



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de  
la Vie.  
Département des Sciences Agronomiques.

## MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la Nature et de la Vie  
Sciences Agronomiques  
**Production et Nutrition Animale.**

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :  
**Louafi Dhia Elhak**

Le : Dimanche 3 juillet 2022

# Etude Technico-économique Des élevages de poule pondeuse en Algérie

---

### Jury :

Encadreur :	Mr.MESSAÏ Ahmed.	Professeur.	Université de Biskra.
Président :	Mr. Hicher Azzedine	Professeur	Université de Biskra.
Examineur :	Mme. Saighi S	Professeur	Université de Biskra.

Année universitaire : 2021/2022

*Dédicaces "Dhia Elhak "*

*A mon père le grand Monsieur*

*Ma chère mère pour les efforts qu'elle a  
fournit*

*Et qu'elle fournit toujours.*

*Mon frère et sœurs qui m'ont soutenu  
dans Les moments difficiles.*

## ***REMERCIEMENTS***

***A Allah tout puissant qui mes inspirent  
Et qui mes guident de finirent cette travail***

***Mr: Messai Ahmed***

***Mr: Hicher Azzedine***

***Mme: Saighi S***

***Nos enseignants***

***Nos amis depuis les premiers pas***

***Nos remerciements les plus sincères.***

# Liste des tableaux

Tableau	Pages
Tableau I : Normes à respecter dans chaque type d'élevage de poulettes et de poules pondeuses	4
Tableau II : Longueurs minimales de mangeoires en élevage de poulettes ou pondeuses	19
Tableau III : Besoins recommandés en protéines et en acides aminés totaux pour les poules pondeuses en période de production à partir de la 28 <sup>ème</sup> semaine	24
Tableau IV: Apports recommandés en phosphore disponible, calcium, sodium et chlore pour les poules pondeuses en période de production à partir de 28 semaines	26
Tableau V : Apports recommandés en oligo-éléments en mg/kg d'aliment	27
Tableau VI : Apports recommandés en vitamines pour les pondeuses en cours de production, en fonction du traitement appliqué à l'aliment complet, thermique ou standard	28
Tableau VII : Dimensions et nombres d'abreuvoirs minimaux en élevage de poulettes et poules pondeuses	31
Tableau VIII : la description des bâtiments	37
Tableau IX : les batteries des élevages	38
Tableau X : les facteurs d'ambiance	39
Tableau XI : la conduite d'hygiène	41
Tableau XII : l'alimentation des poules pondeuses	42
Tableau XIII : les taux de la production	44
Tableau XIV : les couts de la production	45

## Liste des figures

<b>Figure</b>	<b>Pages</b>
Figure 01 : Les 3 présentations d'aliment en pouleuse (de gauche à droite : farine, miettes, granulés)	29
Photo 02 : les bâtiments d'élevages	38
Photo 03 : les mangeoires et les cages d'élevages	39
Photo 04 : Différent type des batteries dans l'élevage	39
Photo 05 : les facteurs d'ambiance	41
Photo 06: alimentation des poules pouleuses	43

# Sommaire

**Dédicace**

**Remerciement**

**Introduction** .....a

## Partie théorique

### Chapitre 1 : les conditions d'habitat

1. Logement des poules pondeuses .....	4
1.1. LE BATIMENT D'ELEVAGE.....	4
1.2 Impacts des systèmes de logement .....	7

### Chapitre 2 : Conduite alimentaire et Facteurs d'ambiance

1. Facteurs d'ambiance .....	14
1.1. La température .....	14
1.2. Ventilation .....	15
1.3. Litière et vide sanitaire.....	16
1.4. Eclairage .....	17
2. L'ALIMENTATION.....	18
2.1. Qualité des aliments .....	18
2.2. Distribution des aliments .....	19
2.3. Les besoins nutritifs.....	20
2.4. La présentation de l'aliment .....	29
3. L'ABREUVEMENT.....	30
3.1. Qualité de l'eau .....	30
3.2. Distribution de l'eau.....	31

## **Partie pratique**

### **Matériels et Méthodes**

1. Objectif d'étude .....	34
2. Les zones d'études : .....	34
3. Matériels utilisés.....	34
3.1. Matériels biologiques .....	34
3.2. Matériels techniques.....	34

### **Résultats et Discussion**

1. Résultat des paramètres techniques.....	37
1.1. Description des bâtiments:.....	37
1.2. Les caractéristiques de la batterie.....	38
1.3. Facteurs d'ambiance: .....	39
1.4. Hygiène et prophylaxie.....	41
1.5. Alimentation .....	42
2. Résultats des paramètres économiques .....	44
2.1. Les principaux paramètres .....	44
2.2. Les coûts de production .....	45

### **Conclusion**

- **Bibliographie**
- **Annexe**
- **Résumé**

# Introduction



## **Introduction**

Le développement économique mondial des 40 dernières années s'est accompagné d'une forte croissance de la consommation mondiale de viandes.

La précision et la technicité des différents élevages de la filière poule pondeuse sont nécessaires pour permettre une bonne croissance des poulettes, une entrée en ponte au bon moment, et une ponte optimale. Chaque paramètre zootechnique de l'élevage (alimentation, abreuvement, luminosité, ventilation, température, hygrométrie, ...) est en permanence contrôlé et ajusté en fonction de l'âge des oiseaux, de leur comportement, de leur niveau de production, de l'atmosphère extérieure. Chaque responsable d'élevage, du reproducteur au producteur en passant par l'éleveur de poulettes, travaille obligatoirement en association avec les autres acteurs de la filière afin de rendre possible l'adaptation des poules à leurs conditions d'élevage. Les techniciens avicoles jouent un rôle très important dans le suivi des différents élevages de la filière : ils connaissent et maîtrisent les paramètres d'élevage, ils effectuent des visites régulières sur le terrain, ils savent analyser très précisément les données d'élevage et peuvent par conséquent conseiller les éleveurs de manière très personnalisée et adaptée.

L'objectif de notre étude est de connaître les performances technico-économique des élevages en Algérie.

Notre travail est contient deux parties :

La première partie est la partie théorique qui est devisée en deux chapitres :

Le premier chapitre présente les conditions d'habitat.

Le deuxième chapitre est consacré la conduite alimentaire et facteurs d'ambiance.

Pour la deuxième partie est la partie pratique, qui regroupe les méthodes et le matériel utilisé dans ce travail et le résultat obtenu et leur discussion.

Enfin une conclusion générale.

# Partie théorique

---

# **Chapitre 1 :**

## **Les conditions d'habitat**

---

## 1. Logement des poules pondeuses

En élevage commercial de poules pondeuses, les systèmes de logement généralement rencontrés sont : les cages conventionnelles, les cages aménagées ou «enrichies», les volières et les systèmes avec accès extérieur, sur parcours ou pâturage ou encore élevage dit « plein air ». Les systèmes en cages ont l'inconvénient de priver les poules d'exprimer leurs comportements naturels à cause de l'espace réduit par individu. De nombreuses critiques (Freire et Cowling, 2013) sont dirigées sur ces systèmes de production souvent considérés comme une source de souffrances pour les poules et nuisibles à leur bien-être.

### 1.1. LE BATIMENT D'ELEVAGE

#### 1.1.1 Structure et dimensions

##### Aspect réglementaire :

Les différents textes qui encadrent les élevages de poulettes et de poules pondeuses définissent, selon le type d'élevage, un certain nombre de critères à respecter concernant la densité d'animaux acceptable dans un bâtiment, le nombre de mangeoires et d'abreuvoirs en fonction du nombre d'oiseaux, les dimensions des nids et l'accessibilité des parcours. Certaines de ces normes sont regroupées dans le tableau suivant (Tableau I). [MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE. *Arrêté du 1 février 2002*, COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES. *Règlement (CE) n°889/2008*....

Tableau I : Normes à respecter dans chaque type d'élevage de poulettes et de poules pondeuses

	Cages aménagées	Sol et volière	Plein Air	Label Rouge	Biologique
Nombre maximal d'animaux	Non limité		6000 poules/bâtiment 12000 poules sur l'exploitation		3000 poules
Densité maximale	Min 750cm <sup>2</sup> /poule dont 600 cm <sup>2</sup> de surface utilisable	Max 9 poules/m <sup>2</sup> de surface utilisable			Max 14 poulettes de plus de 56 jours/m <sup>2</sup> Max 6 poules/m <sup>2</sup> en ponte
Parcours	-	-	Au moins 1,5x la longueur du bâtiment, en longueur et en largeur Accessible au plus tard à 25 semaines de 11h au crépuscule tous les jours en Label Rouge		Min 4 m <sup>2</sup> /poule de superficie disponible en rotation Max 230 poules/ha Accessible pendant min 1/3 de leur vie

La surface utilisable correspond à la surface intérieure des bâtiments d'élevages à laquelle on soustrait la surface rendue inutilisable par les installations autres que les abreuvoirs et les mangeoires (nids, tapis de collecte des œufs, certains perchoirs, ...). Une autre manière de calculer la surface utilisable est de faire la somme de toutes les aires de plus de 30 cm de large surmontées d'un espace libre d'au moins 45 cm. [MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE. *Arrêté du 1 février 2002*] L'auvent (aire extérieure protégée des intempéries) et le parcours extérieur ne sont pas pris en compte dans le calcul

### 1.1.2 Cages conventionnelles ou « en batteries »

Le système d'élevage en cages conventionnelles consiste à loger les poules dans des cages grillagées par groupe de 5 à 6 individus avec un espace disponible généralement inférieur à 500 cm<sup>2</sup> par poule. Au Canada, la superficie doit être d'au moins 432 cm<sup>2</sup> et 484 cm<sup>2</sup> par poule respectivement pour la production d'œufs blancs et bruns (Jendral et al., 2010). Aux États-Unis, certaines sociétés privées exigent des surfaces minimales à leurs fournisseurs. Par exemple, les restaurants McDonald et Burger King fixent respectivement la densité minimale à 464 cm<sup>2</sup> et 484 cm<sup>2</sup> par poule. Les cages sont organisées en rangées superposées les unes sur les autres. Les risques de maladies et de parasitisme, associés à une meilleure hygiène par rapport autres systèmes, sont faibles. En effet, l'absence de litière dans le système ainsi que la séparation des poules de leurs propres excréments diminuent le développement des maladies et augmentent la salubrité des aliments (Baxter, 1994). De plus, cette densité élevée conduit généralement à l'installation d'une hiérarchie sociale stable et réduit les comportements agressifs et le cannibalisme (Abrahamson et Tauson, 1995). La mortalité est en moyenne plus faible que dans d'autres systèmes.

Les principaux inconvénients sont liés à la conception du système qui ne permet pas aux poules d'exprimer certains comportements innés dus aux densités élevées limitant l'espace physique (Nicol, 1987), tels que le battement des ailes, le vol et les sauts. Et comme les poules sont complètement enfermées dans des cages grillagées, la restriction de circulation contribue à la déformation osseuse et à la fragilité du squelette en cours de production (Knowles et Broom, 1990). En plus, la lacune la plus importante est l'absence d'une aire de nidification close puisque la nidification est une priorité de comportement pour les poules. Outre, le perchage et les bains de poussière qui sont aussi des éléments très importants du comportement naturel qui ne peut pas être exprimé dans ce type de cages (Appleby et al., 1993). Les poules en cages conventionnelles disposent d'un espace

insuffisant pour maintenir un « espace personnel » adéquat et pour échapper à l'intimidation des congénères. Les niveaux de stress physiologiques sont également plus élevés chez les poules soumises à une restriction spatiale (Laywel, 2006)

### 1.1.3 Cages aménagées ou « enrichies »

Les cages sont considérées comme « aménagées », ou encore « enrichies », lorsque différents équipements sont mis à la disposition des poules afin de leur permettre d'exprimer certains de leurs comportements jugés comme essentiels. La densité animale y est plus faible que dans les cages traditionnelles. Ainsi, selon la législation européenne (Directive 1999/74/CE), les poules doivent disposer d'au moins 750 cm<sup>2</sup> par poule et avoir accès à un nid, un perchoir, une aire de grattage et de picotage et à un dispositif de raccourcissement des griffes. Les cages aménagées disponibles dans le commerce sont conçues pour héberger des groupes de 10 à 60 poules.

Les cages enrichies sont créées pour pallier l'inconvénient de la restriction des comportements naturels des poules, en fournissant aux poules un espace riche en accessoires. Les poules sont motivées à se rendre au perchoir, surtout pour se percher la nuit (Bubier, 1996; Olsson et Keeling, 2002). Le perchoir améliore la solidité des os (Duncan et al, 1992) ainsi que l'état des pieds et des griffes (Jendral et al, 2010). Les pondeuses feront un effort pour accéder au nid et y pondent leurs œufs tant qu'il est présent. (Cooper et Appleby, 2003; Appleby, 1998). Elles prennent des bains de poussière grâce à l'accès à la litière, ce qui permet de réduire l'incidence de picage (Huber-Eicher et Sebo, 2001) et d'améliorer l'état du plumage (Wall, 2003). La mortalité est plus faible par rapport aux autres systèmes (Sherwin et al., 2010). Selon ces auteurs, ces aménagements permettraient d'améliorer le bien-être tout en conservant un meilleur niveau de production.

Les inconvénients de cages aménagées dépendent davantage de la conception, par exemple, la présence des perchoirs engendre des déviations des bréchets dues à la longue durée de perchage des poules (Vits et al., 2005; Pickel et al., 2011). Aussi, l'utilisation des perchoirs peut provoquer des fractures osseuses à la suite d'un atterrissage raté ou de chutes (Tauson, 1998; Lay et al., 2011; Pickel et al., 2011). Ensuite, on note un taux élevé d'œufs cassés (Guesdon and Faure, 2004), en raison de leur accumulation sur le tapis convoyeur au niveau du nid. Enfin, le picage peut apparaître dans les cages aménagées, en cas de taille de groupe élevée (Sedlačková et al., 2004; Wall, 2011). Outre la douleur engendrée, il peut mener au cannibalisme (Keeling, 1995; Wall et al., 2008). De plus, la perte de chaleur engendrée par une moindre couverture des plumes entraîne des pertes économiques par une augmentation de

la consommation de moulée et une détérioration de la conversion alimentaire (Sedlačková et al., 2004; Wall et al., 2008). Il est possible de pratiquer la taille du bec des poules, mais cela reste une opération douloureuse qui affecte leur bien-être (EFSA, 2005 ; Hester, 2005).

## **1.2 Impacts des systèmes de logement**

### **1.2.1 Impact sur les performances**

Les consommations alimentaires sont plus faibles avec le système de cages conventionnelles, aussi bien par rapport aux cages aménagées (Lichovniková et Zeman, 2008; Neijat et al., 2011a) qu'aux volières (Michel et Huonnic, 2003; Huonnic et al., 2006; Huonnic et al., 2010). De même, les poules en cages en batteries passent beaucoup de temps à la prise de nourriture à cause de la pauvreté de leur environnement (Hester, 2005; Neijat et al., 2011a). La consommation plus élevée avec les systèmes alternatifs peut être expliquée par la grande liberté de mouvement laissée avec ces types de logement et donc des dépenses d'énergie plus importantes y étant liées. Un paramètre qui pourrait faire diminuer la consommation en systèmes alternatifs est la teneur en ammoniac lorsqu'elle est trop forte (25ppm) (Nimmermark et al., 2009).

Le taux de ponte est identique pour les deux types de systèmes en cages (Guesdon et Faure, 2004; Elson and Croxall, 2007; Tactacan et al., 2009) alors qu'il est plus faible pour les systèmes alternatifs (Guesdon et Faure, 2004; Dekker et al., 2011a; Golden et al., 2012). Cette diminution de production d'œufs est due à la mortalité élevée et la présence des poux rouges des volailles (Mullens et al., 2009; Lay et al., 2011). De plus, d'après Nimmermark et al. (2009), la concentration élevée en ammoniac en volière peut réduire la production et la qualité des œufs.

Le taux d'œufs sales et cassés est plus élevé en cages aménagées (Michel et Huonnic, 2003; Guesdon et Faure, 2004; Wall and Tauson, 2007; Tactacan et al., 2009) vue la mauvaise utilisation des nids ou l'accumulation des œufs. Présentement ce n'est plus un problème vu l'amélioration de la conception des nids. Néanmoins, des progrès dans la conception des nids et la mise en place des rideaux ont permis d'améliorer la situation (Laywel, 2006) et de réduire le nombre d'œufs cassés (Wall and Tauson, 2002). Pour les systèmes alternatifs, la qualité d'œufs est réduite par comparaison aux cages conventionnelles (Mostert et al., 1995; De Reu et al., 2008; Singh et al., 2009; Golden et al., 2012) parce qu'il n'y a pas de séparation entre les œufs et les fientes, ce qui aboutit à une contamination de la coquille en volière (Abrahamsson and Tauson, 1998; Huneau-Salaün et al., 2010; Vučemilo et al., 2010).

### 1.2.2 Impacts sur la santé

L'état sanitaire des animaux est relativement semblable tant pour les cages conventionnelles qu'aménagées, en raison de conditions d'ambiance comparables pour les deux systèmes. En effet, le taux d'incidence de maladies bactériennes, virales ou parasitaires s'est montré identique pour les deux types de logement. Par contre, une augmentation a été observée avec les volières en cas d'utilisation de litière. L'accumulation des déjections et la détérioration de la qualité de l'air peuvent expliquer ce constat. La santé au sens strict est considérée comme bonne pour le système des cages en batteries, les conditions ambiantes étant optimales. En effet, les contrôles automatisés de la température et de la ventilation permettent de ne pas induire de stress thermique chez les poules. De plus, les risques de maladies liées à la qualité de l'air et à la présence de parasites sont faibles, grâce à la propreté des lieux (Blokhuys et al., 2007). Les conditions ambiantes étant similaires en cages aménagées, les risques de maladies virales, bactériennes et parasitaires sont identiques. Par contre, comme vu précédemment, l'hygiène du bâtiment et la qualité de l'air dans les volières sont diminuées par rapport aux systèmes en cages, dû à la grande quantité de litière associée aux nombreux mouvements des animaux. Il en découle une augmentation de la fréquence des maladies bactériennes, virales ou parasitaires (Engström et Schaller, 1993; Tauson et al., 1999; Fossum et al., 2009; Lay et al., 2011) ainsi que des problèmes respiratoires reliés aux particules en suspension (Mostert et al., 1995).

Dans le système plein-air, la présence du parcours extérieur représente un risque supplémentaire de maladies en comparaison avec les autres systèmes (ITAB, 2010). Le milieu extérieur constitue en effet un réservoir de pathogènes potentiels. Les contacts directs ou indirects avec des animaux sauvages sont une source possible de contamination. Les risques d'infection peuvent être limités en contrôlant régulièrement le parcours, en évitant l'alimentation à l'extérieur, en prévenant la formation de flaques d'eau, ou encore en alternant les parcours autour du poulailler.



La qualité et la robustesse des os ont été observées comme étant meilleures en cages aménagées, en volières et en plein-air qu'en cages conventionnelles. En effet, la liberté de mouvement réduite en cages conventionnelles fait diminuer le risque de fractures, mais aussi la rigidité des os. Les cages aménagées sont, elles, équipées de perchoirs, ce qui permet d'augmenter la solidité des os (Tactacan et al., 2009). La tendance est identique en volière : le plus grand niveau d'activité et la plus grande mobilité des animaux permet une plus grande solidité osseuse qu'en cages aménagées (Lay et al., 2011). Par contre, la hauteur des perchoirs est la cause de blessures bien plus sévères (Tauson, 1998).

L'augmentation de l'incidence de maladies, ainsi que la gestion plus difficile des maladies due aux grands nombre de poules, ont pour conséquence une hausse de la mortalité en élevages alternatifs (Mostert et al., 1995; Abrahamsson and Tauson, 1998; Golden et al., 2012). Les risques d'étouffement par empilement (EFSA, 2005; Rodenburg et al., 2005), et de cannibalisme (Guesdon et Faure, 2004; Fossum et al., 2009; Golden et al., 2012) sont aussi deux causes majeures de mortalité dans les systèmes alternatifs. Elson et Croxall (2007) soulignent que le taux de mortalité reste moins élevé en volières qu'en système plein air, ce qui peut être relié à la possible rencontre de prédateurs (Botheras et al., 2006; Golden et al., 2012) et au risque accru de maladies parasitaires (EFSA, 2005).

### **1.2.3 Impact sur la qualité de l'air**

Plusieurs études ont montré des concentrations en ammoniac plus élevées avec les volières en comparaison aux systèmes de cages conventionnelles ou aménagées (Hörnig et al., 2001; Botheras et al., 2006; Green et al., 2009; Dekker et al., 2011b; Crouser, 2012; Hayes, 2012). En effet, avec ces derniers, l'évacuation régulière des déjections permet d'assurer une meilleure qualité de l'air. A l'inverse, avec les volières, l'accumulation du fumier à l'intérieur du bâtiment favorise la formation de  $\text{NH}_3$ . L'évacuation plus fréquente du fumier ou l'ajout régulier de litière peut réduire la quantité d'ammoniac produite en diminuant le taux d'humidité du fumier (Dekker et al., 2011b). D'après Groot Koerkamp (1995), pour une même fréquence de nettoyage des convoyeurs à déjections, les émissions d'ammoniac dans les volières seraient trois fois plus élevées qu'en cages en batterie. Un taux d'ammoniac supérieur à 25 ppm offre un environnement très nocif pour les poules (Gouvernement du Québec, 2013).

La formation de méthane ( $\text{CH}_4$ ) résulte de la dégradation de la matière organique. Les émissions dépendent des conditions ambiantes et du mode de gestion des déjections. Elles sont plus élevées pour une gestion des déjections sous forme liquide que solide ou sèche

(Godbout et al., 2011). Selon Crouser (2012), les émissions de méthane ne sont pas significativement différentes pour les cages conventionnelles, les cages aménagées et les volières

Le taux élevé de particules en suspension dans l'air est un facteur qui détériore la santé humaine et animale (Botheras et al., 2006; Gustafsson and Wachenfelt, 2006; Xin et al., 2011; Hayes, 2012). Il est plus élevé en volières qu'en systèmes en cages à cause de la présence de la litière et l'activité plus élevée des poules (Hester, 2005; Rodenburg et al., 2005; Gustafsson and achenfelt, 2006; Costa and Guarino, 2008; Le Bouquin et al., 2011; Xin et al., 2011; Hayes, 2012). Le taux de bactéries dans l'air est plus élevé dans les volières que dans les systèmes en cages (Rodenburg et al., 2005; Huneau-Salaün et al., 2010).

#### **1.2.4 Effet des systèmes sur le bien-être des poules**

Tant que le bien-être animal est une notion multifactorielle comme déjà mentionnée, sa définition repose sur les critères représentés par les « cinq libertés ».

##### **- Absence de faim, de soif et de malnutrition**

Tous les systèmes étudiés offrent un meilleur niveau pour ce critère puisque le but de l'élevage des poules pondeuses est d'obtenir une productivité suffisante d'œufs. Les animaux ont accès à de l'eau et à de la nourriture équilibrée *ad libitum*.

##### **- Maintien du confort de l'animal**

Certainement, la présence de perchoirs et de nids des systèmes alternatifs et des cages aménagées sont des sources de confort pour les pondeuses. Par contre, pour les cages alternatives, le maintien de la température ambiante est difficile, surtout en hiver, vu la faible densité de poules et la grande surface. En plus, la qualité d'air est diminuée en raison des taux élevés d'ammoniac et de particules en suspension.

##### **- Absence de douleur physique, de maladie ou de blessure**

La mauvaise qualité d'air, le niveau bas d'hygiène des bâtiments, avec la présence de la litière et la grande taille de groupe causent des maladies des poules pour les systèmes alternatifs et donc une altération de leur bien-être. Il est difficile de tirer des conclusions par rapport à la santé osseuse puisque si celle-ci est améliorée dans tous les systèmes autres que les cages en batterie, le risque de fractures augmente (Tauson et al., 1999; Fleming et al., 2004; Botheras et al., 2006; Lay et al., 2011). Selon Lay et al., (2011). Ce risque est important en termes de bien-être animal car les anciennes fractures sont sources de douleurs chroniques. La santé globale du troupeau est meilleure dans des systèmes d'élevage en cages du point de

vue du bien-être animal. De plus, le taux de mortalité est plus élevé dans les systèmes alternatifs que dans les systèmes en cages, la mortalité étant un indicateur bien connu d'évaluation du bien-être animal (Elson et Croxall, 2007).

- **Expression des comportements normaux de l'espèce**

Les comportements naturels des poules, tels que se percher, picorer, faire des nids, jouir des bains de poussière, etc. sont difficilement exprimés dans les cages en batterie. En effet, on y répertorie des comportements exploratoires, comme la marche et le picage intensif, qui sont des signes de frustration et d'un désir non satisfait d'exprimer un comportement naturel (Lay et al., 2011; Huonnic et al., 2006; Blokhuis et al., 2007).

La première cause de restriction comportementale des cages conventionnelles est le confinement qui empêche les poules de se déplacer librement et d'exprimer leur comportement. Cette restriction est existante en cages aménagées, avec une importance plus ou moins grande selon la taille de la cage (5 vs 60 poules), mais elle est absente en systèmes alternatifs.

La deuxième cause est le manque d'agrément. En effet, dans les études sur les cages aménagées, il est observé que les perchoirs sont utilisés de manière intensive (Duncan et al., 1992; Appleby et al., 1993; Appleby et al., 2002; Rodenburg et al., 2005; Lay et al., 2011), que les poules sont très motivées pour utiliser les nids (Yue and Duncan, 2003; Cooper and Appleby, 2003; Tauson, 1998), pour fouiller le sol malgré la présence de nourriture (Lay et al., 2011) et pour prendre des bains de poussière (Appleby et al., 1993).

Ces observations confirment que les améliorations (nids, perchoirs et AGP) apportées dans les cages aménagées et les systèmes alternatifs affectent positivement le bien-être des poules pondeuses. De plus, les environnements complexes permettent aux poules d'avoir plus de choix, ce qui est connu pour affecter positivement leur bien-être (Lay et al., 2011). Les systèmes alternatifs offrent un milieu de vie plus complexe que les cages aménagées, permettant alors aux poules de satisfaire leurs exigences comportementales et d'effectuer des comportements démontrant leur confort (Cooper et al., 2004; Olsson and Keeling, 2000; Olsson and Keeling, 2005). Les cages aménagées, en comparaison avec les cages conventionnelles, offrent un milieu plus propice à l'expression de comportements naturels (Appleby et al., 2002; Rodenburg et al., 2005; Lay et al., 2011).

– **Absence de peur ou d'anxiété**

D'après plusieurs études, les poules ressentent du stress quel que soit le système d'élevage (Guesdon et al., 2004; Guemene et al., 2004; Singh et al., 2009; Tactacan et al., 2009; Layet al., 2011). Ces auteurs ont montré à ce sujet qu'il n'y avait pas de différence significative entre les différents systèmes. Le stress peut être causé par le confinement, les variations de température, la manipulation, le changement d'environnement et les bruits (Campo et al., 2005; Downing et Bryden, 2008) pour les systèmes en cages, alors qu'en systèmes alternatifs, il est dû aux variations de températures, la taille du groupe et la prédation en système plein-air (Golden et al., 2012).

---

# **Chapitre 2 : Conduite alimentaire et Facteurs d'ambiance**

---

## 1. Facteurs d'ambiance

### 1.1. La température

#### Aspect réglementaire :

Aucune indication concernant la température n'est mentionnée dans les règlements qui encadrent l'élevage des poules pondeuses.

#### Ce qu'il faut observer :

Le rôle du vétérinaire va d'abord être d'observer les animaux pour évaluer leur adaptation vis-à-vis de la température du bâtiment. Des poules qui se déplacent volontiers, qui vont facilement s'alimenter et s'abreuver, sont *a priori* dans leur zone de confort thermique. Des poulettes qui sont groupées sous les lampes chauffantes (radiants), qui se déplacent peu, qui restent serrées les unes contre les autres, ont probablement froid. Dans ce cas, il faut regarder où sont placées les sondes thermiques dans le bâtiment (hauteur, proximité avec les systèmes de chauffage). Il peut ensuite être intéressant de consulter le logiciel de gestion du bâtiment avec l'éleveur pour voir quelles sont les valeurs de consigne qui ont été renseignées et les valeurs de sonde qui sont enregistrées. Si aucune anomalie n'est relevée à ce niveau, il faut contrôler les températures mesurées par les sondes en utilisant par exemple un thermomètre portable. Si le bâtiment est difficile à réchauffer (grand volume, température extérieure hivernale), il faut chercher en priorité à augmenter la température localement au niveau du sol à l'aide de radiants, tout en faisant attention à ne pas trop rapprocher les systèmes de chauffage de la litière (matériaux inflammables).

La température est l'un des facteurs les plus importants en élevage de poulettes futures pondeuses, en particulier lors des premières semaines qui suivent l'arrivée d'une nouvelle bande. Des poussins qui ont froid ne vont pas se déplacer, et ne vont pas aller se nourrir ni s'abreuver, leur croissance peut donc être perturbée. Les risques de mortalité massive par étouffement sont aussi plus importants quand les poulettes se serrent les unes contre les autres.

En bâtiment de ponte, l'augmentation de la température dans le poulailler pendant l'été peut causer beaucoup de dégâts : mortalité par étouffement si les poules ne parviennent pas à faire diminuer leur température corporelle (température dans le bâtiment supérieure à 30°C), baisse de consommation d'aliment (dès 25°C) [BESTMAN M., RUIS M., HEIJMANS J., VAN MIDDELKOOP K., (2015)], chute de ponte, nervosité, diminution de la qualité de la coquille (et donc augmentation des déclassés) [SAUVEUR B., PICARD M. (1990)]... Pour la poule, les échanges thermiques se font principalement au niveau de la crête, des barbillons, et

des pattes. Sa température corporelle normale est de 41°C. Si cette température corporelle augmente, la poule adopte une position lui permettant de mieux ventiler : respiration bec ouvert, ailes écartées. En prévention des périodes de forte chaleur, il faudra bien vérifier que toutes les trappes et turbines de ventilation sont opérationnelles, et éventuellement réfléchir à un système de brumisation afin de rafraîchir les oiseaux.

## 1.2. Ventilation

### Aspect réglementaire :

Aucune indication concernant la ventilation n'est mentionnée dans les règlements qui encadrent l'élevage des poulettes futures pondeuses, si ce n'est qu'elle doit être suffisante pour assurer le renouvellement de l'air du bâtiment, une température et une hygrométrie correctes, et un niveau de poussière aussi bas que possible [MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE. Arrêté du 1 février 2002 INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITÉ 2012 ]

### Ce qu'il faut observer :

Il est relativement difficile d'obtenir une interprétation de la valeur chiffrée représentant la ventilation dans le bâtiment, même si elle est fournie par le logiciel de gestion d'élevage, car chaque poulailler a ses propres spécificités de circulation d'air. Là encore, le rôle du vétérinaire va être d'observer précisément l'ambiance du bâtiment et les animaux. Si en entrant dans le bâtiment, le fond n'en est pas visible en raison de la poussière en suspension dans l'air, il est possible que la ventilation du bâtiment soit insuffisante, et il faudra voir si la poussière retombe avant la sortie du bâtiment. La détection de cas de conjonctivites (yeux collés, écoulements oculaires) sur plusieurs poulettes est un indicateur de la chronicité du problème et permet de supposer que la poussière n'est pas seulement due à l'affolement des poules face à l'entrée de visiteurs. Des systèmes de filtres [MOSTAFA E., BUESCHER W. (2011)] peuvent contribuer à réduire la quantité de poussière en suspension dans les bâtiments, mais ils doivent s'accompagner impérativement d'une gestion consciencieuse de la ventilation et de la litière.

Notre odorat peut aussi s'avérer utile : toute odeur de moisi ou d'ammoniac (détectable dès 0,002%) est anormale ; cela signifie que la ventilation est insuffisante et l'hygrométrie trop élevée (fermentation de la litière). L'ammoniac est responsable de l'irritation des muqueuses et favorise les pathologies respiratoires. Un raclage de la litière régulier ou un système de récupération des fientes sous caillebotis avec séchage par aération peut aider à réduire les émissions d'ammoniac dans le bâtiment et ainsi offrir plus de confort respiratoire aux oiseaux [BESTMAN M., RUIS M., HEIJMANS J, VAN MIDDELKOOP K, (2015), THIAUCOURT

L. (1984)....

La répartition des poulettes dans le bâtiment peut également apporter des informations intéressantes : des portions de perchoirs non occupées par exemple peuvent être la conséquence d'un courant d'air peu apprécié des poules. L'utilisation de fumée froide peut permettre d'objectiver les observations réalisées et avoir un intérêt pédagogique pour démontrer l'existence d'un problème de flux d'air. Elle est cependant relativement difficile à utiliser en élevage en présence des animaux, car les souches de ponte sont généralement assez nerveuses et vite effrayées.

### 1.3. Litière et vide sanitaire

#### Aspect réglementaire :

Pour les élevages en cages aménagées, une litière ou un espace de grattage doit être offert aux poules de manière à permettre des comportements naturels (picotage, grattage). Dans les systèmes alternatifs (sol, volière, plein air et Label Rouge), au moins un tiers de la surface du bâtiment doit être recouvert de litière (copeaux, paille, sable, tourbe...), ce qui doit représenter au minimum 250 cm<sup>2</sup> par poule. [MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE. *Arrêté du 1 février 2002*, INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITE 2012 ...]

Après le départ des oiseaux et l'étape de nettoyage – désinfection complète du bâtiment d'élevage, survient la période de vide sanitaire. La durée de ce vide sanitaire n'est imposée explicitement que pour les élevages Label Rouge : un minimum de 21 jours doit séparer l'enlèvement d'une bande et l'introduction d'une nouvelle, comprenant minimum 14 jours de vide sanitaire. [INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITE 2012]

#### Ce qu'il faut observer :

Une litière ne contenant aucune plume peut indiquer un problème d'équilibre de la ration alimentaire des poules ou un stress des animaux, qui vont consommer les plumes pour compenser une carence en fibres ou apaiser des troubles gastro-intestinaux [BESTMAN M., RUIS M., HEIJMANS J., VAN MIDDELKOOP K., (2015)].

Tout au long de la traversée du bâtiment d'élevage, il faut vérifier que la répartition de litière est relativement homogène : les zones où la litière est plus épaisse sont particulièrement attractives pour les poules, car généralement plus chaudes (fermentation plus importante), et peuvent donc encourager la ponte au sol. Il faut aussi surveiller l'absence de « croûtes » de litière, qui sont un indicateur d'une humidité élevée. Les zones situées sous les lignes d'eau sont à observer plus particulièrement, pour repérer une éventuelle fuite. Une litière mouillée



émet plus de gaz liés aux fermentations bactériennes (ammoniac, méthane, dioxyde de carbone, protoxyde d'azote), qui participent à l'inconfort des volailles par irritation des muqueuses respiratoires. Ce sont également des effluents d'élevage polluants lorsqu'ils sont rejetés dans l'environnement [FOURNEL S. (2011)]. Une litière humide peut aussi être à l'origine de lésions douloureuses de pododermatites sous les pattes des oiseaux, avec pour conséquences des déplacements difficiles vers la nourriture et l'eau, mais également vers les nids et les perchoirs

#### 1.4. Eclairage

##### Aspect réglementaire :

Les textes qui encadrent l'élevage des poulettes et poules pondeuses précisent que l'éclairage doit être suffisant pour que les oiseaux puissent se voir mutuellement. Le rythme d'éclairage doit être établi sur 24h, comprenant au moins 8h de « nuit » (obscurité) ininterrompues, dans le but de permettre aux poules de se reposer, de limiter les problèmes d'immunodépression et les pathologies oculaires. En poulaillers naturellement éclairés (pas nécessairement plein-air, mais où la lumière du jour pénètre dans le bâtiment), il est obligatoire de vérifier que la lumière est homogène dans tout le bâtiment. [. [MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE. *Arrêté du 1 février 2002*, INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITE 2012 ....]]

##### Ce qu'il faut observer :

Certaines souches de poulettes/poules sont plus nerveuses que d'autres. Le vétérinaire devra donc observer les oiseaux afin de détecter d'éventuels comportements de picage des plumes et du croupion. Une augmentation de la mortalité avec des signes de colibacilloses (aérosacculite, péricardite et hépatite) peut être associée à ces phénomènes de picage. Une diminution de l'intensité lumineuse peut permettre de réduire la nervosité [BRUGERE-PICOUX J, VAILLANCOURT J-P. et al., (2015)., INSTITUT DE SELECTION ANIMALE, A HENDRIX GENETICS COMPANY ]. Il peut être également intéressant de regarder le type d'éclairage du bâtiment : une lumière blanche énerve plus les oiseaux qu'une lumière jaune (certains élevages colorent également les entrées de lumière en rouge, qui est une couleur réputée pour stimuler la ponte [PYRZAK R., SNAPIR N., GOODMAN G., PEREK M. (1987)]), un néon qui clignote peut les stresser, et une ampoule grillée influence la répartition dans le poulailler.

La luminosité doit être aussi homogène que possible dans l'ensemble du bâtiment, de manière à éviter que les poules ne s'agglutinent dans certaines zones. En début de production,

les nids sont éclairés pour inciter les poules à les visiter, mais par la suite elles rechercheront plutôt des coins sombres qui, s'ils sont trop confortables et peu éclairés, risquent de favoriser la ponte au sol. Certains éleveurs installent des guirlandes lumineuses dans ces recoins pour éviter ce comportement. Un éclairage excessif dans les nids peut conduire à des comportements de picage du cloaque (rouge et bien visible au moment de la ponte).

En période de canicule, si la température est trop élevée pendant plusieurs jours de suite, les conséquences peuvent commencer à se voir au niveau de la ponte (diminution) suite à une baisse de la consommation d'aliment (les poules sont occupées à essayer de ventiler et d'évacuer leur chaleur corporelle plutôt qu'à manger). Il peut alors être intéressant de proposer un éclairage nocturne d'une heure ou deux, accompagné d'une distribution d'aliment. Cette pratique interrompt les 8h de nuit continue imposée par les textes de loi, mais permet en situation d'urgence d'alimenter les poules aux heures les plus fraîches, évitant ainsi mortalité et pertes financières pour les éleveurs.

## 2. L'ALIMENTATION

### 2.1. Qualité des aliments

#### Aspect réglementaire :

Pour une production Label Rouge, les poulettes et les poules pondeuses doivent recevoir un aliment contenant au moins 50% en poids de céréales et sous-produits de céréales (dont maximum 15% de sous-produits de céréales). Les matières premières d'origine animale sont interdites, à l'exception des coquilles d'huîtres. Certains colorants peuvent être autorisés, à condition d'être produits par extraction de plantes. [INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITE 2012]

En production agrobiologique, les aliments distribués aux animaux doivent eux-mêmes être issus de l'agriculture biologique, et si possible être en majorité issus de l'exploitation ou d'exploitations agrobiologiques voisines via une coopérative. Des dérogations exceptionnelles sont possibles en cas d'urgence (catastrophe naturelle, problème d'approvisionnement en aliments bio) pour avant tout garantir la survie des oiseaux. Des fourrages grossiers, frais, secs ou ensilés sont également ajoutés à la ration journalière des poules [COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES. *Règlement (CE) n°889/2008*]

### Ce qu'il faut observer :

La formulation de la ration relève de la responsabilité du formulateur d'aliment, qui saura proposer des compositions adaptées précisément au type d'élevage, à la souche de poulettes, et qui connaîtra les caractéristiques précises et actualisées des matières premières disponibles. Le rôle du vétérinaire est plutôt de proposer d'éventuels ajustements de l'aliment en fonction de ses observations de terrain : pour des poules qui mangent peu, il faudra chercher à stimuler l'appétit par une complémentation en huile par exemple ; l'observation de stéatose hépatique conduira à une supplémentation en protecteur hépatique (carnitine par exemple) ou à un ajustement de la densité énergétique de l'aliment ; l'absence de plumes dans la litière suppose une carence en fibres, minéraux, vitamines et/ou acides aminés, qui pourra être corrigée en augmentant le taux de cellulose dans la ration (meilleure digestion) ou en apportant un complément alimentaire [BESTMAN M., RUIS M., HEIJMANS J., VAN MIDDELKOOP K., (2015)].

## 2.2. Distribution des aliments

### Aspect réglementaire :

Le nombre de mangeoires devant être accessibles aux poules et poulettes est imposé réglementairement (Tableau II) : [COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES. *Règlement (CE) n°889/2008*, MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE. *Arrêté du 1 février 2002* ]

Tableau II : Longueurs minimales de mangeoires en élevage de poulettes ou pondeuses (Source : [[COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES. *Règlement (CE) n°889/2008*, MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE. *Arrêté du 1 février 2002* ])

	Cages aménagées	Sol et volière	Plein Air	Label Rouge	Biologique
Mangeoires	Min 12 cm/poule	Longitudinales : min 10 cm/poule  Circulaires : min 4 cm/poule			-

### **Ce qu'il faut observer :**

Il est essentiel de connaître le fonctionnement d'une distribution d'aliment dans un poulailler pour comprendre les conséquences que peuvent avoir un bris de chaîne dans les mangeoires : les poules se précipitent sur les mangeoires en entendant le circuit se mettre en route, et une casse produit un grand fracas métallique qui les effraie et aboutit malheureusement parfois à une mortalité massive par étouffement suite au mouvement de panique. Selon le temps nécessaire à la réparation du circuit, le rythme d'alimentation peut être perturbé et la consommation d'aliment peut être réduite : une diminution éventuelle de la ponte dans les 2 jours qui suivent n'est donc pas étonnante.

L'éleveur, qui est au contact des poules tous les jours, est le plus à même de déterminer quel rythme de distribution conviendra le mieux à ses oiseaux. Le technicien avicole et le vétérinaire peuvent intervenir en cas de problème de fragilité de la coquille pour cerner d'éventuelles pathologies ou discuter du mode d'administration du calcium, ou en cas de forte chaleur pour essayer de stimuler et de valoriser la prise alimentaire aux heures plus fraîches (complémentation en vitamines et acides aminés, éclairage et distribution d'aliment **exceptionnels pendant la nuit**).

## **2.3. Les besoins nutritifs**

### **2.3.1 Les besoins nutritionnels de la pondeuse**

[LARBIER M., LECLERCQ B. : Nutrition et alimentation des volailles. INRA Editions. 1992. 355 p.], [FRANCK : L'alimentation des poulets de chair et des pondeuses, Cahier technique de l'ITAVI, 1980].....

Dans cette partie, nous nous intéressons uniquement aux besoins de la poule en production. On définit les besoins de la poule, en phase de ponte, comme les nutriments nécessaires pour satisfaire ses besoins d'entretien et ses besoins de production d'œufs. A l'entrée en ponte, elle n'a pas fini sa croissance et continue à se développer pendant plusieurs semaines. La consommation des pondeuses doit augmenter progressivement après la mise en ponte jusqu'à environ 125 g/jour. Cette consommation doit ensuite être considérée comme un objectif pour les pondeuses. Comme pour les poulettes, une courbe de consommation est tracée. Elle permet de détecter tout incident au niveau de la consommation alimentaire quotidienne. De plus, la concentration en nutriment dans l'aliment doit être définie en fonction de cette consommation.

Dans les pays industrialisés, les pondeuses sont nourries à l'aide de trois aliments afin de suivre au plus près l'évolution des besoins de la poule. D'abord, les animaux reçoivent le « Pondeuse 1 », donné avant que les 2 % de ponte soient atteints et jusqu'au pic de production, vers la 26<sup>ème</sup> semaine. Il doit permettre à la poule de satisfaire ses besoins d'entretien et de production, mais aussi ses besoins de croissance résiduelle. En effet, à ce moment là, la croissance n'est pas complètement finie, puisqu'elle se termine vers la 28<sup>ème</sup> semaine. Puis, de la 26<sup>ème</sup> semaine à la 50<sup>ème</sup> semaine, la poule est nourrie avec l'aliment « Pondeuse 2 ». La croissance étant quasiment arrivée à son terme, cet aliment doit satisfaire les besoins d'entretien et de production uniquement. Enfin, les animaux sont nourris avec l'aliment « Pondeuse 3 », distribué à partir de la 50<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la fin du cycle. Cet aliment permet de contrôler les effets physiologiques liés à l'âge de la poule. Il minimise la décroissance du taux de ponte, limite l'augmentation du PMO et la dégradation de la solidité de la coquille.

Ceci est un schéma d'alimentation typique des élevages industriels. Toutefois, à plus petite échelle, il est possible d'alimenter les poules avec un aliment moyen unique tout au long du cycle de production, qui satisfait les besoins moyens de la poule. C'est ce que nous allons faire dans notre travail.

### **2.3.2 Les besoins en énergie** [SFPA : Niveau énergétique en période de production des pondeuses commerciales. A HendrixGenetics Company, 2007.]

#### **2.3.2.1 Capacité de la pondeuse à réguler son ingéré alimentaire**

Les besoins énergétiques d'entretien sont proportionnels au poids vif de l'animal et dépendent de l'équilibre thermique. Ils diminuent lorsque la température augmente, pour des températures comprises entre 21 et 27 °C, puis augmentent de nouveau au-delà, en réponse au stress thermique, comme nous le verrons. Les besoins énergétiques de production, eux, ne sont pas influencés par la température mais sont proportionnels à l'intensité de la production (croissance résiduelle, ponte).

Les pondeuses adaptent relativement bien leur ingéré à la densité énergétique de l'aliment. Mais ceci n'est pas vrai pour toutes les souches de pondeuses. Si les poules disposent d'un aliment à forte densité énergétique, elles peuvent avoir tendance à surconsommer et à prendre du poids. Le degré de surconsommation dépend essentiellement de l'origine génétique de la poule. Les poules qui ont des besoins énergétiques plus élevés ajustent moins bien leur ingéré alimentaire. Il est donc fondamental de connaître le comportement alimentaire des poules avant de formuler l'aliment. Nous n'avons

pas trouvé cette information pour notre souche de pondeuse, la Bovans Brown. Entre 2400 et 3000 kcal/kg, une réduction du niveau énergétique de 100 kcal, entraîne une baisse de la consommation d'énergie de 1,2 % en moyenne.

Les recommandations en matière de densité énergétique pour la Bovans Brown sont de 2800 kcal/kg d'énergie métabolisable (EM). On peut jouer sur cette valeur pour modifier les coûts de l'aliment en fonction du prix des matières premières. Par contre, il faut veiller à ne pas descendre en dessous d'un certain seuil afin de toujours respecter les apports recommandés.

### **2.3.2.2. Modulation de la densité énergétique des aliments**

#### *Par l'incorporation de matières grasses*

On joue sur le niveau énergétique de l'aliment grâce à l'apport de matières grasses. Ces dernières, apportées en faible quantité, permettent d'augmenter de façon importante la valeur énergétique de l'aliment, tout en modifiant légèrement sa présentation et en augmentant son appétence. L'incorporation de matières grasses, en fonction de leur nature, permet aussi d'augmenter le poids moyen de l'œuf (*cf.* partie Erreur ! Source du renvoi introuvable. ). Les apports recommandés en acide linoléique pour la Bovans Brown sont de 1 % [JOICE and HILL, a Hendrix Genetics Company : Bovans Brown management guide]

#### *Par l'incorporation de fibres insolubles*

Les fibres alimentaires diminuent la densité énergétique des rations mais il existe un besoin spécifique en fibres insolubles dans la ration des pondeuses. En effet l'absence de fibres insolubles est responsable de la consommation de plumes et de leur présence dans le gésier. La présence de fibres dans la ration limite la consommation de plumes et le cannibalisme et permet par conséquent de réduire la mortalité et d'améliorer la qualité de l'emplumement. Les apports recommandés en fibres pour la Bovans Brown sont compris entre 6 et 8 % [JOICE and HILL, a Hendrix Genetics Company : Bovans Brown management guide].

*Les apports recommandés en énergie*

En conclusion, il est important de considérer les différents facteurs cités ci-dessus (valeur énergétique, teneur en matières grasses, taux de fibres insolubles, densité de l'aliment) pour mettre au point une ration idéale, adaptée à l'objectif de production. Après l'entrée en ponte, on cherche à obtenir une production régulière d'œufs, dont le calibre va augmenter, et une bonne qualité d'emplumement, bon indice du bien-être animal. L'aliment de la pondeuse sera moins riche en énergie que l'aliment de la poulette (2800 contre 2875-2975 kcal/kg d'EM) et le taux d'incorporation de fibres insolubles sera plus important (8 contre un taux compris entre 2 et 7 %).

**2.3.3. Les besoins en protéines et acides aminés essentiels** [SFPA : Besoins en acides aminés en période de production pour les pondeuses commerciales. A Hendrix Genetics Company, 2007]

En alimentation des volailles, le besoin global en Matières Azotées Totales (MAT) ou protéines ne doit jamais être dissocié des besoins spécifiques en acides aminés essentiels (aae), notamment en acides aminés soufrés (méthionine et cystéine) et en lysine.

Avant et après la 28<sup>ème</sup> semaine d'âge

A sa mise en place, la poulette n'a pas fini de grandir et va poursuivre sa croissance jusqu'à ses 28 semaines d'âge. Les besoins en acides aminés sont donc plus importants en début de ponte. Ainsi, de la mise en place à la fin de la croissance (de la 18<sup>ème</sup> à la 28<sup>ème</sup> semaine d'âge), on augmente la concentration en acides aminés d'environ 6 % par rapport aux consommations observées ultérieurement. Ensuite, au cours du cycle, les besoins en acides aminés ne varient pas et le maintien d'un certain niveau d'acides aminés ingérés est assuré. Dans notre cas, au moment du début de l'essai, les poules sont âgées de 45 semaines. Dans la partie ci-dessous, nous présentons donc uniquement les besoins à partir de la 28<sup>ème</sup> semaine.

**2.3.3.1. Les acides aminés indispensables**

En règle générale, en alimentation des pondeuses, le formulateur se préoccupe de 7 acides aminés indispensables : la méthionine, la cystéine, la lysine, la thréonine, le tryptophane, l'isoleucine et la valine (MET - CYS - LYS - THR - TRP - ISO et VAL). Quand les aliments sont formulés en prenant en compte les besoins en ces 7 aae, il n'est pas nécessaire de mettre une contrainte minimale pour la protéine car on estime que tous les besoins sont couverts. Par contre, si tous les 7 aai ne sont pas pris en compte dans la formulation, il est nécessaire de relever le niveau de contrainte minimale pour le taux de protéine afin de réduire les risques de contre-performances par non couverture des besoins relatifs aux autres acides aminés non

directement pris en compte.

### 2.3.3.2. Acide aminé limitant

Autrefois, la lysine était souvent le facteur limitant en formulation des poudeuses. Aujourd'hui, avec la possibilité d'employer des acides aminés de synthèse, ce n'est plus le cas. Et d'autres acides aminés deviennent limitants. C'est le cas de l'isoleucine et la valine quand les farines animales ne sont pas utilisées dans les rations ou quand les farines animales sont utilisées avec des formulations à base de blé. Quand la formulation est à base de maïs, de tourteau de soja et de graisses ou farines animales, c'est le tryptophane qui est le facteur limitant. Ainsi, la notion d'acide aminé limitant est intimement liée aux matières premières utilisées. Des acides aminés tels que la thréonine ou l'arginine ne semblent pas être limitants dans les formulations.

### 2.3.3.3. Les apports recommandés en protéines et aae

Les besoins recommandés en acides aminés pour la poudeuse en période de ponte sont résumés dans le tableau ci-dessous (source [ISA a Hendrix Genetics Company : Bovans Brown: guide nutritionnel des poudeuses commerciales. [En ligne]. Available: <http://www.isapoultry.com>. [Accès le 15 octobre 2014].]).

Tableau III : Besoins recommandés en protéines et en acides aminés totaux pour les poules poudeuses en période de production à partir de la 28<sup>ème</sup> semaine

Moyenne de consommation d'aliment observée après 28 semaines (g/jour)	105	110	115	120	125
	De 28 semaine à la fin de ponte				
Protéine %	(18.2)	(17.6)	(17.0)	(16.5)	(15.9)
Acides aminés totaux % :					
Lysine	0,90	0,85	0,82	0,78	0,75
Méthionine	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38
Méthionine + Cystine	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60
Tryptophane	0,208	0,199	0,190	0,182	0,175
Thréonine	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55
Isoleucine	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67
Valine	0,86	0,82	0,78	0,75	0,72
Acides aminés digestibles %					
Lysine	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67
Méthionine	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35
Méthionine + Cystine	0,65	0,62	0,59	0,57	0,55
Tryptophane	0,178	0,170	0,163	0,156	0,150
Thréonine	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47
Isoleucine	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61
Valine	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65



Chaque colonne correspond à une consommation spontanée d'aliment (entre 105 et 125 g/j). L'objectif est d'apporter environ la même quantité de protéines et d'acides aminés à la poule, quel que soit son niveau d'ingestion. Ainsi, on retrouve à peu près le même rapport % acides aminés/protéine quel que soit l'ingéré quotidien. En conclusion, moins la poule mange, plus l'aliment doit être concentré en MAT et en acides aminés.

**2.3.4. Les apports recommandés en calcium [SFPA : Alimentation calcique des pondeuses commerciales. A Hendrix Genetics Company, 2007.]**

#### **2.3.4.1. Besoins et rôle du calcium chez la poule**

Le calcium est essentiel à la formation de la coquille. Le dépôt de calcium se fait en deux phases ; d'abord, un dépôt lent pendant environ 5 heures, puis un dépôt intense pendant environ 10 heures. Le dépôt des cristaux de Ca se fait majoritairement la nuit. La quantité de Ca disponible est donc fondamentale mais aussi sa disponibilité en continu dans le tube digestif, notamment pendant la nuit. Cela est permis par l'apport de Ca sous forme particulaire (grit calcique) qui est retenu dans l'appareil digestif et peut se rendre disponible progressivement.

Rapporté à l'aliment, les apports recommandés en Ca sont de 3,5 %. La consommation de Ca diminue si la poule est en période de pause entre deux séries (1,2 contre 3,8 g/j). En fin de période de ponte, compte tenu de l'augmentation de la taille des œufs, les coquilles tendent à être plus fragiles et le niveau d'apport doit être relevé.

#### **2.3.4.2. Disponibilité du calcium**

Les matières premières utilisées en aviculture (céréales, graines, tourteaux...) sont pauvres en calcium. On utilise comme source principale du carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) d'origine et de forme très variables (de pulvérulent à gravillonnaire). La disponibilité du calcium dépend de deux facteurs principaux.

- La taille des particules influence la disponibilité du calcium. En effet, avec des particules fines (de 0,5 à 0,8 mm), aucune particule n'est retrouvée dans le gésier, 44 % du carbonate est rejeté dans les fientes et 52 % du Ca est retenu 24 heures après l'ingestion (contre respectivement, 10, 16 et 64 % pour des particules de 2 à 5 mm) [25].
- La solubilité du carbonate influence également la disponibilité du calcium. Pour les particules grossières (diamètre supérieur à 2 mm), si le carbonate est très soluble, on retrouve entre 3,4 et 4,3 g de carbonate dans le gésier (contre 11,8 et 15,4 g pour les formes faiblement solubles) [SFPA : Alimentation calcique des pondeuses commerciales. A Hendrix Genetics Company,

2007.].

Ainsi, pour que le Ca soit relargué lentement, de manière continue, et donc disponible toute la nuit, il faut non seulement que les particules soient de taille importante mais aussi que la solubilité du carbonate soit faible. Les recommandations sont d'apporter 60 % du Ca sous forme particulière (de taille comprise entre 2 et 4 mm).

Toutefois, il ne faut pas négliger l'apport de Ca sous forme de poudre. En effet, l'éclairement est le déclencheur de l'arrêt de la calcification et de l'oviposition. Les poules doivent donc avoir à leur disposition une source de Ca en poudre pour finir leur coquille.

Par ailleurs, certaines études ne concluent pas sur l'influence de la taille des particules [PHIRINYANE T., VAN DER MERWE H., HAYES J., MOREKI J.].

### 2.3.5. Les apports recommandés en autres minéraux : P, Na et Cl

Les recommandations en minéraux dans la ration d'une poule pondeuse sont résumées dans le tableau ci-dessous (source [SFPA : Matières minérales et teneurs en huile des aliments pondeuses commerciale. A Hendrix

Genetics Company, 2007]). Les besoins sont exprimés en % d'aliment.

Tableau IV: Apports recommandés en phosphore disponible, calcium, sodium et chlore pour les poules pondeuses en période de production à partir de 28 semaines.

Consommation moyenne d'aliment observée après 28 semaines en g / jour		105	110	115	120	125
A partir de 28 semaines jusqu'à 50 semaines						
Phosphore disponible (1)	%	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31
Phosphore disponible (2)	%	0.40	0.38	0.37	0.35	0.34
Total Calcium	%	3.9 - 4.1	3.7 - 3.9	3.6 - 3.8	3.4 - 3.6	3.3 - 3.5
Sodium minimum	%	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14
Chlore mini-maxi	%	0.16 - 0.25	0.16 - 0.24	0.15 - 0.23	0.14 - 0.22	0.14 - 0.21
À partir de 50 semaines jusqu'à la fin de ponte						
Phosphore disponible (1)	%	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27
Phosphore disponible (2)	%	0.36	0.34	0.33	0.32	0.30
Total Calcium	%	4.1 - 4.3	3.9 - 4.1	3.8 - 4.0	3.6 - 3.8	3.5 - 3.7
Sodium minimum	%	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14
Chlore mini-maxi	%	0.16 - 0.25	0.16 - 0.24	0.15 - 0.23	0.14 - 0.22	0.14 - 0.21

Les apports recommandés sont légèrement différents selon que le calcium est distribué sous forme de particules de 2 à 5 mm de diamètre (1) ou sous forme de poudre (2).

Nous parlons de phosphore (P) disponible car par définition, le phosphore végétal n'est pas entièrement disponible (phosphore phytique). En l'absence de la disponibilité des phytases industrielles et compte tenu de la méconnaissance de la disponibilité réelle du P dans les matières premières utilisées, on peut estimer que le besoin en P total est 1,3 fois supérieur au besoin en P disponible [14]. Par ailleurs, les besoins indiqués dans les tables sont les besoins pour des animaux élevés en cage. Or, chez les animaux élevés au sol, il existe un certain degré de coprophagie. Au niveau des fientes, une partie du P phytique est libérée et est ainsi disponible pour les poules. Cela tend à diminuer les apports recommandés en P.

Une grande attention est portée à l'excès éventuel de chlore (Cl) dans la ration. Celle-ci peut réduire la qualité de la coquille [AUSTIC R. E : Excess dietary chloride depresses eggshell quality. *Poultry Science*, 1984, 63, 1773-1777.]. Il faut respecter un rapport molaire  $\text{Na/Cl} > 1,5$  ou bien  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^- \approx 250 \text{ mEq/kg}$  [1].

**2.3.6. Les apports recommandés en oligo-éléments** [SFPA : Matières minérales et teneurs en huile des aliments poudeuses commerciale. A Hendrix Genetics Company, 2007]

En aviculture industrielle, les oligo-éléments, ainsi que les vitamines, sont apportés sous forme de prémélanges appelés des premix, commercialisés par des firmes services et incorporés aux matières premières pour former la ration complète. Contrairement aux besoins en acides aminés, en Ca et en autres minéraux, les besoins en oligo-éléments et vitamines ne varient pas selon le stade de production.

Les principaux oligo-éléments pris en compte pour la poudeuse sont le manganèse (Mn), le zinc (Zn), le fer (Fe), l'iode (I), le cuivre (Cu), le cobalt (Co) et le sélénium (Se). Les besoins en ces oligo-éléments sont résumés dans le tableau ci-dessous (source [SFPA : Matières minérales et teneurs en huile des aliments poudeuses commerciale. A Hendrix Genetics Company, 2007]).

Tableau V : Apports recommandés en oligo-éléments en mg/kg d'aliment

Manganèse (Mn)	mg/kg	70
Zinc (Zn)	mg/kg	80
Fer (Fe)	mg/kg	60
Iode (I)	mg/kg	1
Cuivre (Cu)	mg/kg	8
Cobalt (Co)	mg/kg	0.3
Sélénium (Se)	mg/kg	0.5

**2.3.7. Les apports recommandés en vitamines** [SFPA : Matières minérales et teneurs en huile des aliments poudeuses commerciale. A Hendrix Genetics Company, 2007]

Les vitamines sont des composants fragiles, sensibles à la lumière, à la chaleur, et à l'oxydation et donc, au mode de stockage et au mode de traitement. Cependant, certaines sont plus sensibles que d'autres. Il faut utiliser des vitamines le plus stable possible, utiliser un anti oxydant, et assurer de bonnes conditions de stockage en les conservant à l'abri de la lumière et de l'humidité. Les apports recommandés en vitamines sont résumés dans le tableau ci-dessous (source : [SFPA : Matières minérales et teneurs en huile des aliments poudeuses commerciale. A Hendrix Genetics Company, 2007]).

*Tableau VI : Apports recommandés en vitamines pour les poudeuses en cours de production, en fonction du traitement appliqué à l'aliment complet, thermique ou standard*

Traitement de l'aliment		Traitement thermique	Standard
Vitamine A	IU/kg	15 000	13 000
Vitamine D3	IU/kg	3 200	3 000
Vitamine E	mg/kg	42	40
Vitamine K3	mg/kg	5	3
Vitamine B1 (thiamine)	mg/kg	3.5	3
Vitamine B2 (riboflavine)	mg/kg	10	10
Vitamine B6 (pyridoxine)	mg/kg	4.5	4
Vitamine B12		0.035	0.03
Niacine (PP)		55	50
Pantothénate de calcium	mg/kg	17	15
Acide Folique	mg/kg	2.8	2.5
Biotine		0.25	0.25
<b>Besoin total en choline par kg d'aliment (apport des matières premières incluses)</b>			
Choline 0 à 5 semaines	mg/kg	1600	1600
Choline après 5 semaines	mg/kg	1400	1400
Choline en ponte	mg/j	160	160

La poule est capable de synthétiser la vitamine C. Cette dernière n'est donc pas considérée comme essentielle mais dans certaines circonstances de stress, notamment en climat chaud Nous n'utiliserons pas de premix pour notre ration. Comme les matières premières ont des profils en vitamines et oligo-éléments différents, l'usage de rations complexes (c'est-à-dire en multipliant le nombre d'ingrédients) permet de limiter les risques de carences.

**2.3.8. Les apports recommandés en pigments**

L'apport de pigment via l'alimentation ou par des pigments de synthèse dépend des qualités organoleptiques choisies en matière de coloration du jaune d'œuf. Le choix d'une couleur plus ou moins foncée est fonction des goûts et habitudes du consommateur. C'est un choix commercial, ce n'est pas un besoin des poules. Comme nous l'avons vu en Haïti, les consommateurs aiment que le vitellus soit de couleur jaune foncé. Or, nous n'avons pas à notre disposition de pigments de synthèse. Dans ce cas, on peut utiliser des feuilles fraîches et

vertes de végétaux qui sont chargées en pigments et assurent la coloration du vitellus. De même, cette pratique permet l'apport d'une certaine quantité de vitamines et minéraux.

#### 2.4. La présentation de l'aliment [SFPA : La granulométrie des aliments des pondeuses commerciales. A Hendrix Genetics Company,2007.]

La granulométrie est un paramètre essentiel qu'il est important de contrôler en alimentation des pondeuses.

##### 2.4.1. Les trois présentations

En alimentation des pondeuses, on utilise l'aliment sous trois formes de présentation : farine, miettes et granulés.



Figure 01: Les 3 présentations d'aliment en pondeuse (de gauche à droite : farine, miettes, granulés)

Les farines sont obtenues après simple broyage et mélange des matières premières tandis que les miettes sont obtenues après formation puis broyage des granulés, ce qui exige un équipement spécifique. Dans notre cas, la seule présentation dont nous allons disposer est la farine

### 3. L'ABREUVEMENT

#### 3.1. Qualité de l'eau

##### 3.1.1. Aspect réglementaire :

Il n'existe pas réellement de réglementation concernant l'eau de boisson en élevage avicole. En général, il est admis que les critères de potabilité pour l'eau servant à l'abreuvement des animaux sont les mêmes que ceux utilisés pour l'eau destinée à la consommation humaine. Quand les élevages avicoles sont approvisionnés par l'eau du réseau, celle-ci est considérée comme potable pour les oiseaux. Par contre, pour les élevages qui utilisent une eau de forage (puits), des contrôles bactériologiques annuels sont obligatoires : aucun Entérocoque ni aucune bactérie Coliforme ne doit être retrouvé dans 100 mL d'eau [MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE. *Arrêté du 18 décembre 2009*].

##### Ce qu'il faut observer :

Lors de la visite d'élevage, l'examen de l'eau distribuée aux volailles devrait toujours être réalisé. L'idéal est de prélever des échantillons d'eau dans des flacons transparents fermés et de regarder ces échantillons à la sortie, dans un endroit bien éclairé. Il faut prélever en début de circuit (avant que les poules n'y aient accès) et en fin de circuit (extrémité des lignes d'eau), au cours de la traversée du poulailler. Le prélèvement à deux endroits différents permet d'obtenir l'origine d'un éventuel problème : est-ce l'eau qui est de mauvaise qualité (en amont du réseau de l'élevage) ou les systèmes de distribution qui sont encrassés ? Il est également possible d'évaluer la qualité d'une désinfection au peroxyde, en cours de bande, à l'aide d'une bandelette réactive (même principe que pour le papier pH) qui se colore plus ou moins en fonction de la concentration de peroxyde dans l'eau. Ce test rapide et peu coûteux permet de vérifier que le produit arrive à une concentration efficace jusqu'au bout des lignes d'eau.

En cas de signes cliniques évocateurs d'une infection par l'eau de boisson, de diminution de la consommation d'eau sans raison évidente (météo normale, sans canicule ni gel), ou d'une suspicion de contamination de l'eau, des analyses spécifiques (recherche bactériologique et dosage des principaux polluants) sont fortement conseillées. Tout traitement administré par l'eau de boisson doit aussi être adapté aux caractéristiques physiques de l'eau : pH, dureté, température, qui peuvent influencer la dissolution et l'activité des produits [CEVA SANTE

ANIMALE, RESEAU CRISTAL. (1998).].

### 3.2. Distribution de l'eau

#### 3.2.1. Aspect réglementaire :

La longueur minimale d'abreuvoirs ou le nombre minimal de points d'eau par poule sont imposés par la réglementation qui encadre les élevages de la filière ponte : (Tableau VII) [MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE. *Arrêté du 1 février 2002*, COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES. *Règlement (CE) n°889/2008 ...*]

Tableau VII : Dimensions et nombres d'abreuvoirs minimaux en élevage de poulettes et poules pondeuses (Source : [[MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE. *Arrêté du 1 février 2002*, COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES. *Règlement (CE) n°889/2008 ...*]])

	Cages aménagées	Sol et volière	Plein Air	Label Rouge	Biologique
Abreuvoirs	Adaptés à la taille du groupe Raccords : min 2 pipettes ou coupelles/poule	Continus : min 2,5 cm/poule Circulaires : min 1 cm/poule Pipettes ou coupelles : min 1/10 poules Raccords : min 2 pipettes ou coupelles/poule			-

#### Ce qu'il faut observer :

La première chose à vérifier lors d'une visite est la propreté des abreuvoirs. Entre deux bandes, le circuit d'eau doit être détartré complètement et désinfecté, les coupelles et pipettes doivent donc être parfaitement propres en début de lot. Ensuite, le débit (corrélé à la pression) doit être vérifié sur toute la longueur du bâtiment : l'eau doit être facilement accessible même en bout de ligne, il ne faut pas hésiter à aller coller son doigt sur les dernières pipettes pour s'assurer que l'eau perle suffisamment. Enfin, la hauteur de la ligne d'eau doit être adaptée à la taille des poussins, et régulièrement remontée pour suivre leur croissance, afin qu'ils puissent toujours boire sans difficulté.

# **Partie pratique**



---

# **Matériels et Méthodes**

---

## **1. Objectif d'étude**

L'objectif de notre étude est de connaître les performances technico-économique des élevages en Algérie.

Notre étude est effectuée depuis mai jusqu'à juin 2022.

Nous voulons faire apparaître l'influence des conditions intérieures et extérieures d'élevage sur les performances ultérieures des poulettes, en comparant les résultats techniques avec ceux des normes standard de la souche.

Les résultats obtenus permettront de situer le niveau de performances des poulettes pondeuses en Algérie, et d'évaluer ainsi le niveau de maîtrise de cette phase déterminante pour la bonne réussite de la phase de production des œufs de consommation.

## **2. Les zones d'études :**

Notre enquête est réalisée dans deux élevages spécialisés de la production des œufs à partir de l'élevage des poules pondeuses.

Les deux élevages, se situent en Algérie dans deux régions différentes. Ce choix a pour but d'évaluer la situation de l'élevage de poules pondeuses et la production des œufs en Algérie.

## **3. Matériels utilisés**

### **3.1. Matériels biologiques**

D'après l'enquête, la souche la plus utilisée par les éleveurs est « ISA Brown », la souche « ISA Brown » Pondeuse à œufs roux, pays d'origine la France, est la souche la plus répandue en Algérie. L'âge des poules achetées est 18 semaines, c'est l'âge convenable

### **3.2. Matériels techniques**

Nous avons collecté les informations nécessaires pour notre travail en utilisant un questionnaire rempli des informations suivantes :

#### **3.2.1. La description des pratiques d'élevage**

Cette partie décrit les bâtiments, à travers les paramètres suivants :

- L'état de la structure : concerne l'efficacité de l'isolation et l'ambiance interne des bâtiments.
- Les équipements : c'est la fonctionnalité de ces derniers et leur rôle dans le bien-être animal qui nous intéressent.

### **3.2.2. La description de l'élevage (animaux)**

Cette partie concerne les animaux, les éléments décrits sont : le taux de mortalité, l'espace disponible par poule, la ration alimentaire, ou encore la quantité de fiente émise par poule par jour.

L'ensemble des paramètres examinés lors de l'enquête, est présenté dans l' (Annexe 1). Les différentes variables y sont relatées par rubrique.

### **3.2.3. La situation économique**

Cette partie sert à donner les nombres réels des couts de la production des œufs, et distinguer les charges fixes et changeables.

---

# **Résultats et Discussion**

---

## 1. Résultat des paramètres techniques

### 1.1. Description des bâtiments:

Tableau VIII : la description des bâtiments

Critères	Elevage I	Elevage II
Type de bâtiments	Clair	Clair
Nombre de bâtiment	1	2
Superficie (m2)	30 ×8 (240)	40×15(600)
Orientation	Contre le vent dominant	En parallèle avec le vent dominant
Accès au site	Piste	Piste
Type de murs	simple	simple
Présence de matières isolantes au niveau des murs	Non	Non
Sol	Béton	Béton
Toiture	Béton	Béton
Présence de matières isolantes au niveau de toiture	Non	Non

#### 1.1.1. Localisation (orientation et accès au site)

L'enquête montre que les deux bâtiments ont un accès de piste à différent orientation, un il est contre le vent dominant, l'autre est parallèle avec le vent dominant les deux éleveurs qui sont loin de route déclare que sont souffrant des pertes d'œufs à cause de piste, cela dit que les éleveurs ne respectent pas la norme de localisation de bâtiment.

Pour le nombre de bâtiments, on a enregistré que:

- L'élevage I (2400 sujets): 1 bâtiment.
- L'élevage II (4800 sujets): 2 bâtiments pour assurer une bonne maitrise et par ce que la structure de l'exploitation ne permet pas d'installer un grand bâtiment.

#### 1.1.2. La construction

Les deux bâtiments visités sont de type clair. La superficie et comprime entre 240 m<sup>2</sup> et 600m<sup>2</sup> selon la taille d'effectif qui est entre 2400 et 4800 poules

### 1.1.3. Le sol:

Les sols des bâtiments conçu par du béton, donc il assure un minimum d'isolation et facilite les opérations de nettoyage et de désinfection.

### 1.1.4. La toiture:

Elles sont construites par le béton dans les deux bâtiments sans isolant que n'assure pas une bonne isolation contre la chaleur.



Photo 02 : les bâtiments d'élevages (louafi dhia elhak 2022).

## 1.2. Les caractéristiques de la batterie

Tableau IX : les batteries des élevages

Critères	Elevage I	Elevage II
<b>La Surface de cage cm<sup>2</sup></b>	500	500
<b>la loguer des mangeoires (m)</b>	10.5	12
<b>La disposition des batteries</b>	californiennes en forme A avec 3 étages	californiennes en forme A avec 4 étages
<b>L'origine des batteries</b>	Algérienne	Tunisienne
<b>La capacité d'une batterie</b>	2400 sujets	2400 sujets
<b>La longueur d'une batterie (m)</b>	35	35
<b>La largeur d'une batterie(m)</b>	2.5	2.5
<b>La hauteur d'une batterie(m)</b>	1.80	1.80

Le type d'élevage est l'élevage en batterie, les poules sont mises dans des cages. La Surface de cage est 500 cm<sup>2</sup>, la loguer des mangeoires entre (10.5 cm à 12 cm).



Photo 03 : les mangeoires et les cages d'élevages (louafi dhia elhak 2022).

La disposition des batteries californiennes en forme A avec 3 et 4 étages. Les batteries sont locales ou importées de Tunisie (selon les éleveurs).

La capacité d'une batterie est de 2400 sujets, d'une longueur de 35 m, et d'une largeur de 2.5 m, et d'une hauteur de 1.80 m.

Les opérations des distributions des aliments ou de ramassages de œufs se fait manuelle.



Photo 04 : Différent type des batteries dans l'élevage (louafi dhia elhak 2022).

### 1.3. Facteurs d'ambiance:

Tableau X : les facteurs d'ambiance

Critères	Elevage I	Elevage II
<b>l'existence du thermomètre</b>	Non	2 thermomètres installés dans le centre du bâtiment
<b>Présence d'Hygrométrie</b>	Non	Oui
<b>Nombre des extracteurs</b>	2	4
<b>Localisation des extracteurs</b>	2 m au sol	2.5 m au sol
<b>nombre de lampes</b>	7	9
<b>Intensité unitaire (watts)</b>	40	75

<b>Hauteurs au sol (m)</b>	3	3
<b>Intensité (watts/m<sup>2</sup>)</b>	1.16	1.12
<b>Nombre des fenêtres</b>	18	14
<b>Dimensions des fenêtres</b>	L: 60 cm D: 25 cm	L: 1 m D: 50 cm
<b>Surfaces des fenêtres (m<sup>2</sup>)</b>	2.7	7
<b>Surface % des fenêtres</b>	1.125	1.16

### **1.3.1. L'humidité:**

Le premier éleveur n'a aucune notion sur le taux hygrométrique, il se contente d'humidité naturelle, donc elle n'est pas contrôlée, ce dernier expose les souches à un risque de maladies.

### **1.3.2. L'aération:**

Les pondeuses ont besoin d'air frais, les éleveurs enquêtés installent des fenêtres mais d'un nombre et d'une surface différente.

### **1.3.3. La ventilation:**

Le type de ventilation au niveau de tous les bâtiments est dynamique, assurée par dépression de l'air au moyen d'extracteurs.

On remarque que les surfaces de tous les bâtiments sont très suffisantes pour assurer une bonne aération.

### **1.3.4. L'éclairage:**

Pour l'éclairage les bâtiments reçoivent une luminosité naturelle par les fenêtres et artificielle par l'électricité, les éleveurs utilisent les lampes et les néons:

- Les lampes : 40 watts.
- Néons : 75 watts.



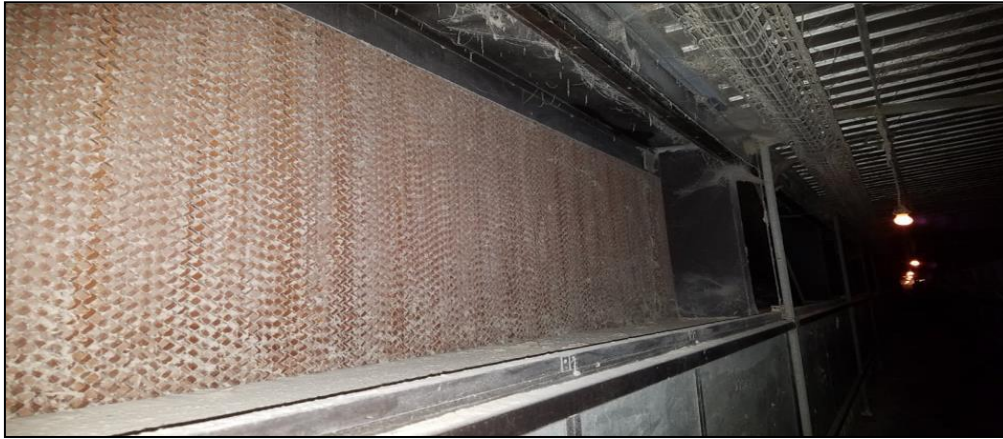


Photo 05 : les facteurs d'ambiance (louafi dhia elhak 2022).

#### 1.4. Hygiène et prophylaxie

Tableau XI : la conduite d'hygiène

Critères	Elevage I	Elevage II
<b>Durée de vide sanitaire</b>	2 mois	1 mois
<b>Visite de vétérinaire</b>	Régulier	En appel
<b>Pédiluve</b>	Présent	Présent
<b>Présence d'une zone de mise en quarantaine</b>	Non	Non

Le vide sanitaire est très long: selon les éleveurs, la fin de la bande est en début de période estivale, alors le démarrage va être en début de septembre, les éleveurs profitent de l'occasion pour nettoyer et désinfecter les bâtiments.

L'éleveur de l'Elevage II n'a pas de programme régulier avec un vétérinaire, parce qu'il a une expérience en élevage et la nature des vitamines et quelques médicaments.

La présence de pédiluve est enregistrée dans les élevages. Ainsi, dans la plupart des cas, les éleveurs remplissent les pédiluves par eau javellisée, mais que nous avons remarquée, les pédiluves sont vides, ce qui facilite la pénétration des agents pathogènes par les pieds de l'éleveur ou les visiteurs.

L'absence d'une zone spécifique consacrée pour la mise en quarantaine des animaux malades est signalée au niveau de tous les élevages enquêtés. Dans tous les élevages, la seule méthode utilisée pour éliminer les cadavres est l'incinération et l'enterrement.

Durant notre enquête nous avons remarqué que la totalité des bâtiments ont été mal contrôlés, Aussi nous avons enregistré outre observations :

- Quelques fenêtres non grillagées.
- La porte est ouverte dans quelques bâtiments.
- des visites de personnes étrangères à l'élevage.
- La poussière dans les sols dans quelques bâtiments, ce qui peut provoquer des maladies respiratoires.

D'une manière générale les conditions ne sont pas confortables pour les animaux. Ce qui peut influencer sur la production.

### 1.5. Alimentation

Tableau XII : l'alimentation des poules pondeuses

Critères	Elevage I	Elevage II
<b>Fréquence de la distribution</b>	deux fois par jour	deux fois par jour
<b>Granulométrie des aliments</b>	fins.	fins.
<b>la quantité moyenne d'aliment distribuée quotidiennement</b>	125 g/sujet	110 g/sujet
<b>Source d'approvisionnement en aliment</b>	acheter	Préparer
<b>Système de la distribution</b>	Manuel	Chariots
<b>Les mangeoires</b>	Présent	Présent

L'alimentation a un grand important dans l'élevage de poule pondeuse et le facteur majeur soit sur le plan technique ou bien économique.

### **1.5.1. Quantité d'aliment distribuée**

La distribution de l'aliment, dans les deux élevages, a été effectuée avec une fréquence deux fois par jour. La quantité d'aliment distribuée quotidiennement par Elevage I est de 125g/sujet ; et par l'Elevage II est de 110 g/sujet.

Donc la quantité pour l'Elevage II est insuffisante.



Photo 06: alimentation des poules pondeuses (louafi dhia elhak 2022).

### **1.5.2. Source de l'aliment**

L'Elevage I achète l'alimentation des unités de fabrication spécialisé où la formulation est préinscrite par le vétérinaire, pour l'Elevage II, il prépare au niveau de l'exploitation, ce dernier ne respecte pas les besoins des poules en nutriment essentielle, (une seule ration à base de mêmes matières mères).

### **1.5.3. Le system de distribution**

Pour l'Elevage II, l'aliment est distribué automatiquement à l'aide d'un chariot de distribution d'aliment. Dans chaque rangée de cage d'une batterie permettant ainsi une régulation et une uniformité de la distribution d'aliment. Par contre la distribution se fait manuellement dans l'Elevage I.

La présence des mangeoires (en tôle galvanisée avec un profil spécial) facilite l'accès des animaux à l'aliment et éviter le gaspillage de ce dernier.

## 2. Résultats des paramètres économiques

Une baisse de consommation d'aliment va conduire à une chute de production ou bien un poids moyen de l'œuf insuffisant. Une suralimentation va conduire à un gaspillage d'alimentation sans augmentation significative de production.

L'étude économique nous permet de connaître est ce qu'il y a des problèmes économiques au niveau de la production ou non.

Dans cette partie nous avons essayé d'analyser et comparer les paramètres des élevages enquêtés avec les normes.

### 2.1. Les principaux paramètres

Tableau XIII : les taux de la production

Les paramètres	Elevage I	Elevage II
<b>Durée de la production (jour)</b>	548	548
<b>Taux de mortalité %</b>	9	10.5
<b>Consommation d'aliment sujet/cycle (kg)</b>	68.5	68.5
<b>Consommation d'aliment /œuf (g)</b>	176	173
<b>Taux de ponte (%)</b>	57.5	59.37
<b>Pic de ponte(%)</b>	83.75	83.75
<b>Age de la réforme (semaine)</b>	96	96

D'après les enquêtes, les éleveurs ramassent chaque jour entre (45-50) plateaux de 30 œufs pour l'élevage I, et entre (90-100) pour l'élevage II. Cette quantité traduit par un taux de ponte de 58.43%

.Les raisons essentielles de ces faibles taux sont à rechercher essentiellement dans la mauvaise maîtrise technique et aussi la longue durée d'élevage.

Consommation d'aliment /œuf est en relation entre l'aliment consommé par jour et le taux de ponte, on a une quantité d'aliment consommée élevée et un taux de ponte généralement sous la moyenne, la consommation d'aliment/œuf va être élevée, 174g/œuf/jour. (Norme 143 g/œuf/jour).

La durée de la production est pendant 2ans pour les deux élevages.

## 2.2. Les couts de production

Tableau XIV : les couts de la production

Les couts (DA)/œuf	Elevage I	Elevage II
<b>Amortissement des poules</b>	0.81	0.83
<b>Frais financiers</b>	0.1	0.1
<b>Aliment</b>	6.84	6.65
<b>Frais vétérinaire</b>	0.122	0.105
<b>Main d'œuvre</b>	0.28	0.28
<b>Electricité/eau</b>	0.114	0.118
<b>Frais de gestion</b>	0.19	0.19
<b>Total (DA/œuf)</b>	<b>8.456</b>	<b>8.273</b>

### 2.2.1. Charges fixes

#### 2.2.1.1. Amortissement des poules

C'est la différence entre le prix d'achat de la poulette à 18 semaines et le prix de vente de la poule de réforme, corrigée de la mortalité en ponte.

#### 2.2.1.2. Frais financiers

Il s'agit des frais consacrés à l'assurance, taxes et les impôts. D'après les éleveurs il est d'environ 5000 D.A à 8000 D.A, selon la quantité et le chiffre d'affaire, qui donne une moyenne de 0.1 D.A/ œuf.

Cette valeur de 0.1 D.A/ œuf est faible, par ce que les impôts sont en relation avec le moyenne des bâtiments. Et les bâtiments visités n'ont pas un grand moyen de production telle les batteries automatiques est aussi n'ont pas des mains d'ouvres assurées.

### 2.2.2. Charges variables

#### 2.2.2.1. Aliment

Le prix de quantité d'aliment, cette différence est selon le prix des marchés. Car les éleveurs achètent l'alimentation en deuxième ou troisième main.

L'élevage II est le moins coûteux par ce qu'il fabrique l'aliment lui-même.

Les couts d'aiment est varie entre (6.84 et 6.65 D.A/œuf), il est très élevés par rapport à la valeur enregistrée par l'OFAL, qui indique que la moyenne est de l'ordre de 3.34 D.A/œuf.

**2.2.2.2. Frais vétérinaires**

Tout élevage est menacé par les microorganismes pathogènes. Les dépenses vétérinaires sont donc une nécessité absolue pour sa réussite.

La visite de vétérinaire seulement dans le cas de la propagation d'une maladie.

Les frais vétérinaires varient entre (0.105 et 0.122 0.088 DA / œuf), ils sont supérieurs à la valeur enregistrée par l'OFAL 0.08 D.A.

**2.2.2.3. Main d'œuvre:**

Le salaire varie entre 500 D.A à 800 D.A. / jour, le nombre est 1 ouvrier pour chaque élevage. Cette élévation de coût de main d'œuvre est peut être dû à l'élévation du salaire de mains d'œuvre.

**2.2.2.4. Électricité et eau:**

Le mode d'utilisation de l'électricité est individuel, et aucun éleveur n'a un group électrique.

On peut dire que il y a une utilisation forte de l'électricité mais seulement pour le refroidissement dans la période estivale, mais pas d'utilisation pour les opérations de distribution des aliments ou pour le ramassage des œufs.

**2.2.2.5. Frais de gestion:**

Il s'agit des frais consacrés à l'achat des lampes, des alvéoles ainsi qu'aux frais liés au transport du cheptel et de l'aliment et la désinfection.

Il faut noter d'abord que toutes les valeurs sont approximatives, car les éleveurs n'enregistrent pas ces charges.

Les frais de gestion sont de 0.19DA/œuf. Elle est déférente entre les éleveurs, selon la capacité et les moyens des éleveurs.

En Algérie la moyenne de frais de gestion en 2000 est de 0,14 DA/œuf.

L'augmentation des frais de gestion réside globalement dans l'augmentation des charges de transport.

**Conclusion**

## **Conclusion**

Notre étude nous a permis de constater la présence de plusieurs contraintes qui peuvent avoir des conséquences négatives sur la qualité des oeufs issus de ce mode d'élevage. Les principales difficultés rencontrées dans ce mode d'élevage sont :

- La non spécialisation de la main-d'œuvre ce qui peut être à l'origine du non maitrise de la conduite des élevages.
- La non-conformité des bâtiments d'élevage aux normes de la conception surtout en ce qui concerne les matières utilisées pour assurer une bonne isolation, en particulier thermique.
- La non-maitrise des facteurs d'ambiance attribuée à la faiblesse de l'investissement dans les équipements nécessaires en élevages industriels des poules pondeuses pour mieux gérer et contrôler ces facteurs.
- Le non-respect des règles d'hygiène et de prophylaxie ce qui peut être un facteur d'affaiblissement de la santé des animaux et de la réduction de leurs performances.

Les charges relatives aux coûts de production restent élevées, surtout celles liées à l'aliment et au matériel biologique et la variation de prix de la vente n'entrave pas les éleveurs de réaliser une marge nette appréciable traduit par un ratio de rentabilité non acceptable ce dernier qui garde la continuation de ces éleveurs dans cette activité.

En fin on propose quelques recommandations pour améliorer la productivité des poules pondeuses :

- installation des couvoirs dans plusieurs points en Algérie, pour diminuer les charges d'achat des poulettes.
- La formation et la vulgarisation.
- L'amélioration ou la réorganisation du circuit d'approvisionnement en facteurs de production.



# Bibliographie

1. ABRAHAMMSON ET TAUSON, 1995
2. ABRAHAMSSON AND TAUSON, 1998; HUNEAU-SALAÜN ET AL., 2010; VUCEMILO ET AL., 2010
3. APPLEBY ET AL., 1993
4. APPLEBY ET AL., 1993
5. BAXTER, 1994
6. BESTMAN M., RUIS M., HEIJMANS J., VAN MIDDELKOOP K., (2015)
7. BESTMAN M., RUIS M., HEIJMANS J., VAN MIDDELKOOP K., (2015), THIAUCOURT L. (1984)
8. BLOKHUIS ET AL., 2007
9. BOTHERAS ET AL., 2006;GOLDEN ET AL., 2012
10. BRUGERE-PICOUX J., VAILLANCOURT J-P. ET AL., (2015)., INSTITUT DE SELECTION ANIMALE, A HENDRIX GENETICS COMPANY
11. BUBIER, 1996; OLSSON ET KEELING, 2002
12. CEVA SANTE ANIMALE, RESEAU CRISTAL. (1998).]
13. COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES. *REGLEMENT (CE) N°889/2008*
14. COOPER ET APPLEBY, 2003; APPLEBY, 1998
15. DIRECTIVE 1999/74/CE
16. DUNCAN ET AL, 1992
17. EFSA, 2005
18. EFSA, 2005 ; HESTER, 2005
19. EFSA, 2005; RODENBURG ET AL., 2005
20. ELSON ET CROXALL, 2007
21. ENGSTRÖM ET SCHALLER, 1993; TAUSON ET AL., 1999; FOSSUM ET AL., 2009; LAY ET AL., 2011
22. ET FAURE,2004; ELSON AND CROXALL, 2007; TACTACAN ET AL., 2009
23. FREIRE ET COWLING, 2013, MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE. *ARRETE DU 1 FEVRIER 2002*
24. GENETICS COMPANY, 2007
25. GENETICS COMPANY, 2007]
26. GODBOUT ET AL., 2011
27. GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 2013

28. GUESDON AND FAURE, 2004
29. GUESDON ET FAURE, 2004; DEKKER ET AL., 2011A; GOLDEN ET AL., 2012
30. HESTER, 2005
31. HÖRNIG ET AL., 2001; BOTHERAS ET AL., 2006; GREEN ET AL., 2009; DEKKER ET AL., 2011B; CROUSER, 2012; HAYES,2012
32. HUBER-EICHER ET SEBO, 2001
33. INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITE 2012
34. ITAB, 2010
35. JENDRAL ET AL, 2010
36. JENDRAL ET AL., 2010
37. KEELING, 1995; WALL ET AL., 2008
38. KNOWLES ET BROOM, 1990
39. LARBIER M., LECLERCQ B. : NUTRITION ET ALIMENTATION DES VOLAILLES. INRA EDITIONS. 1992. 355 P.], [FRANCK : L'ALIMENTATION DES POULETS DE CHAIR ET DES PONDEUSES, CAHIER TECHNIQUE DE L'ITAVI, 1980]
40. LAY ET AL., 2011
41. LAYWEL, 2006
42. LICHOVNIKOVA ET ZEMAN, 2008; NEIJAT ET AL., 2011A
43. MATIERES MINERALES ET TENEURS EN HUILE DES ALIMENTS PONDEUSES COMMERCIALE. A HENDRIX
44. MICHEL ET HUONNIC, 2003; HUONNIC ET AL., 2006; HUONNIC ET AL., 2010
45. MINISTERE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE. *ARRETE DU 18 DECEMBRE 2009*].
46. MOSTAFA E., BUESCHER W. (2011)
47. MOSTERT ET AL., 1995
48. MOSTERT ET AL., 1995; DE REU ET AL., 2008; SINGH ET AL., 2009; GOLDEN ET AL., 2012
49. MULLENS ET AL., 2009; LAY ET AL., 2011
50. NICOL, 1987
51. NIMMERMARK ET AL., 2009
52. PHIRINYANE T., VAN DER MERWE H., HAYES J., MOREKI J.
53. PYRZAK R., SNAPIR N., GOODMAN G., PEREK M. (1987)
54. SAUVEUR B., PICARD M. (1990)

55. SEDLACKOVA ET AL., 2004; WALL, 2011
56. SFPA : ALIMENTATION CALCIQUE DES PONDEUSES COMMERCIALES. A HENDRIX GENETICS COMPANY, 2007.]
57. SFPA : LA GRANULOMETRIE DES ALIMENTS DES PONDEUSES COMMERCIALES. A HENDRIX GENETICS COMPANY,2007.]
58. SFPA : MATIERES MINERALES ET TENEURS EN HUILE DES ALIMENTS PONDEUSES COMMERCIALE. A HENDRIX
59. SFPA : NIVEAU ENERGETIQUE EN PERIODE DE PRODUCTION DES PONDEUSES COMMERCIALES. A HENDRIXGENETICS COMPANY, 2007.]
60. SFPA : NIVEAU ENERGETIQUE EN PERIODE DE PRODUCTION DES PONDEUSES COMMERCIALES. A HENDRIXGENETICS COMPANY, 2007.]
61. SHERWIN ET AL., 2010
62. TACTACAN ET AL., 2009
63. TAUSON, 1998
64. TAUSON, 1998; LAY ET AL., 2011; PICKEL ET AL., 2011
65. VITS ET AL., 2005; PICKEL ET AL., 2011
66. WALL, 2003

**Annexe**

## Questionnaire

- Date de l'enquête :.....
- Non de l'exploitant :.....
- Age :.....
- Niveau de scolarisation.....
- Activité de l'exploitant.....
- Situation juridique.....

### EMPLACEMENT DE POULAILLER

- Environnement du poulailler:.....
- Accès au site :  Route  Piste  Ruelle
- Brise vent:  Non  Oui
- Emplacement de poulailler par rapport à la route..... : Distance :.....
- Groupe électrique:  Non  Oui
- Installation électrique : .....
- Source d'eau :  Eau de robinet  Puits  Autre :.....

### BATIMENT, MATERIELS ET FAVTEUR D'AMBIANCE

- Nombre de bâtiment :.....
- Espace entre les bâtiments:.....
- Orientation:  Est-Ouest  Nord-Sud
- Dimension de bâtiment : Longueur..... Largeur..... Hauteur.....
- Type de bâtiment:  Obscur  Clair  Autre.....
- Toiture:  Matière  Etat
- Le sol:  Sable  Béton  Autre.....
- Système d'évacuation de fumier:  Automatique  Manuel
- Fréquence d'évacuation : ..... /jour ..... / semaine
- Mode de stockage de fumier  à l'aire  Fosse
- Système collection des œufs:  Automatique  Manuel

- Système d'aération : Statique : ..... Dynamique.....
  - ❖ Ventilateurs : Puissance :..... Nombre : .....
  - ❖ Extracteurs : Puissance..... Nombre : .....
  - ❖ Autre : ..... la quelle ?.....
- Évacuation des eaux :  Non  Oui
- Type d'éclairage : Nombre des lampes..... Couleur.....
- Intensité des lampes (unitaire) : ..... Hauteur au sol :.....
- Thermomètre  Non  Oui
- Chauffage :  Non  Oui Type :.....
- Type Batterie :  Italien  Californie Autre : .....
- Dimension de la batterie / Long :..... large : ..... haut :.....
- Nombre de rangées : ..... Nombre d'étages : .....
- Etat : .....
- Batterie / Nombre:..... Capacité:.....
- Mangeoires : Type :.....capacité :.....
- Souche : .....Nombre mise en place:.....date:../../200...
- Age des poules à l'arrivée :.....
- Age de réforme:.....
- mortalités :...../mois

## HYGIENE ET SANTE

- Désinfection des locaux :  Non  Oui
- Produits :.....dose :.....
- Technique :.....
- Vide sanitaire :  Non  Oui Durée :.....
- Nettoyage du bâtiment (fientes) :.....
- Visite du vétérinaire :  Régulière  Programme  Sur appel

## ALIMENTATION

- Provenance de l'aliment :  fabriqué  acheter
- Qualité :  Bonne  Moyenne  Mauvaise
- Distribution :  Vrac  Sac
- Approvisionnement :  Régulier  Irrégulier
- Lieu de stockage : .....
- Qualité de l'eau : .....
- Forme de présentation de l'alimentation :  Manuelle  Automatique
- Période de distribution : .....
- Régularité de distribution :  Oui  Non

## CHARGES DE PRODUCTION

- Aménagement: Location ..... Bâtiment:..... Équipement:.....
- Poules:.....
- Aliments:.....
- vétérinaire:.....
- Transport /eau :.....
- Électricité /Gaz:.....
- Litière:.....
- Main d'œuvre:..... repas des employé :.....
- impôts :.....Da
- Assurance :..... Da
- Total:..... Da



# Résumé

## Résumé

L'élevage des poules est passé d'une production fermière à une production industrielle organisée et plus spécialisée. Son développement est lié à la maîtrise des conditions techniques et sanitaires des élevages ainsi qu'aux avancées technologiques. La maîtrise de l'alimentation de souches exploitées, des paramètres d'ambiance, du contrôle sanitaire et équipements, est indispensable pour améliorer les performances zootechniques et économiques des élevages. L'étude économique des différents éleveurs montre l'élévation de coût de production (8.45DA), cette élévation est essentiellement causée par l'élévation de coût d'aliment

**Les mots clés :** , position, analyse, coût de production, productivité.

## Summary

Chicken farming has moved from farm production to organized and more specialized industrial production. Its development is linked to the mastery of the technical and sanitary conditions of the farms as well as to technological advances. The control of the feeding of exploited strains, the environmental parameters, the sanitary control and the equipment, is essential to improve the zootechnical and economic performances of the breedings. The economic study of the different breeders shows the rise in production cost (8.45DA), this rise is mainly caused by the rise in feed cost

**Keywords:**, position, analysis, cost of production, productivity.

## ملخص

انتقلت تربية الدجاج من الإنتاج الزراعي إلى الإنتاج الصناعي المنظم والأكثر تخصصًا. يرتبط تطورها بإتقان الظروف الفنية والصحية للمزارع بالإضافة إلى التقدم التكنولوجي. يعتبر التحكم في تغذية السلالات المستغلة ، والمعايير البيئية ، والتحكم الصحي والمعدات ، أمرًا ضروريًا لتحسين الأداء التقني والاقتصادي للتربية. تظهر الدراسة الاقتصادية للمربين المختلفين ارتفاع تكلفة الإنتاج (8.45دج) ، ويرجع هذا الارتفاع بشكل رئيسي إلى ارتفاع تكلفة العلف.

**الكلمات المفتاحية:** المركز ، التحليل ، تكلفة الإنتاج ، الإنتاجية.