



FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master Académique

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Production végétale

THEME

**La situation d'élevage avicole cas de poule pondeuse
œuf de consommation dans la région du Souf**

Présenté par :

ATIA Abdelkader

Soutenue le : 19 juin 2019 devant le jury composé de :

Présidente :	M^r MAHDI. S	M.C.B	Université d'El Oued
Promoteur :	M^r HAMAD. B	M.C.B	Université d'El Oued
Examinatrice :	M^{me} BEKKOUCHE. A	M.A.A	Université d'El Oued

Remerciements

Au nom d 'ALLAH, le tout puissant, le clément et le miséricordieux, qui par sa volonté et sa bénédiction m'a permis de réaliser mon rêve et m'a donné la force pour accomplir à bien ce travail. Toute ma gratitude à mes chers parents pour leur soutien et encouragements.

Au terme de ce travail, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux qui, grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail.

Je dois remercier particulièrement :

Monsieur **Brahim Hamad**, de l'Université d'El-oued, pour avoir accepté de diriger ce mémoire et pour son appui, ses conseils et ses orientations tout au long de ce travail, je lui adresse mes vifs remerciements et ma reconnaissance.

Nous tenons à remercier aussi les membres du jury :

M^{lle} **Guhaf Fatima Zohra**, Maitre-Assistant A, pour nous avoir honoré de présider le jury.

M^{me} **Bekkouche Amel**, Maitre-Assistant A, pour avoir accepté de juger ce travail
Je dois également exprimer ma gratitude à :

Monsieur **Youcef Halis**, Professeur au Centre de Recherche Scientifique et Technique sue les régions arides à Tougourt pour son aider et son encouragement en permanence.

Monsieur **Tarek Bousada**., doctorant au centre de la recherche en zone aride et semi-aride Tougourt, de m'avoir aidé et couragé.

Monsieur **Bezzyou Said**, enseignant à INSFP de Ouargla, et doctorant à l'université de Ouargla de m'avoir aidé et encouragé tout au long de la réalisation de mon travail.

Monsieur **Radjab Ayad**, doctorant à l'Université de Ouargla, de son aide, sa contribution et son encouragement.

Monsieur **Abdenmour Ahmadi**, enseignant de français d'avoir pris du temps pour la correction et l'amélioration de ce travail.

A tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici ma haute considération.

Dédicaces

Avant tous je remercie mon Dieu qui m'a donné la volonté de continuer mes études et réaliser ce modeste travail.

A ma chère mère, qui m'a encouragé, et qui m'a entouré d'amour, que Dieu la garde et la protège.

A mon père, je te remercie pour ta patience, pour ton soutien infini j'espère que je serai une source de fierté pour toi.

A ma famille : ma femme Zohra Besser et mes enfants : Obaid Allah Tamim et
Aymen El Mekki

A tous mes chères frères Ibrahim, Nour Eddine, et Mostufa

A tous mes chères sœurs Asma, Nour Elhouda, Fatima Zahra, Latifa, Rihanna, et
Ayat Errahmane.

A tous mes amis

A tous mes enseignants.

A toute la promotion de master 2 Production Végétale 2018/2019.

Table de matière

Titre	Page
Introduction	i
Partie I : Synthèses bibliographique	
Chapitre 01 : Aspect générale sur de production	
1. Production et consommation mondiale	06
2. Production et consommation d'union européenne	07
3. Production et consommation en Afrique	08
4. Production et consommation en Algérie	10
5. La politique avicole mise en œuvre en Algérie	12
5.1. De l'indépendance jusqu'à la libéralisation de l'économie	12
5.2. Après la libéralisation de l'économie	13
6. Organisation de la filière d'œufs de consommation en Algérie	14
Chapitre 02 : Paramètres zootechniques Matériel de production	
1. Condition d'habitat	16
1.1. Mode d'élevage	16
1.2. Bâtiment d'élevage	18
1.2.1. Caractéristique de bâtiment	18
1.2.1.1. Localisation de poulailler	18
1.2.1.2. Orientation de bâtiment	19
1.2.1.3. Dimension de bâtiment	19
1.2.1.4. Distance entre bâtiment	20
1.2.1.5. Les murs	20
1.2.1.6. La toiture	20
1.2.1.7. Le sol	21
1.2.1.8. La litière	21
1.2.1.9. Les portes	22
1.2.1.10. Les fenêtres	22
1.3. Matériels d'élevage	23
1.3.1. Conception de cage	23
1.3.2. Dimensions de cage	23
1.3.3. Dispositif des cage	25
2. Moyen de production	26
2.1. Système d'alimentation	26
2.2. Système d'abreuvement	27
2.3. Système d'évacuation des fientes	27
2.4. Souches	27
2.4.1. Souche ISA Brown	27
2.4.2. Souche ISA White	38
2.4.3. Souche LOHMANN Brown	39

Chapitre 03 : Paramètres zootechniques Facteurs d'ambiance

1. Facteurs d'ambiance	32
1.1. Condition d'ambiance et cheptel	31
1.2. Température	31
1.2.1. Température d'ambiance optimal	32
1.2.2. Effet de températures extrêmes et brusques variations	32
1.2.2.1. Effet de températures élevées	32
1.2.2.2. Effet de température baisse	33
1.2.2.3. Influence de température sur la consommation d'aliment	33
1.2.2.4. Influence de température sur la consommation d'eau	34
1.2.2.5. Influence de température sur la production d'œufs	35
1.2.2.6. Lutte contre la chaleur	35
1.3. L'humidité	36
1.4. L'éclairage	37
1.4.1. Durée d'éclairement	38
1.5. Programme d'éclairage	39
1.5.1. Programme d'éclairage continu	39
1.5.2. Programme d'éclairage cyclique	39
1.5.3. Programme d'éclairage réduit	39
1.5.4. Programme d'éclairage légère	40
1.5.5. Programme d'alimentation et d'éclairage minuit	40
1.6. Intensité lumineuse	41
1.7. La densité	42
1.8. La durée d'élevage	42
1.9. L'effet d'âge sur le poids d'œufs	43
1.10. Ventilation	43
1.10.1. Les systèmes de ventilation	45
1.10.1.1. Ventilation statique	45
1.10.1.2. Ventilation dynamique	45
1.10.2. Vitesse d'air	46
1.11. Isolation	47
1.11.1. Isolation de toiture	47
1.11.2. Isolation du murs	47
1.11.3 Isolation de sol	47
1.12. Composition d'air	48
1.12.1. Teneur en oxygène	48
1.12.2. Teneur en gaz carbonique	48
1.12.3. Teneur en ammoniac	48
2. Conduite alimentaire	50
2.1. L'alimentation	50
2.1.1. Matière primaire en alimentation	50
2.1.2. Formulation d'aliment en climat chaud	51
2.1.3. Besoins alimentaires de poule pondeuse	51
2.1.3.1. Besoins énergétiques	51
2.1.3.2. Besoins protéiques	52

2.1.3.3. Les facteurs de variation des besoins	52
2.1.3.4. Alimentation minérale	53
2.1.3.5. Besoins vitaminique et oligo-éléments	54
2.1.4. Programme alimentaire de poule pondeuse	55
2.1.5. Taille des particules d'aliment (Granulométrie)	56
2.2. Abreuvement	56
2.2.1. Contrôle de la qualité d'eau	57
2.2.2. Traitement de l'eau d'abreuvement	57
2.2.3. Consommation d'eau	57
3. Hygiène et prophylaxie	58
3.1. Hygiène de locale	58
3.2. Hygiène de l'eau	59
3.3. Hygiène de l'aliment	59
3.4. Vide sanitaire	60
3.5. Vaccination	60
3.5.1. Méthodes de vaccination	60
3.5.1.1. Vaccination individuelle	60
3.5.1.2. Vaccination collective	61

Partie II : Partie expérimentale

Chapitre 04 : présentation de région d'étude

1. présentation de région d'étude	65
1.1. Situation géographique	65
1.2 Facteurs climatiques	66
1.2.1. Température	66
1.2.2. Humidité	67
1.2.3. Pluie	68
1.2.4. Précipitation	68
1.2.5. Vent	69
1.2.6. Insolation	70
1.3. Production de poulet de chair et poule pondeuse	71
1.4. Choix de région	72
1.5. Recherche bibliographique	72
1.6. Elaboration du guide d'enquête	73
1.6.1. L'éleveur et son exploitation	73
1.6.2. Le bâtiment et le matériels d'élevage	73
1.6.3. La pratique et technique d'élevage	73
1.6.4. Les problème et causes de quitter l'élevage de poule pondeuse	73
1.7. Présentation des échantillons	74
1.8. récolter des données	74
1.9. traitement des résultats	74

Chapitre 05 : Résultats et discussions

1. L'élevage de poule pondeuse dans la wilaya d'El-oued	77
2. Localisation des éleveurs	78
2.1. Catégorisation des éleveurs	79
3. Etude descriptive des caractéristiques socio-professionnelles	79
3.1. Caractéristiques socio-professionnelles des éleveurs	79
3.2. Caractéristiques socio-professionnelles des Ouvriers	80
4. Description des caractéristiques des élevages	81
4.1. Type d'élevage	81
4.2. Capacité d'élevage	82
4.3. Durée de production	82
4.4. Souches de poules pondeuse	82
5. Matériels de production	83
5.1. Bâtiments d'élevage	83
5.2. Les fenêtres	85
5.3. Caractéristique des batteries	85
5.4. Equipements de production	86
5.5. Densité	89
6. Alimentation	89
6.1 Quantité d'aliment distribué	90
6.2. Source d'approvisionnement d'aliment	91
7. Performances zootechniques	92
7.1. Taux de ponte	92
7.2. Taux de mortalité	93
8. Facteurs d'ambiance	95
8.1. Température	95
8.2. Hygrométrie	96
8.3. Eclairage	96
9. Conduite sanitaire	97
9.1. Prophylaxie sanitaire	97
9.2. Prophylaxie médicale	99
9.3. Pathologie dominante	100
10. Commercialisation	100
11. Analyse SWOT d'élevage avicole dans la région du Souf	102
11.1. Les forces de l'élevage avicole de la région du Souf	102
11.2. Les faiblesses de l'élevage avicole de la région du Souf	103
11.3. Les opportunités de l'élevage avicole de la région du Souf	103
11.4. Les menaces de l'élevage avicole de la région du Souf	103
Conclusion générale	106
Perspectives d'amélioration	108
Références bibliographiques	110
Annexes	

Liste de figures

Figure	Nom	Page
Chapitre 01 : Aspect générale de la production		
Figure 01	La production mondiale d'œufs 2013	06
Figure 02	La consommation d'œuf au niveau mondial	07
Figure 03	L'évolution de La production des œufs de consommation en Algérie	11
Figure 04	Consommation d'œuf en Algérie 2000-2013	12
Chapitre 01 : Paramètre zootechnique Matériel de production		
Figure 05	Schéma de système enrichie de poule pondeuse	17
Figure 06	Schéma de système cage conventionnel de poule pondeuse	17
Figure 07	Schéma de système libre de poule pondeuse	17
Figure 08	Orientation de bâtiment et limite de déviation maximale	19
Figure 09	Orientation de bâtiment par apport au soleil	19
Figure 10	Forme de toiture : A : Cabanon, B : Combinaison, C : Gable, D : Moniteur, E : Semi-moniteur, F : forme de A	21
Figure 11	Schéma présentant les méthodes de prise de mesures dans les cages	24
Figure 12	Disposition des cages	25
Chapitre 03 : Paramètre zootechnique Facteur d'ambiance		
Figure 13	L'effet de température élevé sur le comportement de poule	33
Figure 14	Relation entre température et consommation des aliment	34
Figure 15	La lutte contre chaleur par système pad-cooling	36
Figure 16	Programme d'éclairage continue	39
Figure 17	Programme d'éclairage cyclique	39
Figure 18	Programme de stimulation légère	40
Figure 19	Programme d'alimentation et d'éclairage de minuit	41
Figure 20	La cycle d'élevage de poule pondeuse	42
Figure 21	Le flux d'air dans une bâtiment avec 2 étages de cage	44
Figure 22	Le flux d'air dans une bâtiment avec 4 étages de cage	44
Figure 23	Différent type de ventilation dynamique	46
Figure 24	Effet d'ammoniac sur la sante de poule pondeuse	49
Figure 25	Programme alimentaire de poule pondeuse	55
Chapitre 04 : Présentation de la région d'étude		
Figure 26	Situation de wilaya d'El-oued (Souf)	65
Figure 27	La température maximal et minimale de Souf année 2018	66
Figure 28	L'humidité relative de Souf année 2018	67
Figure 29	La pluie de Souf année 2018	68
Figure 30	La fréquence de précipitation de Souf année 2018	69
Figure 31	La vitesse de vent dans la Souf année 2018	70
Figure 32	Evolution d'effectif poulet de chair-poule pondeuse 1999-2017 dans wilaya El-oued	71
Figure 33	Méthodologie de travail	75

Chapitre 05 : Résultats et discussion

Figure 34	Evolution de l'effectif et la production d'œuf de consommation dans la wilaya d'El Oued durant la période 1997-2017	77
Figure 35	Évolution de nombre des éleveurs et bâtiment d'élevages 1997-2018 dans la wilaya d'El-oued	78
Figure 36	Souches utilisées en élevages des poules pondeuses dans la région de Souf	83
Figure 37	Différent type des batteries dans l'élevage	85
Figure 38	Collection de fient dans les bâtiments d'élevage	87
Figure 39	Système de refroidissement au niveau de bâtiment	88
Figure 40	System de distribution d'eau	88
Figure 41	Densité de poule dans une bâtiment d'élevage	89
Figure 42	Granulométrie d'aliment distribué aux poules	90
Figure 43	Quantité moyenne d'aliment distribué en élevages visitées	91
Figure 44	Sources d'approvisionnement en aliments en élevages	91
Figure 45	Taux de mortalité au niveau des élevages visitées	94
Figure 46	Des cadavres de poule dans le bâtiment d'élevage	99
Figure 47	Vaccination au niveau d'élevages	99
Figure 48	Ramassage des œufs	101
Figure 49	Zone et stock les œufs collectés	101

Liste de tableau

Tableau	Nom	Page
Chapitre 01 : Aspect générale sur de la production		
Tableau 01	Dix premiers pays producteurs d'œufs dans le monde en 2016	06
Tableau 02	Production européenne dans l'UE-27	08
Tableau 03	Dix premiers pays producteurs d'œufs en Afrique en 2012	09
Tableau 04	La filière œufs de consommation en Algérie : acteurs et potentiels de Production	14
Chapitre 02 : Paramètre zootechnique Matériel de production		
Tableau 05	Classification de mode d'élevage de poule pondeuse	16
Tableau 06	Exemple de dimensions à respecter dans un poulailler de ponte	20
Tableau 07	Caractéristique, avantages et inconvénient des modèles de batterie pour les poules pondeuses	26
Tableau 08	Les caractéristiques zootechniques de souche ISA BROWN	28
Tableau 09	Les caractéristiques zootechniques de souche ISA WHITE	28
Tableau 10	Les caractéristiques zootechniques de souche LOHMANN BROWN-CLASSIC	29
Chapitre 03 : Paramètre zootechnique Facteur d'ambiance		
Tableau 11	L'effets négatifs de l'augmentation de température	35
Tableau 12	Influence de l'hygrométrie sur les performances des pondeuses	37
Tableau 13	Evolution du poids de l'œuf au cours de l'année de production (valeurs moyennes arrondies de 900 œufs par groupe	43
Tableau 14	L'effet de vitesse d'air sur la température	46
Tableau 15	La vitesse d'air recommandée en fonction de température ambient	47
Tableau 16	Influence du taux d'ammoniac sur les performances des poules pondeuses	49
Tableau 17	Les besoins en aliment pour poule pondeuse	51
Tableau 18	Addition en vitamines pour les poules pondeuses	54
Tableau 19	Maximales de certains éléments chimiques	57
Tableau 20	Normes de potabilité de l'eau de boisson	58
Tableau 21	Exemple de programme de vaccination	62
Chapitre 05 : Résultats et discussions		
Tableau 22	Caractéristiques socioprofessionnelles des éleveurs pratiquant l'élevage des poules pondeuses dans la région de Souf	79
Tableau 23	Caractéristiques socioprofessionnelles des mains d'œuvre pratiquant l'élevage des poules pondeuses dans la région de Souf	80
Tableau 24	Caractéristiques des élevages des poules pondeuses dans la région de Souf	81
Tableau 25	Description des bâtiments des élevages dans la région de Souf	84
Tableau 26	Description des équipements des bâtiments en élevages dans la région de Souf	92
Tableau 27	Le taux de ponte et taux de mortalité au niveau d'élevage enquêté	92

Tableau 28	Description des facteurs d'ambiance en élevages industriels dans la région de Souf	95
Tableau 29	Conduite sanitaire des élevages industriels des poules pondeuses dans la région de Souf	97

Liste des abréviations

°C : degré Celsius.

CABC : Centre d'agriculture biologique du Canada.

CEC : Commercial Egg-type Chicken

DSA : Direction de Service Agricole

FAO: Food and Agricultural Organisation.

FMI : Fonds Monétaire International.

IEC : International Egg Commission.

INRA : Institut National de Recherche Agronomique.

ITAVI : Institute Technique d'Aviculture.

ITELV : Institut Technique des Petits Elevages

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

Mn : minute.

Mt : Million de tonnes.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

ONAB : Office National des Aliments du Bétail.

U.S.D.A: United States Department of Agriculture.

UE : Union Européenne.

UH : unités Haugh.

UEP: Unite Egg Producer

W: Watt.

Partie 01

Synthèses bibliographique

Introduction

Introduction

L'œuf, produit de basse-cours est une source essentielle de protéines animales. Il constitue un aliment de base dans l'alimentation humaine. Les souches Gallus destinées à la production d'œufs de consommation sont distinctes de celles destinées à l'engraissement.

Comme pour la production de volaille, la production d'œufs est plutôt le fait de pays développés ou de pays émergents. À l'échelle mondiale, les premiers pays producteurs d'œufs sont la Chine, les Etats Unis, l'Inde, le Mexique, Le Japon, la Russie, le Brésil respectivement. **(FAO, 2014)**

A l'échelle Africain (13% de la population mondiale), la production d'œufs ne représente que 4% de la production mondiale. Les principaux producteurs Africains sont, le Nigeria, l'Afrique du Sud, L'Egypte, le Maroc et l'Algérie. En Afrique de l'Ouest francophone, on trouve le Sénégal et la Côte d'Ivoire. **(FAO, 2014)**

En Algérie, l'aviculture a toujours existée mais pratiquée selon le modèle fermier. Ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale, vers les années cinquante, que les colons ont introduit les premiers élevages de type industriel. **(Ferrah, 1997 cités par Abdelguerfi A. et Ramdane, S.A, 2003)**

Aujourd'hui, l'état algérienne compte pour une bonne part sur le développement de la production avicole pour améliorer l'alimentation des habitants et pour la réalisation d'une autosuffisance en produits avicoles.

L'apparition de l'élevage de poule pondeuse depuis l'année 1980 en région de Souf dans le cadre de la nouvelle politique mise en œuvre par l'état, pour créer une nouvelle source d'emploi et couvrir une part des besoins locaux en protéines animales.

En effet, l'élévation des investissements privés vers ce secteur rend, l'élevage de poule pondeuse devient très important.

Ces investissements consentis ont permis en début de 2009, un niveau de consommation 110 œufs/habitants/an. Cependant, la consommation est variée d'une région à une autre selon la production avicole. Dans le sud où il y a peu d'éleveurs, la consommation est plus basse que la moyenne nationale.

L'étude de la situation de l'élevage avicole devra porter sur l'analyse des paramètres technico-économique, qui sont les critères majeurs de croissance ou de stagnation de ce type d'élevage

C'est le cas de notre étude, qui touche 12 éleveurs qui ont pratiqué l'élevage de la poule pondeuse d'œuf de consommation, dont 04 éleveurs qui sont fonctionné actuellement et 08 éleveurs qui ont abandonné l'élevage de poule pondeuse durant la période 2017/2018.

L'agriculture de la région de Souf est connue principalement par la phoeniciculture, la production de pomme de terre, par l'élevage ovin et caprin et l'élevage de dromadaire. L'activité avicole reste moins connue par la majorité de la population de la région. Le prive s'est orienté vers cette activité à partir de l'année 1990 (07 éleveurs et 16 bâtiments d'élevage en 1997) **(DSA, 2007)**.

Durant, l'année 2007-2010, l'élevage de la poule pondeuse à la région de Souf s'est imposé par l'élévation des investissements de privés (20 éleveurs et 33 bâtiments d'élevage en 2007) **(DSA, 2007)**. Mais ils restent insuffisants pour le développement de ce type d'élevage. A partir de l'année 2013 ce secteur a connait une régression significative ver la disparition totale du a des causes quelques soit techniques, économiques... (04 éleveurs, 04 bâtiments) **(DSA,2018)**. L'étude de la situation des poules pondeuse dans cette région permet de connaitre les conditions techniques et économiques qui caractérisent ce type d'élevage.

Afin de déterminer les principaux des contraintes qui empêchent l'augmentation d'investissement de façon significative de cet élevage (04 éleveurs et 04 bâtiments / 10 ans), et proposer des perspectives du développement.

Préalablement nous avons proposé des hypothèses qui peuvent répondre à la question précédente

- L'élévation de prix des déferents produits en amont (équipement, aliment, poulettes et produit vétérinaires).
- La mauvaise maitrise des normes de production telle que la conduite d'alimentation, les conditions d'ambiance et le programme prophylactique dû à la technicité insuffisante de la main d'œuvre
- La difficulté de commercialisation imposée par la concurrence
- Ce type d'élevage n'est pas rentable par rapport aux autres activités.

Notre étude est subdivisée en deux parties

Partie 01 : Synthèse bibliographique est divisée en 03 chapitres :

- Chapitre 01 : Aspect générale sur la production des œufs.
- Chapitre 02 : Paramètres zootechniques de poule pondeuse (Matériels de production).
- Chapitre 03 : Paramètres zootechniques de poule pondeuse (Facteurs d'ambiance).

Partie 02 : Partie enquête est divisé en 02 chapitre :

- Chapitre 04 : Présentation de la région d'étude.
- Chapitre 05 : Résultats et discussion

Chapitre 01

Aspet générale de production

1.Aspect général sur la production des œufs

1.1. Production et consommation mondiale

Le tableau 01 représente la production des œufs de consommation au niveau mondiale et les dix premiers pays. La production d'œufs varie selon les pays en fonction du nombre de la population.

Tableau 01 : Dix premier pays producteurs d'œufs dans le monde en 2016. (FAO, 2017)

Classement	Pays	Production en œufs (billion)
1	Chine	530
2	États-Unis	101.95
3	Inde	82.93
4	Mexique	54.4
5	Brésil	45.79
6	Russe	43.09
7	Japon	42.7
8	Indonésie	33.21
9	Iran	19.77
10	Turquie	18.1

La figure 01 montre que les principaux pays producteurs sont les pays qui ont une grande population, en vue de couvrir les besoins en protéine de leur population.

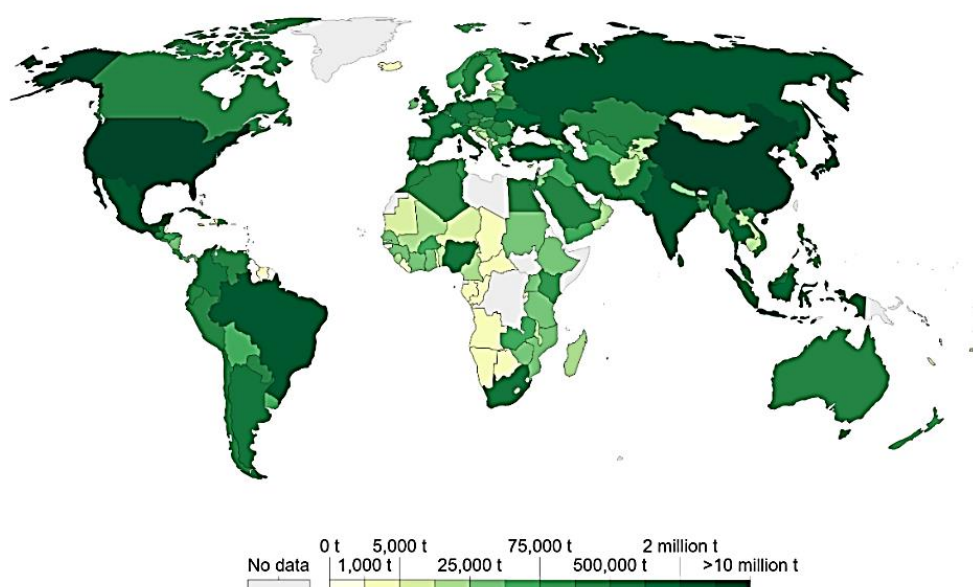


Figure 01 : La production mondiale d'œufs 2013 (FAO, 2018)

La production mondiale à atteindre jusqu'à 74 Mt (Million tonnes) en 2016 soit une augmentation de 18 %, par rapport les 10 années précédentes. Présente dans tous les continents, la production d'œufs est plus ou moins importante selon les pays. Elle est localisée surtout dans les pays développés et de pays émergents (figure 02). **(FAO, 2018)**

La figure 02 présent le niveau de consommation d'œufs au niveau mondiale

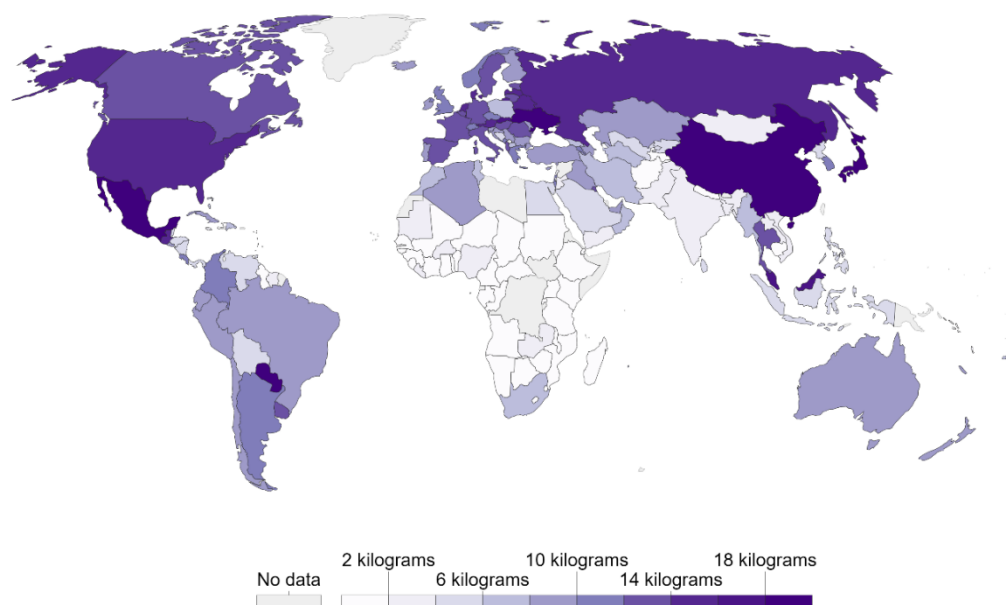


Figure 02 : La consommation d'œuf au niveau mondial (FAO. 2018)

Dans le monde, les niveaux de consommation individuelle sont très variables, de quelques dizaines d'œufs dans certains pays africains, à plus de 250 œufs dans d'autres pays développés, voire près de 300 comme au Japon. Dans un marché peu évolutif, seule l'Asie connaît une croissance de sa consommation nettement positive, tirée par la Chine (figure 02). **(FAO, 2018)**

1.2. Production et consommation d'union européenne

La production européenne a été estimée par la commission européenne à 6,51 Mt en 2013. En 2014, une évolution de la production de 0,7% a été marquée par rapport à 2013, elle atteindrait 6,56 Mt, soit 107,6 milliards d'œufs. Cependant, l'évolution moyenne annuelle de 2010 à 2014 a été marquée par une régression de 0,8%. La France maintient sa place de premier producteur d'œufs de consommation dans l'Union européenne (UE-27), suivie de l'Allemagne puis de l'Italie **(ITAVI, 2015)**.

En 2015, la commission a prévu une évolution de la production d'œufs estimée à 108,6 milliards d'œufs soit une hausse de 0,9% par rapport à 2014 **(ITAVI, 2015)**.

Le tableau 02 représente les dix premières payses européennes de production des œufs de consommation

Tableau 02 : Production européenne des œufs (ITAVI, 2017).

Pays	Production (1000 de tonne)	Evolution 2015/2016 (%)
France	872	-2.7
Espagne	851	12.8
Italie	813	0.7
Allemagne	810	1.1
Royaume-Uni	633	3.3
Pologne	520	2.0
Pays-Bas	638	-0.5
Union Européenne 28	6754	1.2

La consommation européenne d'œufs varie d'un pays membre à un autre en 2013. Elle a atteint 200 œufs par personne alors qu'elle est de 300 œufs par an au Danemark, 181 en Finlande alors qu'elle est uniquement de 140,2 œufs au Portugal. En 2013, la consommation européenne d'œufs et d'ovoproduits s'est élevée à 6,15 Mt, soit 200 œufs par habitant **(ITAVI, 2015)**.

1.3. Production et consommation en Afrique

Selon les estimations de la FAO, la production africaine des œufs de consommation a atteint 2,438 Mt en 2008, soit une augmentation de 58,1% par rapport à 1990. La contribution du continent africain dans la production mondiale est estimée à 4% en 2008 **(Wattagnet, 2011)**.

La production d'œufs de poules en Afrique a atteint 3 Mt en 2012, soit une hausse de 3,9% par rapport à 2000. La part de l'Afrique dans la production mondiale est passée de 3,7% en 2000 à 4,5% en 2012. Cette production se montre avec croissance annuelle moyenne de 3,9%, dépassant le taux de croissance mondial estimé à 2,2%. Une grande partie de la production est assurée principalement par 5 pays (Nigeria, Afrique du Sud, Egypte, Algérie et Maroc) en 2012, produisant 2,06 Mt d'une production totale de 3 Mt **(The Poultry Site, 2014)**.

Le tableau 03 représente les dix premiers pays producteurs des œufs de consommation en fonction de leurs productions.

Tableau 03 : Dix premiers pays producteurs d'œufs en Afrique en 2012 (The Poultry Site,2014).

Classement	Pays	Production d'œufs (tonnes)
1	Nigeria	640 000
2	Afrique de Sud	535 000
3	Egypte	310 000
4	Algérie	308 000
5	Maroc	272 000
6	Tunisie	977 00
7	Kenya	961 00
8	Libye	633 00
9	Burkina Faso	595 00
10	Zambie	550 00

La production de l'Afrique était estimée par la FAO à 3,1 Mt en 2013, soit une augmentation de 3,8% par rapport à l'année 2000. Ce taux de croissance était supérieur à celui enregistré à l'échelle mondiale estimé à 2,3%. La production en Afrique atteindre 3,3 Mt en 2015 **(The poultry site, 2015a).**

Selon les estimations de la FAO, 25% de la population mondiale vivra en Afrique en 2050. Ces changements ont des impacts sur la consommation des œufs en Afrique. La croissance démographique en Afrique a connu une augmentation importante de 808 millions d'habitants à 1 milliard et 166 millions d'habitants en 2011, soit une augmentation de 2,5% dépassant le taux de croissance mondiale estimé à 1,2%. En Afrique, la consommation annuelle moyenne était estimée par la FAO à 2,5 kg/personne/an en 2011. Entre 2000 et 2011, la disponibilité des oufs en Afrique a augmenté de près de 0,4 kg/an (de 2,1 kg/habitant/an en 2000 à 2,5 kg/habitant/an en 2011) **(The Poultry Site, 2015b).**

1.4. La production et consommation en Algérie

L'aviculture Algérienne a connu une évolution spectaculaire pendant la période 1969-1989. C'est la période pendant laquelle la production d'œufs de consommation a également connu une progression importante, elle s'est élevée de 200 millions œufs de consommation en 1971 à 2200 millions œufs de consommation en 1986 (**Fenardji, 1990**).

Entre 1968 et 1999, la production d'œufs a augmenté en moyenne de 8% par an. Cette croissance a été stimulée par la réalisation en amont d'investissements dans l'aviculture par le secteur public, l'organisation des approvisionnements en intrants (aliments du bétail et facteurs de production, produits vétérinaires et équipements). La forte demande en œufs de consommation fait suite au renchérissement du prix de la viande (rouge et blanche) (**MADR, 2003**).

Selon **Alloui (2011)**, la production d'œufs de consommation en Algérie a atteint 1,49 milliard d'œufs de consommation en 2000. Selon le même auteur, le nombre de poulettes démarrées mises à la disposition des producteurs avec un taux de mortalité de 8% a atteint 21 millions. Sur la base d'une production moyenne de 250 œufs par poule, le nombre d'œufs de consommation produits a été estimé à 5 milliards d'unités. D'après le rapport du Ministère de l'Agriculture et du Développement Durable (MADR) en 2012, le développement de la filière avicole en Algérie a permis d'améliorer la consommation des protéines animales par la population avec un moindre coût. Pour les œufs de consommation, la disponibilité des œufs est de 124 œufs par habitant en 2010 (**MADR, 2012a**).

En 2011, la production annuelle nationale du secteur avicole a enregistré un volume considérable. Pour la filière œufs de consommation, la production a été évaluée à presque 4,5 milliards d'œufs de consommation (**MADR, 2012b**).

La production d'œufs de consommation est estimée à 2,02 milliards œufs en 2000, mais reste inférieure à celle enregistrée pendant la période de 1989 à 1994, la période pendant laquelle la production avicole a été soutenue par l'Etat. Selon les chiffres de statistiques publiées par le MADR en 2012, la production d'œufs a atteint 4,82 milliards d'œufs de consommation en 2011 (**MADR, 2012c**). La figure 03 présente l'évolution de La production des œufs de consommation en Algérie dans la période 2000-2013

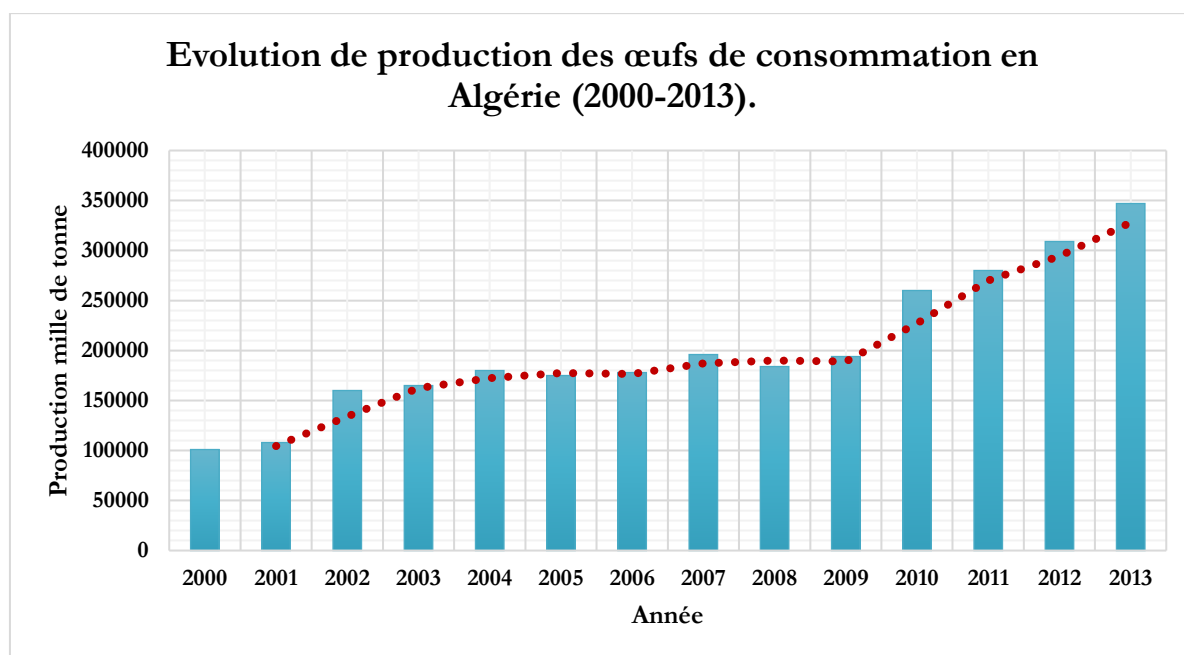


Figure 03 : L'évolution de La production des œufs de consommation en Algérie 2000-2013 (FAO, 2018)

Un déficit important a été enregistré suite à une enquête effectuée en 1966-1967, la ration alimentaire d'un Algérien, contenait 7,8 g/j de protéines animales ; une seconde enquête a été effectuée en 1979 démontrait une légère augmentation avec une valeur de 13,40 g/j, mais elle reste au-dessous des recommandations de la FAO (Food and agriculture Organisation) et de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fixées par 16 g/j (**Fenardji, 1990**).

Au début des années 1970 et dans le cadre de combler le déficit important en protéines d'origine animale, les planificateurs algériens décidaient de miser sur l'aviculture intensive en raison que celle-ci échappe aux contraintes climatiques et du fait de la rotation rapide de son cycle de production (**Amghrouss et Badrani, 2007**).

Le contexte socio-économique de la période 1974-1977 (période charnière de l'aviculture algérienne), a conduit les pouvoirs publics à opter pour le développement de l'aviculture intensive comme moyen pour équilibrer la ration des populations en protéines animales (**Kaci et Boukella, 2007**).

Contrairement aux viandes blanches, les dépenses affectées aux œufs de consommation ont connu une progression notable à partir 1989. En termes de comparaison avec le Maroc et la Tunisie, la consommation d'œufs en Algérie reste relativement faible.

En 2006, la moyenne annuelle de consommation des œufs pour un tunisien était de 150 œufs, alors que pour un marocain, elle était de 108 œufs par habitant et par an (**Kaci et Boukella, 2007**).

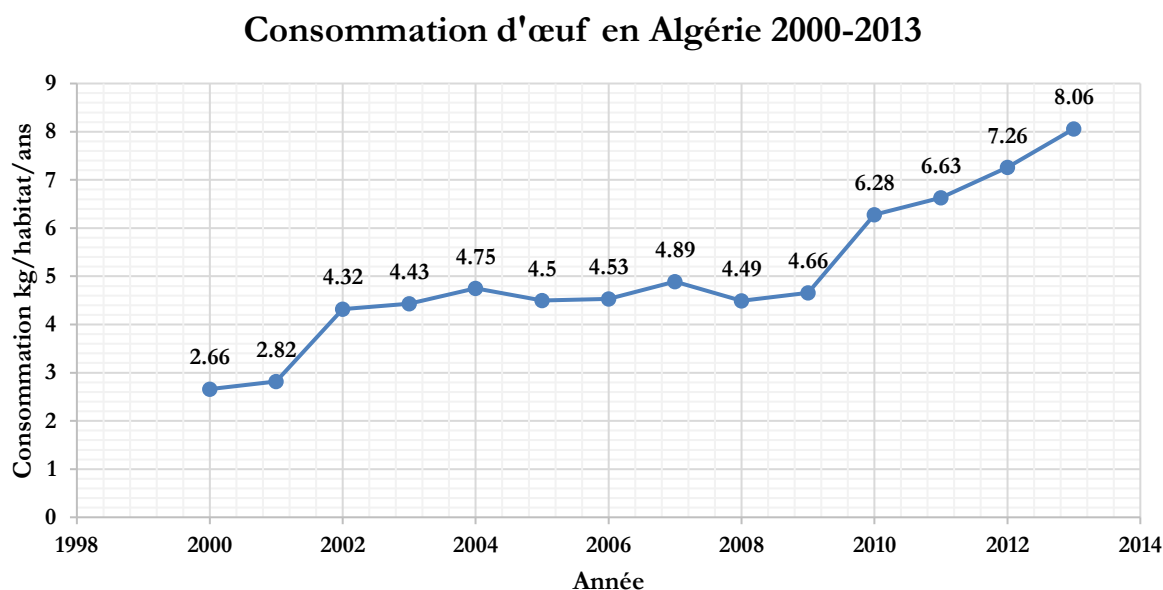


Figure 04 : Consommation d'œuf en Algérie 2000-2013 (FAO, 2017)

1.5. La politique avicole mise en œuvre en Algérie

1.5.1. De l'indépendance jusqu'à la libéralisation de l'économie

Après l'indépendance et jusqu'à 1969, l'aviculture était essentiellement fermière sans organisation particulière et ne couvrait qu'une faible partie de la consommation (**Fenardji, 1990**).

Historiquement, trois périodes différentes ont caractérisé du point de vue organisationnel l'aviculture en Algérie pendant la période de 1969 jusqu'à 1989 (**Fenardji, 1990**).

A. La période 1969-1979

Cette période constitue l'amorce du programme de développement des productions animales, dont l'aviculture. Cette période s'est caractérisée par la création des structures visant à organiser le secteur de la production selon Office National des Aliments du Bétail (ONAB), les coopératives avicoles et secteur privé).

B. La période 1980-1984

Cette période a vu la mise en place d'un programme spécial pour l'aviculture « le plan avicole », visant une réorganisation du secteur avicole. Cette période a été marquée par la restructuration de l'ONAB, généralisation de l'aviculture à l'échelle nationale et la volonté de faire produire les produits finis par les producteurs (privés et domaines) et non plus par les structures de l'état.

C. La période 1985-1989

Qui se situe dans le cadre du deuxième plan quinquennal. Elle représente une continuité de la période précédente. L'objectif qui a été fixé pendant cette période est l'augmentation de la consommation par habitant et par an (10 kg/hab/an pour la viande blanche et 120 œufs/hab/an pour les œufs de consommation).

1.5.2. Après la libéralisation de l'économie

En 1994 et dans le cadre du programme d'ajustement structurel (PAS), le Fonds Monétaire International (FMI) et la Banque mondiale ont imposé à l'Algérie des réformes qui ont eu pour objectifs le désengagement de l'Etat de la gestion directe de l'économie, le freinage de la croissance en produits importés, la privatisation du secteur économique publique et la favorisation du secteur privé (**Amghrouh et Badrani, 2007**).

Pour la filière avicole en Algérie, les réformes s'articulaient essentiellement dans la levée du monopole de l'Etat sur le commerce extérieur des intrants et équipements avicoles, La réduction des droits de douanes pour le poulet de chair et pour les poussins d'un jour « chair », La suppression des subventions aux intrants, aux équipements et au crédit. La dévaluation du dinar Algérien qui a perdu environ la moitié de sa valeur par rapport au dollar, a rendu les importations d'équipements et de matières premières pour l'aviculture onéreuses et la suppression de la défiscalisation de l'activité avicole (**Amghrouh et Badrani, 2007**).

Dans une tentative d'analyser la politique suivie au cours de cette période, les efforts pour la restructuration du secteur publique et l'implication des différents acteurs (entreprises d'amont, les élevages, les coopératives avicoles et les structures d'abattage) n'étaient pas présents pour l'essentiel. Une autre réorganisation a été réalisée en 2005. Elle s'est basée sur le recentrage des métiers de base et l'organisation par filière de production (« chair », « ponte », « aliments »). L'objectif visé était la permission à l'aval de la filière avicole de jouer leur rôle en tant que véritable centre de décision en matière d'intégration (**Kaci et Boukella, 2007**).

Cependant, selon **Alloui (2011)**, l'histoire de l'aviculture Algérienne est divisée en trois étapes. La première étape est de l'indépendance à 1968. Cette période est caractérisée par la transformation des porcheries en poulaillers d'engraissement. De 1969 à 1989, c'est la période pendant laquelle a été réalisé plusieurs complexes modernes et la création de l'ONAB qui a été chargé du développement de l'aviculture nationale. Il a joué un rôle important dans la formation des techniciens, la vulgarisation des techniques d'élevage et l'encadrement de l'activité. La troisième période de 1990 à 2011, est caractérisée par la suppression du monopole de l'Etat,

l'arrêt des investissements dans la filière du secteur public et les réalisations importantes du secteur privé.

1.6. Organisation de la filière œufs de consommation en Algérie

La production avicole en Algérie s'articule essentiellement sur deux filières de production qui sont la filière chair et la filière œufs de consommation. Le processus de production du matériel biologique est encore à un stade embryonnaire. Le segment de sélection/multiplication des souches n'existe pas (**Amghrouss et Badrani, 2007**).

La production d'œufs à couvrir ne dépassait guère 2 millions d'unités par an, d'où le recours à une importation marginale du poussin d'un jour (**Kaci et Boukella, 2007**). Le secteur privé représente 73% des capacités de production nationale en œufs de consommation avec une taille moyenne des élevages privés de 10 000 sujets. Le nombre de reproductrices d'un jour pour la filière ponte mis en place s'élève en moyenne annuelle à 330 000 (**Alloui, 2011**). Le tableau 04 présente La filière œufs de consommation en Algérie : acteurs et potentiels de Production

Tableau 04 : La filière œufs de consommation en Algérie : acteurs et potentiels de Production (Nouad, 2011).

Potentiels de production	Opérateurs			Observation
		Opérateurs privé et capacité de production	Opérateurs publics et capacité de production	
	Elevage reproducteurs ponte	/	3 unités 346000 sujets	
	Accoupage ponte	68 unités	3 unités 15 millions poussin/ans	
	Elevage poulette	68 unités 1,4 millions sujets	40 unités 8 millions sujets	
	Elevage poule pondeuse	16 498 éleveurs 4,2 milliards d'œufs	9 unités 4 milliards d'œufs	
	Conditionnement des œufs	/	/	
				En plateau de 30 chez l'aviculteur

Chapitre 02

Paramètres zootechniques et
Matériels de production

1. Conditions d'habitat

1.1. Mode d'élevage

D'après **Sauveur (1988)**, l'expression « mode d'élevage » désigne le type de logement des poules. Il peut s'agir :

- De cages (quel que soit leur plan d'assemblage) placées dans un bâtiment muni ou non de fenêtres.
- D'un élevage « au sol » (habituellement litière et caillebotis) à l'intérieur d'un bâtiment.
- D'un élevage « au sol en liberté », faisant appel à un bâtiment ouvert sur un parcours extérieur important. Le tableau 05 figure la classification des modes d'élevage de poule pondeuse

Tableau 05 : Classification de mode d'élevage de poule pondeuse (Windhorst, 2017)

Système en cage	Système non -cage
1. Cage conventionnelle • Plate- forme • A- frame • Batterie	1. Système de gestion de grange ou de plancher • Sans • Avec
2. Cage enrichie ou aménagée	2. Ou volières • Sans • Avec
3. Colonie : • Petit • Grand	3. Libre • Conventionnelle • Biologique

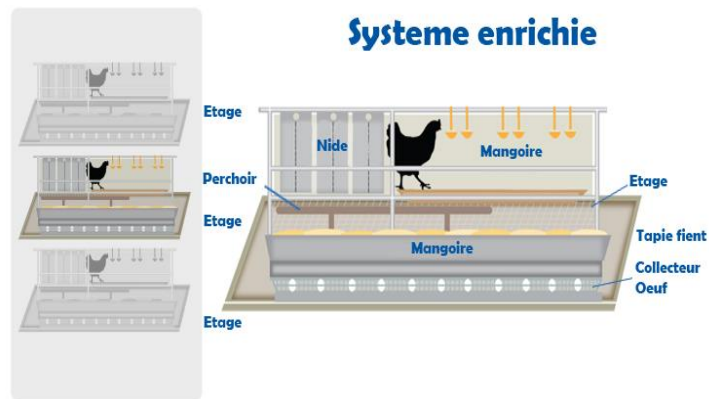


Figure 05 : Système enrichie de poule pondeuse (UEP, 2017)

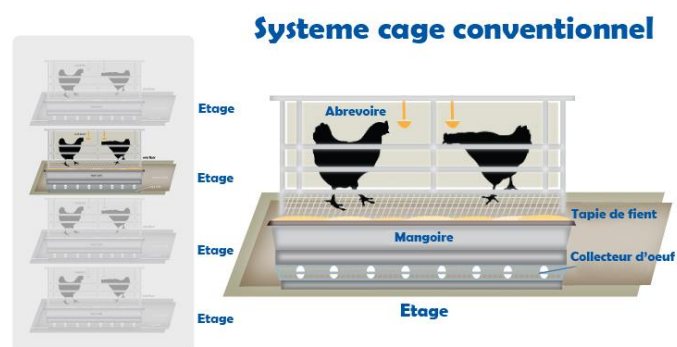


Figure 06 : Système cage conventionnel de poule pondeuse (UEP, 2017)

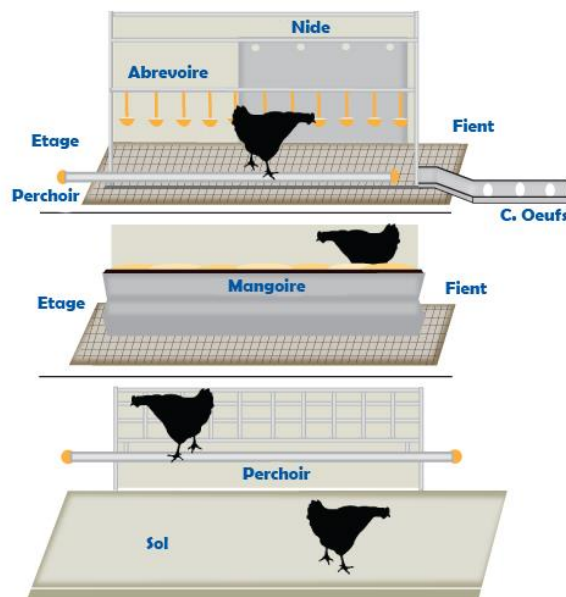


Figure 07 : Système libre de poule pondeuse (UEP, 2017)

1.2.Bâtiments

1.2.1. Caractéristiques du bâtiment

La construction d'un bâtiment peut varier en fonction des conditions climatiques ; chaud et sec ou chaud et humide (**Lohmann, 2011**)

Le bâtiment est devenu un outil indispensable à la production animale. Pour cela, plusieurs recherches ont été réalisées afin de déterminer le meilleur type de bâtiment en vue d'optimiser les performances de production et arriver aussi à une aviculture industrielle à haute rentabilité. En général, un bâtiment d'élevage doit être durable et simple, économique et assurant le maximum de confort aux animaux aussi bien en hiver qu'en été.

1.2.1.1.Localisation de poulailler

L'emplacement du bâtiment contrôler par ces 6 critères suivants :

1^{er} critère : la proximité d'un centre de consommation de taille importante et dont on a évalué l'importance du marché et le prix de vente potentiel des productions.

2^{ème} critère : l'accès **par** une route si possible bitumée ou facile d'entretien, praticable par des véhicules normaux (taxis). il s'agit de faciliter les livraisons (aliments, copeaux), l'évacuation et la vente des productions.

3^{ème} critère : la **possibilité** d'implanter des bâtiments volaille sur un site correctement ventilé sur un sol bien drainé avec un environnement bioclimatique équilibré si possible, pas à proximité immédiate d'autres « grands » élevages de volaille et enfin dans un endroit aussi sécurisé que possible (vol).

4^{ème} critère : la disponibilité **en** eau (de boisson) de bonne qualité sanitaire.

5^{ème} critère : la possibilité **d'un** raccordement électrique peu coûteux sur le réseau.

6^{ème} critère : la facilité **et** la proximité en ce qui concerne l'approvisionnement des principales matières premières et ingrédients (maïs), d'une route revêtue. (**Alain et al, 2004**)

1.2.1.2. Orientation de bâtiment

Selon **Bastianelli et al. (2002)**, pour avoir une bonne orientation, il faut orienter perpendiculaire aux vents dominants. Pour bénéficier de l'aération maximale de préférence Est-Ouest pour minimiser l'incidence du soleil.

Selon **Alain et al. (2004)**, l'orientation du bâtiment peut être réfléchi selon deux critères, le bon fonctionnement de la ventilation et l'incidence de l'ensoleillement sur le bâtiment (figure 08 et 09). Il n'est pas toujours possible d'obtenir une implantation optimum sur les deux paramètres. L'approche vents dominants doit être privilégiée en bâtiment à ventilation mécanique.

L'orientation Est-Ouest diminue l'effet de haute température sur les poules surtout dans la zone de climat chaud et spécialement dans les bâtiments ouverts où la ventilation est naturelle (**Daghir, 2008**)

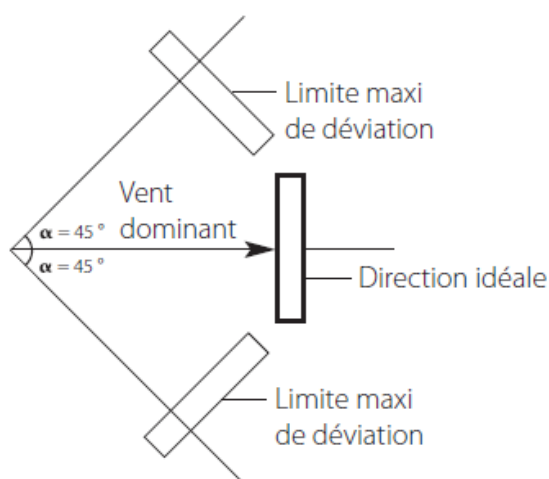


Figure 08 : Orientation de bâtiment et limite de déviation maximale (**Lohmann, 2001**)

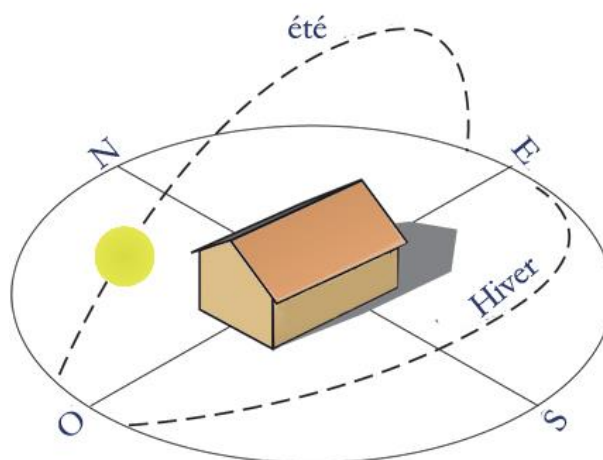


Figure 09 : Orientation de bâtiment par apport au soleil (**ECOWHO, 2017**)

1.2.1.3. Dimensions de bâtiment

Les dimensions du bâtiment sont liées à l'effectif d'animaux présents, et suivant le type d'élevage (sol ou en batterie). De ce fait, les dimensions précises d'un bâtiment sont dictées par deux types de contingences économiques et techniques (**Adjouat, 1989**).

La largeur du bâtiment d'élevage est de préférence moins de 12 m dans le climat chaud et la longueur reste selon le type de système d'alimentation et abreuvement. (**Daghir, 2008**).

1.2.1.4.Distance entre bâtiment

Selon **Timmons (1989)**, la distance entre les bâtiments peut calculer selon la formule suivante :

$$D = 0.4 \times H \times L^{0.5}$$

Où :

D = distance entre bâtiment, H = hauteur de bâtiment, L = longueur de bâtiment.

Selon **Bastianelli et al. (2002)**, la distance entre les bâtiments d'élevage doit être deux à trois fois la largeur du bâtiment. Le tableau 06 donne les dimensions à respecter dans un poulailler de ponte

Tableau 06 : Exemple de dimensions à respecter dans un poulailler de ponte (**ITELV, 2002**)

Type de module	Surface totale (m ²)	Magasin dimensions (m)
2.400 pondeuses	262	40,20 x 6,50 x 3
4.800 pondeuses	482,4	40,20 x 12 x 3
10.240 pondeuses	723,5	54,15 x 13,36 x 3

1.2.1.5.Les murs

Sauveur (1988), recommande l'utilisation de murs comprenant deux revêtements d'aluminium ou bien de la tôle galvanisée de 0,5 mm d'épaisseur. Les parois internes doivent être lisses pour permettre une bonne désinfection. Les murs doivent être lisses, étanches et construits à base de matériaux permettant une bonne isolation thermique. Dans les zones chaudes, il est conseillé de construire des murs doublés ou un mur soutenu par un isolant comme le polystyrène (**ITELV, 2002**).

1.2.1.6.La toiture

Elle constitue une protection efficace contre le soleil, les vents et les pluies, donc il faut :

- Faire un toit à double pente avec lanterneau d'aération centrale si la largeur de poulailler est supérieure à 8 m et surtout dans les régions où il y a beaucoup de vent.
- Faire un toit à une seule pente pour les poulaillers étroits de 4-6 m de largeur.
- Installer des gouttières pour que les eaux de pluie soient évacuées. (**Alloui, 2005**).

Toutes les toitures devraient avoir des lanterneaux. Dépendant de la hauteur du bâtiment et de la localisation (latitude), ces lanterneaux doivent être orientés de façon à ce que le soleil ne puisse pas pénétrer à l'intérieur du bâtiment. De grands bâtiments avec de larges ouvertures sont préférables à des lanterneaux dont la largeur est supérieure à 1,25 mètre. Un toit pentu est aussi recommandé car il subit moins de rayonnement comparé à un toit plat. En plus, l'air chaud, accumulé sous le plafond pourra être extrait par les ouvertures du toit permettant d'éloigner celui-ci des animaux. (Lohmann, 2011). La figure 10 montre les différentes formes des toitures

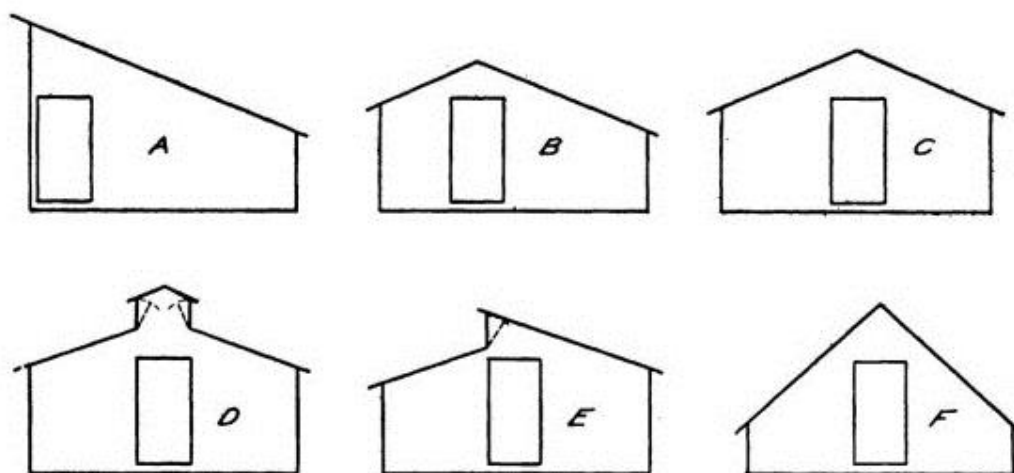


Figure 10 : Forme de toiture : A : Cabanon, B : Combinaison, C : Gable, D : Moniteur, E : Semi-moniteur, F : forme d'A (Micheal, 1997)

1.2.1.7. Le sol

Le sol est le moyen d'isolation pour lutter contre l'humidité, se fait à base de ciment pour faciliter la désinfection, il permet également de lutter contre les rongeurs. En outre, l'isolation du sol se fait avec des semelles de gros cailloux surélevées par rapport au niveau du terrain (Alloui, 2005).

1.2.1.8. La litière

C'est à son niveau que se produisent les fermentations des déjections. En effet, en climat chaud on évitera les litières trop épaisses favorise la libération d'ammoniac. L'humidité de la litière doit être comprise entre 20 et 25 %. Une humidité supérieure à 25 % la rend humide, collante et propice à la prolifération des parasites (coccidies). Par contre, si elle inférieure à 20 %, la litière risque de dégager trop de poussière. Les éleveurs utilisent la paille hachée, des cosses d'arachide, des copeaux de bois plutôt que la sciure. La quantité à étendre est de l'ordre de 5

kg/m². (**Lemenec, 1987**). La litière doit occuper au moins 1/3 de la surface au sol (**INRA, 2007**)

1.2.1.9. Les portes

Le poulailler doit comporter deux portes sur la façade de sa longueur, ces dernières doivent avoir des dimensions tenant compte de l'utilisation d'engins (tracteurs, remorques...) lors du nettoyage en fin de bande. Certains auteurs préconisent des portes de 2 m de longueur, et de 3 m de largeur en deux vantaux (**Pharmavet, 2000**).

1.2.1.10. Les fenêtres

Leur surface représente 10 % de la surface totale du sol, il est indispensable que les fenêtres soient placées sur les deux longueurs opposées du bâtiment pour qu'il y ait appel d'air, ce qui se traduit par une bonne ventilation statique ; les fenêtres soient grillagées afin d'éviter la pénétration des insectes et des oiseaux (**Reghioua, 1989**).

A. Dimensions des fenêtres

Pour les bâtiments à ventilation statique, les dimensions des fenêtres conseillées sont les suivantes :

- Longueur : 1,50 m.
- Largeur : 0,7 m.
- Surface d'une fenêtre : 1,05 m², ouverture en vasistas (**Pharmavet, 2000**).

B. Disposition des fenêtres

Pour les bâtiments à ventilation statique, la disposition des fenêtres doit être :

- En quinconce (de préférence).
- En vis à vis.
- Bord inférieur à 1,5 m du sol (**Pharmavet, 2000**).

1.3. Matériels d'élevage

A travers le système de la batterie, les poules sont maintenues dans les limites étroites de la cage. Celle-ci doit avoir une conception et des dimensions qui assurent un confort optimal à la poule.

1.3.1. Conception de la cage

Les cages conventionnelles ont été développées pour réduire les maladies et blessures causées par le comportement de picage, simplifier l'élevage et en augmenter l'efficacité (Harlander, 2015).

Le plancher est l'élément le plus important de la cage puisqu'il doit simultanément assurer le confort des animaux et permettre une évacuation normale des œufs. Les critères à considérer sont la rigidité, la pente et le poids. En effet, la casse de l'œuf au moment de son contact avec les barreaux du plancher croît avec la rigidité et le poids de ce dernier. Les mailles le plus souvent utilisées sont de 25 x 38 mm, 25 x 60 mm ou 25 x 75 mm avec des diamètres des fils variant de 2 à 2,4 mm

1.3.2. Dimensions de la cage

Généralement, les espaces préconisés se présentent comme suit :

- Surface : 450 cm² / poule,
- Hauteur : 40 cm sur 65% de la surface,
- Mangeoires : 9,5 - 10,5 cm par poule,
- 2 pipettes au moins par cage. (Sauveur, 1988).

La figure 4 présente les dimensions des cages conventionnelles, ou :

- h_{min} : le hauteur minimale.
- h_{max} : le hauteur maximale.
- b : la largeur.
- A ou A' : la profondeur
- $Pente = (h_{max} - h_{min}) / A$
- $Pente = 14\%$ (soit 8°) (figure 11)

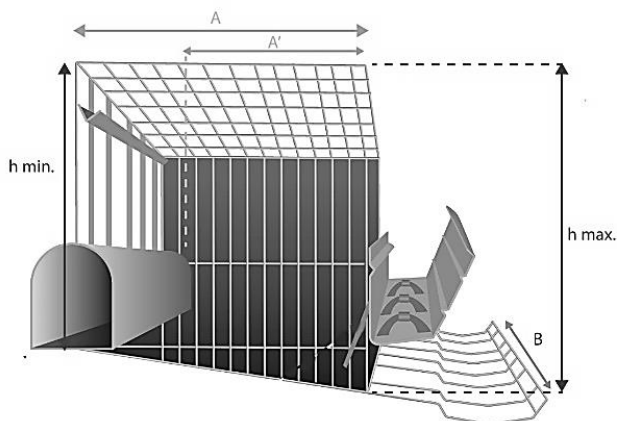


Figure 11 : Schéma présentant les méthodes de prise de mesures dans les cages (Françoise, 2005)

Selon **Faber (2006); Michel et al. (2007)**, avec l'émergence du bien-être animal en général, et chez les poules en particulier, les nouvelles normes européennes sont

- 550 cm² /poule, 10 cm longueur de mangeoire x nombre de poules, en cage simple.
- 750 cm² /poule, dont les 600 cm² de surface utilisable, 12 cm longueur de mangeoire x nombre de poules, en cage aménagé.

Selon **Windhorst (2017)**, l'espace qui est disponible pour les poules dans les systèmes conventionnels de cage peut varier entre 430 cm² et 560 cm². Dans quelques seuil et pays en développement l'espace disponible par poule peut être encore plus petit.

Au Québec, selon le règlement sur les conditions de production et de conservation à la ferme et sur la qualité des œufs de consommation, **Olivier (2013)** rapporter que la superficie allouée par poule est :

- Au moins 410 cm² par pondeuse qui produit des œufs blancs ;
- Au moins 451 cm² par pondeuse qui produit des œufs bruns (**QUEBEC, 2017a**) ;
- Chaque héberge cinq ou six pondeuses ;
- Les cages sont organisées en rangées et les rangées sont superposées les unes aux autres (jusqu'à dix niveaux) ;
- La cage doit disposer d'une mangeoire d'au moins 10 cm à l'extérieur, mais elle est souvent disposée sur toute la longueur de la cage ; et d'un système d'abreuvement approprié, généralement constitué de deux pipettes par cage ;
- Aucun enrichissement du milieu n'est obligatoire au Québec ;
- Le sol est en grillage

1.3.3. Dispositif des cages

Il existe différents dispositifs de regroupement des cages dont le plus utilisé dans les régions chaudes est :

- Cages en disposition californienne classique à 2 étages ;
- Cages en disposition semi-californienne à 3 ou 4 étages ;
- Cages en disposition en système compact sur 3,4 ou 5 étages ;

La figure 12 montre la disposition des cages en batterie

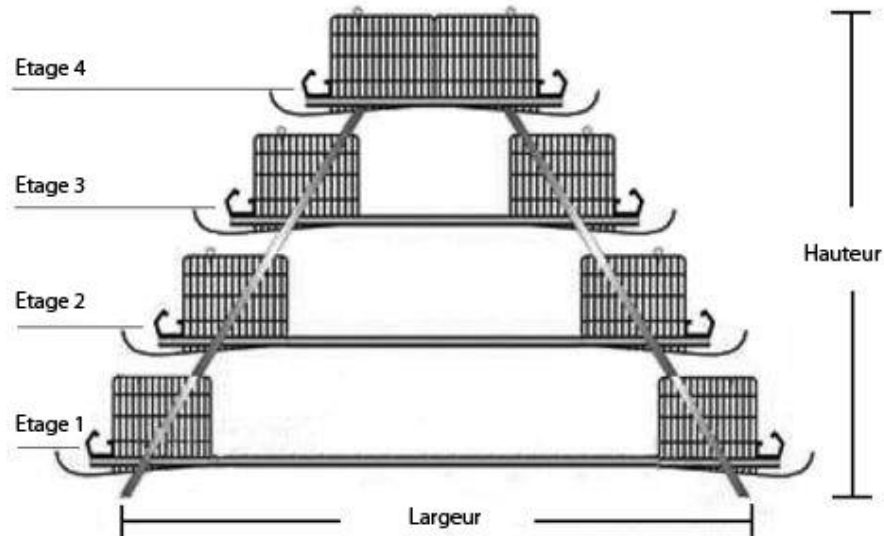


Figure 12 : Disposition des cages (Anonyme, 2018)

Le tableau 07 présente les Caractéristique, avantages et inconvénient des modèles de batterie pour les poules pondeuses

Tableau 07 : Caractéristique, avantages et inconvénient des modèles de batterie pour les poules pondeuses (Sauveur, 1988)

Type de cage	Caractéristique	Avantages	Inconvénient
Cages en disposition californienne classique à 2 étages	En escaliers à 2 étages Hauteur de la disposition posée au sol : 1,6 à 2 m	Cout modère des installations Simplicité d'évacuation des déjections Eclairage uniforme	N'autorisent pas une automatisation Occupation de sol
Cages en disposition semi-californienne à 3 ou 4 étages	Largeur ; 1,75 à 1,85 m pour les blocs à 3 étages Largeur ; 1,45 à 1,50 m pour les blocs à 4 étages	Même avantage que la cage californienne à 2 étages avec une densité plus élevée	Les plaques à déjections constituent un obstacle à la circulation de l'air
Cages en disposition en système compact sur 3,4 ou 5 étages	Plafond des cages recouverts par une plaque inclinée ou tombent les déjections	Plus grand facilité de ventilation	Eclairage moins bien

2.Moyens de production

2.1.Système d'alimentation

Il existe différents matériels de distribution de l'aliment

- Par chariot
- Par chaîne
- Par vis

Une mangeoire pouvant être utilisée sans restriction est prévue. Sa longueur est de 8 cm multipliée par le nombre d'animaux dans la cage. L'aliment constitue le poste le plus important du coût d'investissement. Dans le souci de bien maîtriser la consommation d'aliment et de contribuer à la meilleure efficacité alimentaire, il est important de prendre en compte un certain nombre de règles en matière de distribution de l'aliment :

- Accès suffisant des poules à la mangeoire.
- Contrôle de quantité distribuée.
- Répartition homogène de l'aliment,
- Absence de gaspillage,
- Système le moins bruyant possible.

Si ces règles ne sont pas respectées et appliquées par l'éleveur, certaines poules surconsomment par rapport à leurs besoins. Il en résulte sur le plan économique une dépense inutile et un engraissement excessif des poulettes. À l'inverse, d'autres ne consomment pas leur ration d'où une baisse de production (**Larbier et Leclercq, 1992**).

2.2.Système d'abreuvement

L'abreuvement des poulettes en cages est réalisé par le système d'abreuvoirs de type goutte à goutte, des pipettes au nombre de deux par cage. En acier inoxydable, elles sont installées soit à l'arrière des cloisons, entre deux cages, soit en façade. L'alimentation en eau est assurée en bout de cage par bacs à eau. Pour l'obtention de fientes sèches, des coupelles ou des gouttières de récupération sont montées en dessous des pipettes. **(Sauveur, 1988).**

Selon **Bastianelli et al. (2002)** le nombre de pipette est de 1 pipette pour 5-8 poules dans une seule cage. Cependant, selon **Michel (1987); Arnould et al. (2007)**, les nouvelles normes une cage doit être équiper par 2 pipettes par cage selon

2.3.Système d'évacuation des fientes

L'éleveur dispose de plusieurs possibilités concernant l'évacuation et le stockage des fientes. Une des possibilités consiste à stocker les fientes dans le poulailler d'élevage dans des fosses semi-profondes où l'enlèvement est réalisé régulièrement soit en cours d'élevage soit à la fin de chaque lot.

Un autre procédé consiste à faire évacuer les fientes à l'extérieur à l'aide de racleurs dans des fosses spécialement aménagées. L'opération est pratiquée quotidiennement ou plusieurs fois par semaine. Cette dernière méthode constitue la meilleure sur le plan de la qualité de l'air et de l'hygiène mais nécessite en revanche de la part de l'éleveur davantage de travail et de surveillance. **(Sauveur, 1988).**

2.4.Souche

2.4.1.Souche ISA Brown

L'ISA Brown est reconnu mondialement pour sa conversion alimentaire exceptionnelle, qui en fait l'un des plus efficaces et éprouvés et des couches d'œufs bruns rentables dans le monde.

Produisant un grand nombre d'œufs de première qualité, par poule logée, l'ISA Brown est une solution fiable et couche polyvalente avec une excellente alimentation conversion qui s'adapte bien aux différences climats et systèmes de logement. Elle aussi caractérisée une taille optimale des œufs, coquilles fortes et super la persistance de la pose font aussi l'ISA Brown parfaitement adapté aux cycles de pose plus longs. Le tableau 08 présente les caractéristiques de souche ISA Brown

Tableau 08 : Les caractéristiques zootechniques de souche ISA BROWN (ISA, 2018)

Période de ponte	Semaine (18-90)
La viabilité	94%
L'âge à 50% de production	141 jours
Pic de production	96%
Poids moyen d'œuf	62.9 g
Œufs / cycle	420
Masse d'œufs / cycle	24.9 kg
GMQ moyen	114 g/j
Poids vif	2 kg
Force de coquille	4.1 kg / cm ³
Taux de conservation alimentaire	2.1 kg / kg

2.4.2.Souche ISA White

L'ISA White est réputé pour performances exceptionnelles, y compris excellente qualité de vie, taille optimale des œufs, et nombre élevé d'œufs. Avec une bonne capacité d'alimentation, l'ISA White fonctionne bien dans une variété de conditions et de systèmes.

Produire de gros œufs avec des fruits exceptionnels qualité, résistance de la coque et interne qualité des œufs, le blanc ISA est un produit fiable gagnant pour les aviculteurs du monde entier. Le tableau 09 présente les caractéristiques de souche ISA White

Tableau 09 : Les caractéristiques zootechniques de souche ISA WHITE (ISA, 2018)

Période de ponte	Semaine (18-90)
La viabilité	95%
L'âge à 50% de production	141 jours
Pic de production	96%
Poids moyen d'œuf	63 g
Œufs / cycle	429
Masse d'œufs / cycle	27 kg
Consommation quotidienne moyen	112 g/j
Poids vif	1.75 kg
Force de coquille	4.1 kg / cm ³
Taux de conservation alimentaire	2.07 kg / kg

2.4.3.Souche LOHMANN Brown

La souche LOHMANN BROWN est connu pour performances, a une excellente viabilité, produire jusqu'à 429 œufs par cycle. Avec un poids moyen de 63g, elle fonctionne bien dans une variété de conditions et de systèmes. Produire de gros œufs avec des fruits exceptionnels qualité, résistance de la coque et interne qualité des œufs. Le tableau 10 présente les caractéristiques de souche LOHMANN Brown

Tableau 10 : Les caractéristiques zootechniques de souche LOHMANN Brown
(Lohmann, 2018)

Période de ponte	Semaine (18-90)
La viabilité	97-98 %
L'âge à 50% de production	140-150 jours
Pic de production	93-95 %
Poids moyen d'œuf	64.5 g
Œufs / cycle	320-430
Masse d'œufs / cycle	27.7 kg
Consommation quotidienne moyen	110-120 g/j
Poids vif	2 kg
Force de coquille	4.1 kg/cm ³
Couleur de coquille	Brun soutenu
Taux de conservation alimentaire	2.07 kg / kg

Chapitre 03

Paramètres zootechniques et
Facteur d'ambiance

1.Facteurs d'ambiance

L'ambiance dans laquelle vivent les volailles à un rôle primordial pour le maintien des animaux en bon état de santé et pour l'obtention de résultats zootechniques correspondant à leur potentiel génétique. Un bâtiment de structure correcte doit permettre à l'éleveur de mieux maîtriser tout au long du cycle de production. Différentes variables, composent la qualité de l'air ambiant au niveau de la zone de vie des volailles.

La gestion de ces variables est toujours la résultante de meilleur compromis possible obtenu par l'éleveur en fonction des conditions climatiques, de la qualité du bâtiment, de la densité et du poids des animaux. (Alloui, 2005).

1.1.Conditions d'ambiance et cheptel

L'ambiance dans laquelle vivent les animaux constitue l'un des paramètres les plus importants de leur environnement. Le confort optimal des oiseaux dépend pour une grande partie de l'excellent équilibre des paramètres qu'est principalement la température, la vitesse de l'air, l'humidité, la ventilation et l'isolation. Selon **Botreau et al. (2007)**, le bien-être animal est un concept multidimensionnel

Le terme scientifique « bien-être des animaux » se rapporte à l'état réel et actuel de l'animal, impliquant le statut mental et physique (**Keeling et al., 2011; Backus et al., 2014**).

Observer le comportement des animaux est une manière d'évaluer l'aide sociale qui peut offrir une gamme étendue d'information concernant les besoins des animaux, les préférences et les états internes (**Olsson et al., 2011**).

1.2.La température

C'est un des principaux facteurs d'ambiance à prendre en considération en Algérie et surtout dans la région saharienne. En effet, les fortes chaleurs que l'on enregistre durant l'été, parfois accentuées par le sirocco, vent du sud dessèchent, posent un problème particulier.

La température d'environnement a une grande influence sur la consommation d'alimentation de poule pondeuse, parce que la poule essayer de régler sa température corporelle par la consommation d'aliment jusqu'à la température interne doit stable.

1.2.1. Les températures d'ambiance optimales

En élevage, la température requise pour une production optimale des poules pondeuses se situe aux alentours de 22-24°C (**Mardsen et Morris, 1987**), mais les poules possèdent une bonne tolérance à des températures inférieures.

Une plage de température de l'ordre de 6° C de part et d'autre de cette température (de 7° C à 19° C) reste acceptable sur le plan pratique pour des animaux adultes. La consommation alimentaire pour une poule pondeuse n'augmente que lorsque la température tend à devenir égale ou inférieur à des valeurs comprises entre 7 et 4,5° C pour des températures élevées, il ne semble pas que les performances de l'animal soient très affectées avant 26,5° C. Toutefois, les races lourdes auraient tendance à supporter moins bien que les races Légères de telles températures. Au-delà de 26,5° C, il semble que la production d'œufs diminue, leur taille est plus petite et la qualité de la coquille moins bonne (**ITEM, 1978**)

1.2.2. Effets des températures extrêmes et de brusques variations

1.2.2.1. Effets des températures élevées

Un stress thermique brutal, cyclique ou constant à une température supérieure à 29°C modifie le métabolisme de l'animal, réduit son ingéré alimentaire et entraîne des effets néfastes sur les performances des volailles et plus particulièrement sur la production et la qualité des œufs (**Marsden et Morris, 1987; Sauveur, 1988; Picard et al., 1993**). Une exposition prolongée à une température très élevée (42°C) se révèle létale pour les poules (**Yahav, 2009**).

Des températures élevées, particulièrement sur une longue période peuvent provoquer de sérieuses pertes. Les conséquences d'un stress de chaleur conduisent à des retards en début de ponte, à des performances moindres, à une diminution de la consommation d'aliment et à une augmentation de la mortalité. Donc pour minimiser les pertes économiques, tous les efforts doivent être faits pour maintenir une bonne température du bâtiment et une zone de confort. (**Lohmann, 2011**).

La figure 13 montre l'effet de la température élevé sur le comportement de poule

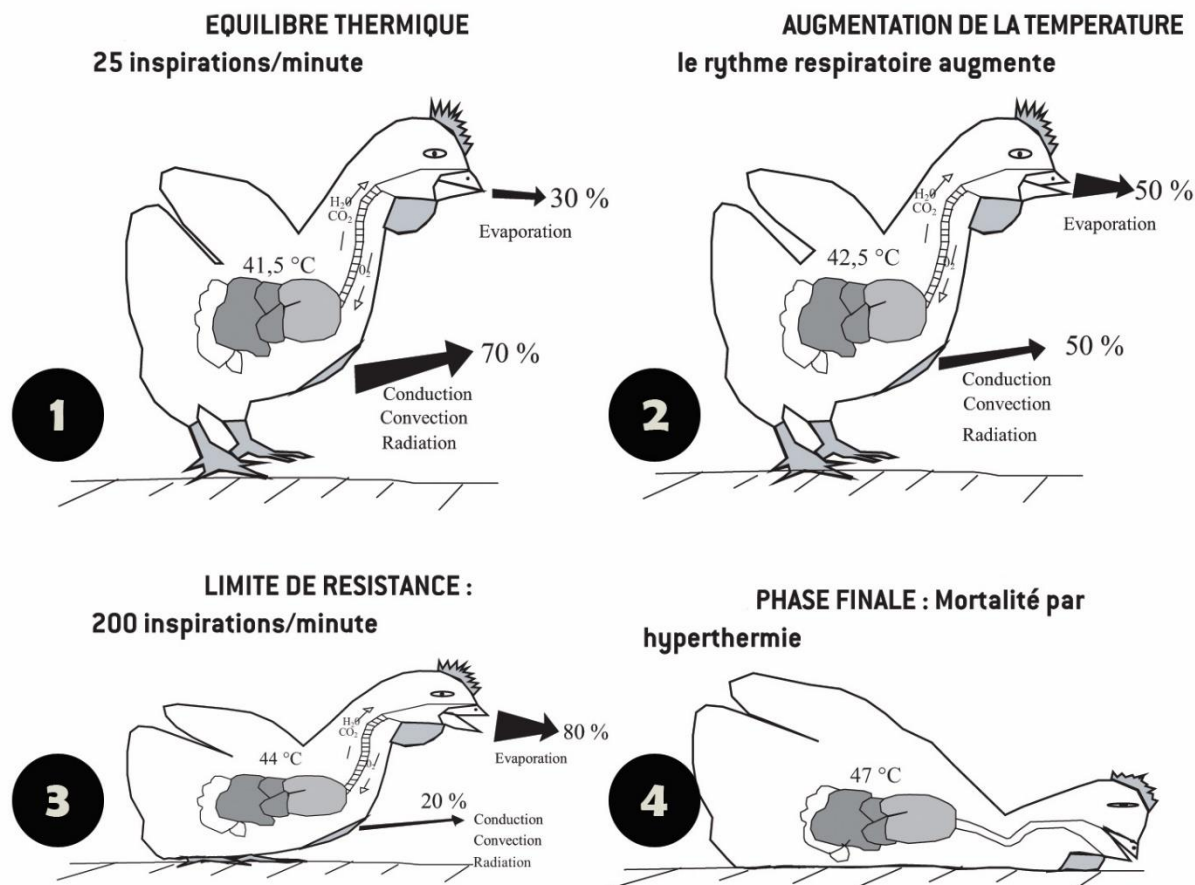


Figure 13 : L'effet de température élevé sur le comportement de poule (CNEVA, 2004)

1.2.2.2.Effets de basses températures

Par elles-mêmes les basses températures n'ont pas d'effets aussi importants que les températures élevées, ce n'est qu'en dessous de 7° C que le rendement alimentaire est affecté chez les poulets et poules pondeuses, à partir de 4° C le taux de ponte diminue avec une augmentation de l'indice de consommation, en dessous de 0° C les vraies difficultés apparaissent mais de telles températures se rencontrent rarement en Algérie, et la conception des ateliers est telle que la température à l'intérieur du bâtiment ne descend pratiquement jamais à ces niveaux. (ITEM, 1978)

1.2.2.3.Influence de la température sur la consommation d'aliment

Le besoin d'entretien de la poule, qui se traduit directement par une modification de l'ingéré alimentaire, diminue de 4% par degré (°C) au-dessus de la zone de neutralité thermique (Sauveur, 1988).

De plus, la poule réduit préférentiellement sa thermogénèse en cas de hautes températures. Aux alentours de 30°C, la consommation d'aliment, ou l'ingéré d'énergie métabolisable, et par conséquent le poids corporel diminue notablement pour les poules exposées de manière constante à de fortes températures. Cette relation entre température et ingéré d'énergie métabolisable se révèle curvilinéaire (**Mardsen et Morris, 1987**).

Selon ces auteurs, prenant en compte diverses références, l'ingéré d'aliment des pondeuses diminuerait de 1 à 1,5% par degré entre 20 et 30°C et de 5% par degré entre 32 et 38°C. Cette réduction apparaît donc 4 fois supérieure à forte température par rapport à celle prévalent dans la zone de neutralité thermique (**Picard et al., 1993**).

Pour chaque changement de 1 ° C de la température ambiante, il y a un changement approximatif de 1,2 grammes de consommation d'aliments. Par exemple, si la température est réduite de 20 ° C à 15 ° C, l'ingestion peut augmenter de 6,0 grammes / oiseau par jour. (**Hy-line, 2018**), La figure 5 explique la relation entre la consommation des aliments et la température.

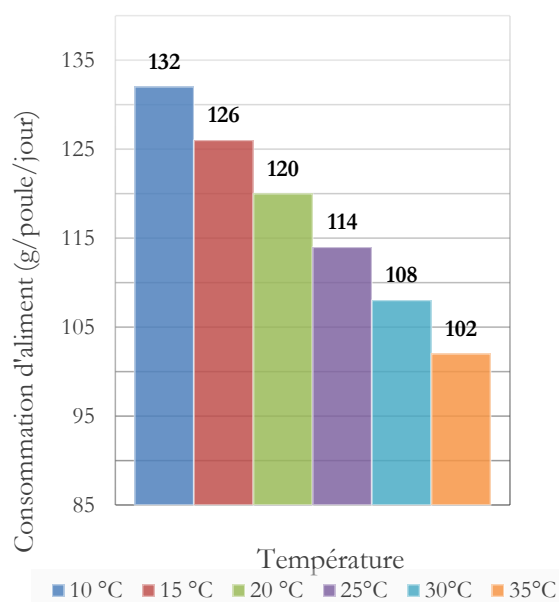


Figure 14 : Relation entre température et consommation des aliment (**Hy-line, 2018**)

1.2.2.4. Influence de la température sur la consommation d'eau

D'autre part, une augmentation de température se reflète par une consommation d'eau plus élevée. Cette augmentation d'ingéré hydrique n'est vraiment sensible qu'au-delà de 20°C. Il est multiplié par deux entre 21°C et 32°C et par trois entre 21°C et 37°C (**Sauveur, 1988**).

Notons que l'effet de la température sur la consommation d'aliment et la production d'œufs est moins marqué lorsque les fortes températures sont cycliques comparées à une chaleur constante. Une ventilation adaptée augmente l'élimination de chaleur par les animaux et, lorsqu'elle est combinée à un refroidissement par évaporation d'eau, favorise l'apparition de cycle de température et réduit l'impact négatif des fortes températures (**Balnave et Bracke, 2005**).

1.2.2.5. Influence de la température sur la production d'œufs

La production d'œufs se révèle maximale dans la zone de neutralité thermique. Elle chute d'une manière importante (de plus de 20 points) lorsque les poules sont exposées de manière constante à de fortes températures (30°C) si l'aliment n'est pas modifié (**Sauveur 1988; Balnave et Bracke, 2005**).

Selon **Smith et Oliver (1972)**, une élévation de température d'élevage au-delà de 16°C se traduit par une réduction du poids d'œuf qui est curvilinéaire. La diminution varie de 0,4 g/°C à près d'1 g/°C pour des températures supérieures à 25°C. Le tableau n°11 résumé l'effets négatifs de l'augmentation de température.

Tableau 11 : L'effets négatifs de l'augmentation de température (Lohmann, 2011**)**

Température (°C)	Réaction
18-24	Températures idéales pour de bons indices de conversion et la performance de ponte
25-31	Légère diminution de l'ingéré
32-36	Poursuite de la diminution de l'ingéré. Diminution d'activité, chute de production, de calibre et de qualité de coquille.
37-39	Sévère diminution de la consommation. Augmentation du taux de déclassés, mortalité des poules les plus lourdes et de celles en pleine ponte.
40-42	Sévères problèmes respiratoires. Augmentation de la mortalité due à l'abattement par la chaleur.
≥ 42	Des mesures d'urgence sont nécessaires pour le refroidissement, afin d'assurer la survie des poules

1.2.2.6. Lutte contre la chaleur

Les vagues de chaleur apparaissent généralement aux mêmes époques. La prévention se limitera à un alourdissement des poulettes qui entreront en ponte à cette période, à une augmentation progressive des températures dans les poulailleurs de ponte de 1°C par semaine pour

les poulaillers en production. Ceci limitera l'impact des chaleurs par l'adaptation des animaux. (Lissot, 1987)

En effet, l'utilisation des aliments plus énergétiques riches en protéines pour respecter les besoins journaliers avec une présentation en miettes favoriserait la consommation. D'autre part, la maîtrise de la température dans un bâtiment peut être réalisée par :

- Une bonne isolation du bâtiment ;
- La ventilation ;
- Une densité adéquate ;
- Des déperditions de chaleur ;
- La brumisation d'eau.

La figure 15 montre la lutte contre la chaleur par le système pad-cooling

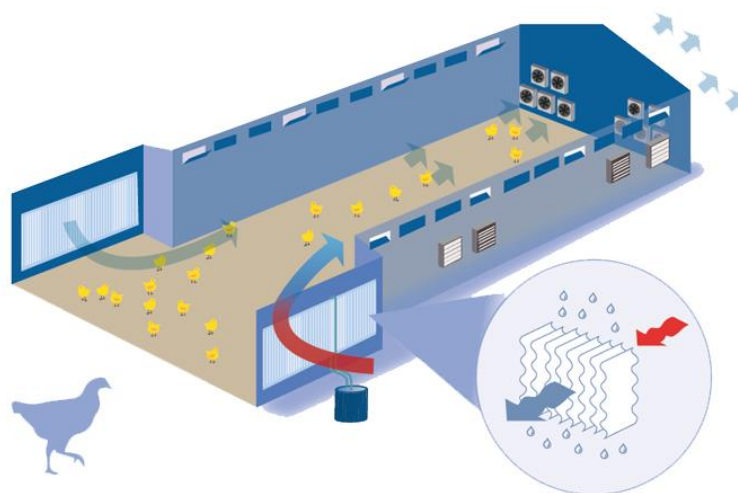


Figure 15 : la lutte contre chaleur par système pad-cooling (Anonyme, 2018)

1.3.L'humidité

L'humidité est une donnée importante qui influe sur la zone de neutralité thermique donc participe ou non au confort des animaux en atmosphère sèche et chaude, les pertes par convection tendent à diminuer (Alloui, 2005).

Une humidité relative trop élevée entraîne un important développement d'agents pathogènes. De plus, une hygrométrie élevée diminue les possibilités d'évaporation pulmonaire et par conséquent, l'élimination respiratoires. Les taux d'hygrométrie doivent situer entre 55% et 75% (Boita et Verger, 1983). Également l'humidité élevée va conduire ou participer à la propagation des agents pathogènes. (ITELV, 2002).

De son côté **Habachi (1997)** indique que le taux d'humidité varie entre 60% et 70%. En outre **(ITELV 2002)** montre que le taux d'humidité entre 65% et 70%, Le tableau 12 représente l'influence d'hygrométrie sur quelques performances de poule

Tableau 12 : Influence de l'hygrométrie sur les performances des pondeuses (**Lemenec, 1987**)

T °C - H %	Consommation individuelle g/jour	Taux de ponte	Poids moyen d'œuf (g)
30°C – 65%	97.3	79.3%	47.9
30°C – 95%	86.6	76.7%	45.1

1.4.L'éclairage

L'éclairage et ses propriétés (longueur d'onde, intensité et durée, par exemple) sont des facteurs déterminants pour la croissance, la production, le comportement et le bien-être des poules (**Perry, 2003 ; Lewis, 2010**).

L'éclairage joue un rôle très important dans l'élevage de poules pondeuses, il doit être bien contrôlé en permanent pour assurer une bonne production, il faut tenir compte l'intensification lumineuse au cours de la production qui doit être plus ou égale celle qu'était au cours de démarrage. (**ITEVL, 2002**).

Il faut aussi tenir compte le nettoyage de lampes, par ce que l'accumulation des sables et des obstacles sur les lampes diminue plus de 30% de l'intensification lumineuse (**Habachi, 1997**).

Une bonne méthode d'éclairage doit être :

- Mesurer l'intensité lumineuse minimale au niveau des chaînes d'alimentation dans les cages du bas, entre 2 dispositifs d'éclairage.
- Les ampoules doivent rester propres pour éviter toute perte d'intensité lumineuse.
- Éviter toute zone sombre causée par la distance trop grande entre les ampoules ou par les ampoules grillées.
- Attention à la position des lumières pour réduire les zones claires et sombres dans le bâtiment.
- Les surfaces brillantes ou blanches réfléchissent la lumière et en augmentent l'intensité.
- Tenir compte des conditions ambiantes pour adapter les programmes d'éclairage.
- Au moment du transfert, les heures de lumière dans le bâtiment de production doivent être les mêmes que dans le bâtiment d'élevage.

- Augmenter progressivement l'intensité lumineuse 2 semaines avant le transfert en ponte (mais pas avant 14 semaines). L'intensité lumineuse finale en élevage doit correspondre à l'intensité en production.
- Commencez la stimulation lumineuse quand le lot atteint le poids corporel standard de la 16-17ème semaine (1,35 à 1,40 kg). Retarder la stimulation lumineuse si le lot est en insuffisance pondérale ou retard de poids ou poids inférieur au standard.
- La période de stimulation lumineuse devrait s'étendre dans la période de pic de ponte (pour atteindre 16 heures de lumière à environ 30 semaines).
- Le fait d'alterner la hauteur des sources lumineuses améliore l'homogénéité de celle-ci à tous les étages. **(Hy-Line, 2016)**

1.4.1.Durée d'éclairement

La photopériode est considérée comme l'un des facteurs environnementaux les plus critiques pour la production d'oiseaux **(Lewis, 2006 ; Olanrewaju et al., 2006)**. Les programmes lumineux utilisés durant la période d'élevage des poulettes permettent de stimuler la fonction sexuelle et de mettre en place le cycle reproducteur. Une maturité sexuelle trop précoce induit, chez les oiseaux domestiques, la ponte de petits œufs, une plus grande fragilité de coquille, des troubles de l'oviposition, l'apparition de doubles ovulations ainsi qu'une augmentation de la mortalité. L'âge d'entrée en ponte des poules fait donc l'objet de contrôles stricts **(Sauveur, 1996)**

Il a été rapporté que certains régimes d'éclairage intermittent améliorent la conversion alimentaire **(Lewis et Perry, 1990 ; Ma et al., 2013)** et réduisent la mortalité en réduisant la durée de l'éclairage diurne **(Morris et Butler, 1995 ; Lewis et al., 1996 ; Ma et al., 2013)**.

La consommation d'aliment dépend en partie de la durée d'éclairement. Une variation de la durée d'éclairement d'une heure modifie la consommation d'aliment d'environ 1,5 g à 2 g. **(ISA, 2005)**. A partir de 12-14 semaine, la durée d'éclairage recommandée est (14-16 h/j) pour déclencher la maturité sexuelle de poule **(Jean-Pierre, 2018)**

1.5. Programme d'éclairage

1.5.1. Programme d'éclairage continu

Fournit 15 à 16 heures de lumière ininterrompue suivies de huit à neuf heures d'obscurité. Imiter la lumière naturelle (Lewis, 2010)



Figure 16 : Programme d'éclairage continu (Flavio et al. 2016)

1.5.2. Programme d'éclairage cyclique

Quelques heures de lumière suivies de quelques heures d'obscurité. Par exemple, quatre heures de lumière, deux heures d'obscurité, se sont répétées pendant une période de 24 heures. Les programmes d'éclairage intermittent n'affectent pas la qualité des œufs, mais entraînent une consommation alimentaire accrue (Hy-line, 2018)

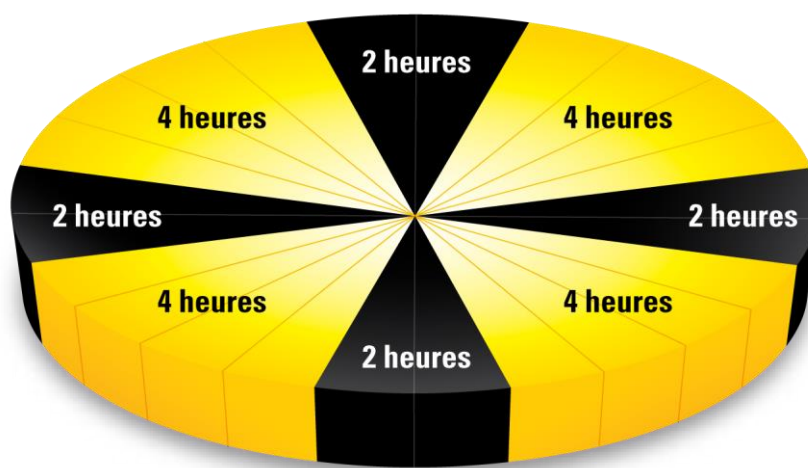


Figure 17 : Programme d'éclairage cyclique (Hy-line, 2018)

1.5.3. Programme d'éclairage réduit

Commencer les poulettes à 20-22 heures de lumière à 20 lux au cours de la première semaine. Puis réduire à 18 heures de lumière la deuxième semaine. Diminuer davantage à 10-12 heures de lumière de sept à neuf semaines. Le programme d'éclairage est maintenu jusqu'à environ 17 semaines, au moment où la stimulation lumineuse commence. Les programmes légers des maisons d'élevage et de production doivent être adaptés au transfert (Hy-line, 2018).

1.5.4. Programme de stimulation légère

N'offrez une stimulation que lorsque les oiseaux ont atteint le poids recommandé de 17 semaines et une uniformité de 80%. Retarder la stimulation jusqu'à ce que ces exigences soient satisfaites. Si le troupeau pondant à une large propagation à l'âge d'éclosion ou une uniformité médiocre, la lumière stimule le troupeau en fonction de la date d'éclosion la plus récente ou des oiseaux les plus légers.

L'augmentation initiale de la lumière du jour ne devrait pas dépasser une heure. Augmenter de 15 à 30 minutes par semaine jusqu'à atteindre 16 heures de lumière. La stimulation devrait durer jusqu'à 28-32 semaines. L'intensité lumineuse devrait également augmenter progressivement jusqu'à 10-20 lux. (Hy-line, 2018)

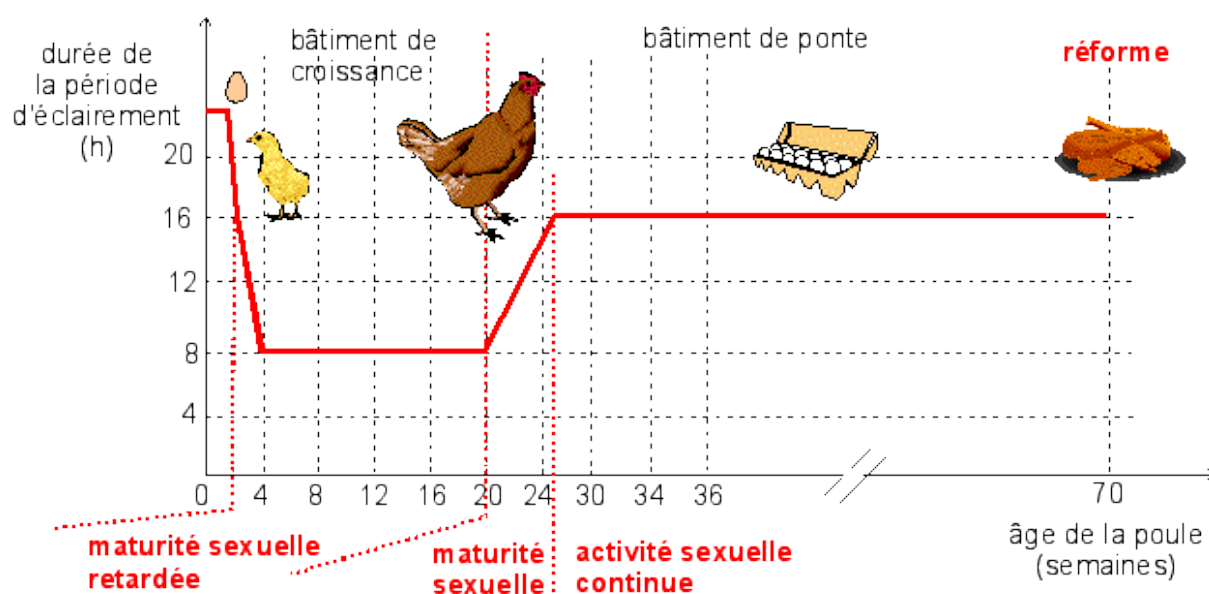


Figure 18 : Programme de stimulation légère (Hy-line, 2018)

1.5.5. Programme d'alimentation et d'éclairage de minuit

Un programme d'alimentation et d'éclairage de minuit peut être utilisé dans les troupeaux de ponte pour augmenter l'ingestion de nourriture pendant les pics de production et augmenter l'absorption de calcium pendant la nuit, lorsque la majeure partie de la coquille de l'œuf est formée.

Suivez ces instructions pour exécuter avec succès un programme d'alimentation et d'éclairage de nuit :

- Il doit y avoir au moins trois heures d'obscurité avant et après le repas de minuit.
- Remplissez les mangeoires avant que les lumières ne soient allumées.
- Commencez le programme en allumant les lumières pendant 1 à 2 heures pendant la période d'obscurité.

La lumière fournie pendant le repas de minuit s'ajoute à la durée normale du jour, ce qui signifie qu'il y a moins de temps sombre ou de temps mort pour le troupeau. Lorsque le programme d'alimentation de minuit est supprimé, réduisez progressivement le temps d'éclairage à un rythme de 15 min par semaine. La technique de minuit est également applicable dans des conditions de stress thermique, ou chaque fois que l'on souhaite une alimentation plus abondante dans les troupeaux en croissance ou en ponte. (Hy-line, 2018).

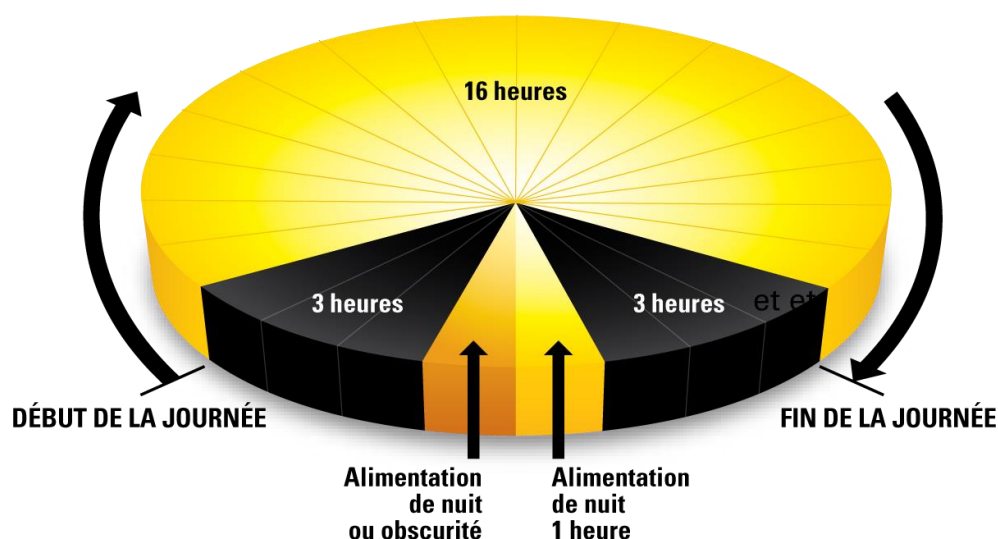


Figure 19 : Programme d'alimentation et d'éclairage de minuit (Hy-line, 2018)

1.6.L'intensité lumineuse

La notion d'intensité lumineuse ne doit pas être confondue avec celle de la durée d'éclairement. Rien n'indique, en effet, qu'une forte intensité puisse compenser les effets d'une faible durée d'éclairement.

L'intensité lumineuse recommandée en fermes de ponte était comprise entre 10 et 15 lux maximum afin de maîtriser l'activité des animaux, leurs dépenses énergétiques sans nuire aux

interventions de l'éleveur. Elle est réglementée dorénavant à 20 lux (**Sauveur 1996; Morris, 2004**).

L'intensité lumineuse peut affecter la taille des œufs, la consommation alimentaire et la mortalité. L'intensité lumineuse recommandée pour les poulaillers commerciaux est de 10 à 20 lux (**Tucker et Charles, 1993 ; Lewis & Morris, 1999**).

Dans les différents types de bâtiments, l'intensité lumineuse doit être suffisamment élevée pour que les pondeuses restent synchronisées sur le programme lumineux. En générale l'éclairage doit être conçu de façon à prévoir 3 watts /m². (**ITELV, 2002**).

1.7.La densité

Les normes d'élevage doivent être appliquées en fonction des conditions de l'environnement. Si la densité d'un bâtiment est trop élevée, la température va augmenter au niveau des oiseaux qui s'entassent sous les éleveuses radiant et l'air circulera plus difficilement autour des poulettes. Elles doivent avoir suffisamment de place et de distance entre elles et les autres sujets afin de pouvoir respirer en étalant leurs ailes tombantes mais légèrement relevées au-dessus du corps pour maximiser la moindre perte de chaleur. (**Logman, 2011**)

La densité dans l'élevage de la poule pondeuse en batterie dépend de la superficie de la cage. **Sauveur (1988)**, préconise pour chaque poule 400-450 cm² de surface avec 9,5-10,5 cm d'accès à la mangeoire.

1.8.Durée d'élevage

La durée de vie des poules pondeuses dépend du type d'élevage, mais la génétique tend aujourd'hui à allonger les cycles de production (**Lohmann, 2011**)

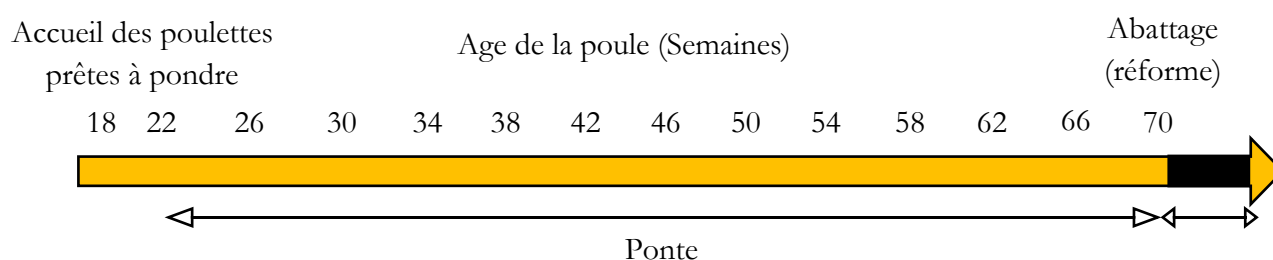


Figure 20 : la cycle d'élevage de poule pondeuse (CAB, 2007)

1.9.Effet d'âge sur le poids d'œufs

Le poids de l'œuf varie de 50 à 70 g (extrême de 45 à 75 g) principalement avec l'âge et secondairement avec le croisement commercial de la poule. Le poids de l'œuf augmente considérablement au cours de l'année de production mais cette évolution ainsi que le poids moyen de l'œuf dépendent de la lignée de poule, notamment en liaison avec son poids corporel. Cette augmentation a été fortement limitée par la sélection pour les lignées commerciales actuelles. Le poids de l'œuf brun variait de 53 à 67 g entre 30 semaines et la fin de production en 1981, contre une variation de 60 à 65,5 g pour la même période en 2007 (**Nys et al., 2008**). En effet, le poids des œufs d'une jeune poule atteint 60 g à 26 semaines puis tend à se stabiliser à 65 g à partir de 50 semaines. Il s'élève à environ 68 g vers 80 semaines d'âge (**Beaumont et al., 2010**).

L'augmentation du poids de l'œuf au cours d'un cycle de ponte, liée au vieillissement de la poule, s'accompagne d'une augmentation de la part relative de jaune et d'une diminution de la part de la coquille (tableau 13), (**Ternes et al., 1994**).

Tableau 13 : Evolution du poids de l'œuf au cours de l'année de production (valeurs moyennes arrondies de 900 œufs par groupe) (**Ternes et al., 1994**).

Age de poule (En semaine)	34/35	50/51	70/71
Poids d'œufs (g)	61	66	68

1.10.Ventilation

Les problèmes de chaleur, d'humidité, de composition d'atmosphérique se trouvent dans la réalité très intimement liés. L'aération, le renouvellement de l'air, qu'assurent les différentes techniques de ventilation, constituent les facteurs les plus importants de maîtrise des conditions d'ambiance dans les locaux d'élevage, la ventilation permet

- Eliminer l'humidité du bâtiment
- Eliminer la chaleur excessive
- Fournir à chaque oiseau un apport d'oxygène suffisant
- Eliminer le dioxyde de carbone que dégagent les oiseaux
- Eliminer la poussière
- Diluer les organismes pathogènes dans l'air (**Hy-line, 2018**)

Le contrôle de la température de l'air en sortie de bâtiment doit être réalisé. Afin d'évacuer l'excès de chaleur produit par les animaux et les moteurs des bâtiments, la température de l'air sortant ne doit pas excéder 2,8 °C de plus que la température extérieure. Il y a 3 possibilités d'entrées d'air :

- La ventilation transversale (les ventilateurs sont d'un côté du bâtiment et les entrées d'air de l'autre – ce qui fonctionne très bien dans des bâtiments de moins de 10 m de large) ;
- La ventilation sur les murs du côté (les ventilateurs et les entrées d'air sont sur le même mur) ;
- La ventilation par le haut (les ventilateurs sont répartis sur les murs du côté et les entrées d'air sur le toit). La ventilation type tunnel ne dépend. (Lohmann, 2018)

Les figures 11 et 12² montre le flux d'air dans une bâtiment avec 2 étages de cage et 4 étages de cage

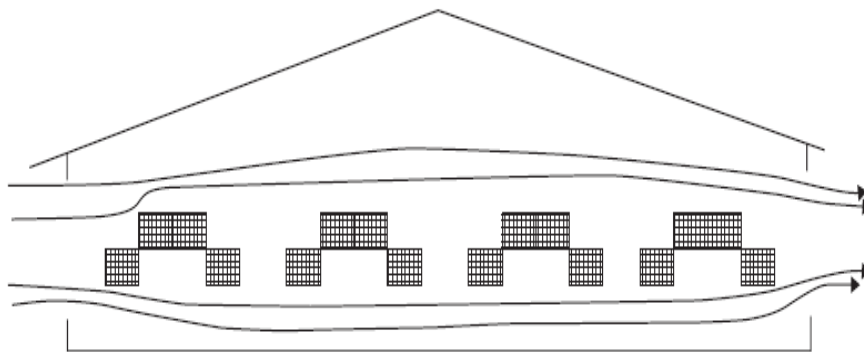


Figure 21 : le flux d'air dans un bâtiment avec 2 étages de cage (Daghir, 2008)

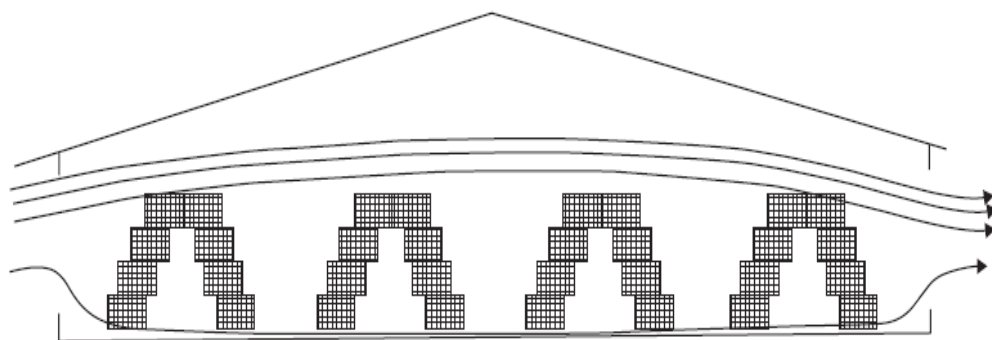


Figure 22 : le flux d'air dans un bâtiment avec 4 étages de cage (Daghir, 2008)

1.10.1. Les systèmes de ventilation

On distingue deux systèmes principaux de ventilation : la ventilation statique et la ventilation dynamique. (Alloui, 2005).

1.10.1.1. Ventilation statique

Elle est basée sur le principe de la différence de densité entre des masses d'air de températures différentes. Ainsi l'air froid entrant dans le bâtiment plus lourd descend vers le sol, se réchauffe et diminuant de densité s'élève vers le toit. (ITEM, 1978)

En pratique, la sortie d'air est constituée par un faitage ouvert en permanence. La régulation et le contrôle du débit s'effectuent par un lanterneau muni d'un châssis pivotant ou de cheminées avec régulation.

L'air froid entrant dans le bâtiment, tombe vers le sol, les entrées d'air ne doivent pas être placées au niveau du sol ou il y a des risques trop importants de courants d'air froid directs sur les animaux

L'efficacité de la ventilation statique et dépend :

- Nature des fenêtres et des ouvertures.
- Système des ouvertures de toit.
- Direction et la vitesse des vents. (ITELV, 2002)
- Diamètre de bâtiments 9 à 14 m (Habachi, 1997)

1.10.1.2. Ventilation dynamique

Contrairement à la ventilation naturelle, la maîtrise de ventilation est possible par l'utilisation de ventilateur d'un débit connu et commandé à volonté. La ventilation dynamique nécessite des réglages plus fins et constants en fonction de la T° extérieure. De l'humidité et de l'âge des oiseaux. La ventilation dynamique est surtout favorable aux périodes de chaleur afin d'extraire le maximum de chaleur sensible produite. (Alloui, 2005).

On distingue deux techniques

A. Ventilation par dépression ou extraction on extrait l'air du poulailler pour le rejeter à l'extérieur, oui permet :

- Une vitesse d'air plus faible au niveau des volailles.
- Un coût de réalisation plus réduit.
- Une meilleure évacuation des gaz nocifs

B. Ventilation par surpression

L'air est soufflé à l'intérieur du poulailler. L'atmosphère interne est alors en surpression par rapport à l'extérieur. Et chacune présente des avantages et des inconvénients. Qui permet

- Un meilleur control d'air dans les poulaillers.
- Une plus grande indépendance vis-à-vis des conditions extenseurs et en particulier des orientations des vents lorsque les entrées d'air sont latérales (Alloui, 2005).

La figure 23 présente les différents types de ventilation dynamique

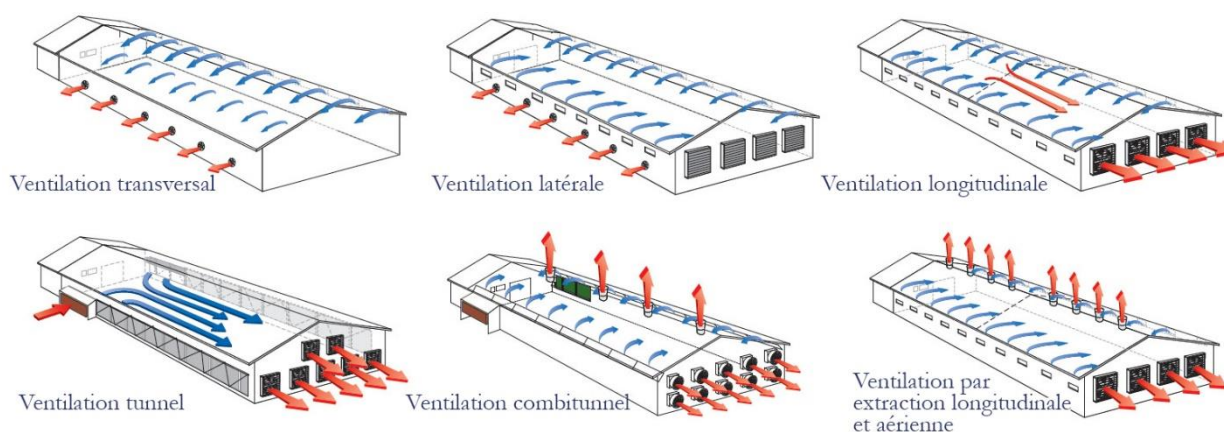


Figure 23 : Différent type de ventilation dynamique (Big dutchman, 2018)

1.10.2. Vitesse de l'air

Les pertes par convection d'un animal augmentent avec la vitesse de l'air tant que la température de celui-ci est inférieure à la température corporelle (Sauveur, 1988). En outre, la température ambiante diminue avec la vitesse de l'air quand elle est perçue par les animaux. Le tableau 14 présente L'effet de vitesse d'air sur la température

Tableau 14 : L'effet de vitesse d'air sur la température (Sauveur, 1988)

Vitesse de l'air (m/s)	0,10	0,25	0,5	1,25
Effet de refroidissement(C°)	0	0,55	1,6	3,3

Bosse (1992), rapporte que dans un élevage de volailles industrielles, avec une ambiance froide inférieure à 10°C, la vitesse de l'air ne doit pas dépasser 0,1 m/s, alors que dans une

ambiance chaude à température supérieure à 20-25°C, on peut estimer une augmentation de la vitesse à 0,5m/s pour rafraîchir les animaux. D'après **Hy-line, (2018)**, la vitesse d'aire recommandée par rapport aux températures est mentionnée dans la tableau suivante :

Tableau 15 : La vitesse d'air recommandée en fonction de température ambient (**Hy-line, 2018**)

Température ambient (°C)	Vitesse d'aire en (m ³ /heure par 1000 poules
32	9340-12000
21	5100-6800
10	3060-4250
0	1020-1700
-12	700-1050
-23	700-850

1.11.Isolation

L'objectif de l'isolation est de rendre les conditions d'ambiance intérieure les plus indépendantes possible des conditions climatiques extérieures. L'utilisation de matériaux très fortement conducteurs de la chaleur (tôles galvanisées...) et non isolés induit un réchauffement de l'air au contact de ces matériaux. Il conviendra donc de veiller à utiliser des matériaux peu conducteurs de chaleur et de s'assurer qu'une isolation correcte le sépare de l'ambiance de la salle d'élevage. (**Huarte et al., 2004**)

1.11.1.Isolation de la toiture

Elle se fait au niveau de la sous-toiture ou au niveau d'un faux plafond, ce qui limite le volume à chauffer. **Lemenec (1987)**, propose pour l'isolation de la toiture, la mise en place de 120 mm de fibre minérale, 60 cm de polystyrène extrudé et 60 cm de polyuréthane.

1.11.2.Isolation des murs

L'isolation des murs nécessite soit un mur simple renforcé d'un isolant d'une épaisseur de 6 à 8 cm de polystyrène (**Lemenec, 1987**) soit une double paroi séparée par une couche d'air.

1.11.3.Isolation du sol

L'isolation du sol a pour but essentiel d'éviter les remontées d'eau et d'humidité. L'isolation du sol peut être réalisée par la mise en place d'un remblai qui sera comblé par un produit isolant

ou d'un béton léger séparé par une chape de feutre bitumeux ou d'une gaine de polystyrène. (Lemenec, 1987)

1.12.Composition de l'air

L'élevage en claustration, l'état des litières, l'entassement des déjections, les conditions de température et d'humidité sont autant de facteurs influençant la composition de l'atmosphère des poulaillers en différents gaz principalement oxygène, gaz carbonique et ammoniac. La composition de l'air ambiant en oxygène, gaz carbonique et ammoniac est donc à surveiller. (ITEM, 2000).

1.12.1.Teneur en oxygène

L'oxygène est indispensable pour la vie des animaux, permettant les réalisations du métabolisme. Sa teneur dans l'atmosphère doit être supérieure à 20 %. (ITEM, 2000)

1.12.2.Teneur en gaz carbonique

Le gaz carbonique est un déchet de la respiration. A partir de taux supérieurs à 0.5 %, il devient toxique, la teneur maximale adoptée est de 0,3 %. (ITEM, 2000)

1.12.3.Teneur en ammoniac

Le NH_3 est reconnu comme étant le principal polluant présent sur les fermes avicoles (Xin et al., 2003).

L'ammoniac provient de la dégradation des protéines contenues dans les déjections des volailles. Il est important de s'attacher à la surveillance et au contrôle du taux d'ammoniac dans les poulaillers, qui, fréquemment trop élevé peut avoir de graves conséquences sur les animaux et leur production.

Selon Shepherd et al. (2015) l'émission d'ammoniac est estimée par 0.082 g/poule/j dans le mode d'enlèvement en cage conventionnelle. Diverses expériences ont montré que les taux à partir desquels les volailles sont sensibles, sont inférieurs à ceux que l'homme peut déceler. Le seuil de sensibilité se situe à un taux inférieur à 2 % pour les poulets alors qu'il est de 5 % pour l'homme.

Les taux élevés ont principalement des répercussions sur la pathologie et la production. La kérato-conjonctivité qui peut causer ; d'une mortalité allant jusqu'à 100 % est la conséquence d'une forte concentration en ammoniac dans l'air liée à des conditions sanitaires défectueuses : il

en est de même pour de nombreuses lésions de l'appareil respiratoire. La consommation d'aliment se trouve affectée dans des proportions considérables : jusqu'à 45%, la croissance et la maturité sexuelle s'en trouvent ralenties et retardées de 2 à 3 semaines. De plus, la réduction d'appétit et la diminution du rythme respiratoire ont pour conséquence une sensibilisation des animaux aux divers agents pathogènes. (Tableau 08) Influence du taux d'ammoniac sur les performances de poules pondeuses. (ITEM, 2000).

Tableau 16 : Influence du taux d'ammoniac sur les performances des poules pondeuses (ITEM, 2000)

Percentage de pont	0 % NH ₃ témoin	5.3 % NH ₃	7.8 % NH ₃
Age : à 30 % de pont / jour	150	156	163
À 50 % de pont / jour	158	172	177
à 75 % de pont / jour	172	182	193
Pic de production %	93.7	90.7	87.5

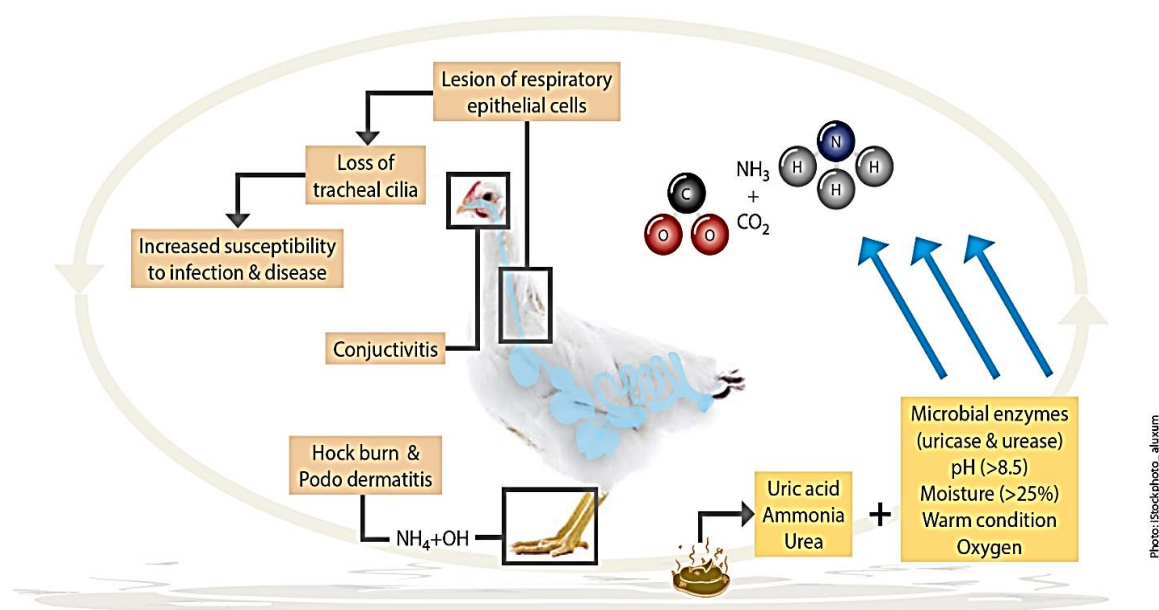


Figure 24 : Effet d'ammoniac sur la sante de poule pondeuse (Anonyme, 2018)

2.La conduite alimentaire

2.1.L'alimentation

Le management de l'alimentation favorise l'ingérer quotidien par une bonne appétence, odeur et granulométrie de la farine, particulièrement quand la formule d'aliment est basique. Un ingéré quotidien satisfaisant est indispensable pour couvrir les besoins nécessaires en nutriments pour la période d'élevage et de production. Plus l'ingéré est bas, plus il est coûteux et difficile de couvrir les exigences de la croissance et de la production d'œufs. **(Lohmann, 2011)**

Selon **Boudouma et al (2012)**, le poste aliment représente 76,59% des charges variables impliquées dans le cout de production de l'œuf de consommation.

Selon **Elliot (2002)**, il est un fait que les hybrides modernes à couche sont plus sensibles aux défauts d'alimentation et de gestion que leurs ancêtres, et cette sensibilité peut être encore plus grave du fait des facteurs de stress technologiques.

La poulette pondeuse est l'espèce dont les besoins sont connus, il s'agit des besoins en énergies, protéines, acides aminés, minéraux, vitamines, additifs et eau. Ces besoins sont définis comme étant la quantité nécessaire d'éléments nutritifs apportés par l'alimentation pour assurer une bonne production. En climat chaud, les animaux réduisent leur consommation journalière afin de diminuer la production de chaleur corporelle (réduction du métabolisme digestif). **(Lohmann, 2011)**

2.1.1.Matière première d'alimentation

Mondialement, les matières premières de base disponibles en climat chaud sont le maïs et le soja ainsi que le carbonate de calcium, quelques aditifs et les Prémix. De plus, il y a de grandes variations entre certains pays : céréales diverses, sous-produits et huiles variées. Afin de garantir l'hygiène et la qualité microbiologique des matières premières, les principaux facteurs de qualités sont principalement ; une bonne récolte et des conditions de stockage appropriées. **(Lohmann, 2011)**

2.1.2. Formulation d'aliment en climats chauds

Les aspects les plus importants de la formulation en climat chaud sont

- Favoriser la capacité de consommation journalière.
- Limiter la chaleur métabolique de l'alimentation par le choix de matières premières adaptées.
- Utiliser les huiles et les graisses.
- Utiliser des compléments et additifs spécifiques. (Lohmann, 2011).

2.1.3. Besoins alimentaires de poule pondeuse

La notion de besoin n'est pas absolue, elle fait obligatoirement référence à un critère ou à un objectif : gain de poids recherché, indice de consommation souhaité, taux de ponte espéré. Le tableau 17 montre les besoins en aliment pour poule pondeuse

Tableau 17 : Les besoins en aliment pour la poule pondeuse (Jean-Pierre, 2018)

% de l'aliment	
Kcal d'EM/kg	2600-2900
Protéines brute %	14-16
Cellulose %	≤ 5
Ca %	3.4-3.6
P M	0.5
Consommation (g/j)	≈120

2.1.3.1. Besoins énergétiques

Les poules adaptent relativement bien leur consommation d'aliment en fonction du niveau énergétique de l'aliment. Celui-ci peut varier dans des limites relativement larges. Le choix du niveau énergétique dépend plus de considérations économiques que nutritionnelles. A niveau énergétique constant, les oiseaux doivent augmenter leur consommation d'aliment de 40 % entre 17 et 27 semaines d'âge. Une importante baisse du niveau énergétique durant cette période pénalisera d'autant plus la capacité des animaux à atteindre ces niveaux de consommation.

L'énergie consommée est influencée par le pourcentage d'huile végétale utilisée, la densité de l'aliment et par la présentation de l'aliment. Aussi, une mauvaise granulométrie de l'aliment peut être compensée par un pourcentage plus élevé d'huile afin de colmater les fines particules. (ISA, 2005).

2.1.3.2. Besoins protéiques

Entre 17 et 24 semaines, la consommation d'aliment devrait augmenter de 40 %. Le maximum de consommation doit être atteint dans les semaines du pic de ponte. Dans l'objectif de satisfaire les besoins quotidiens à l'entrée en ponte, il faut tenir compte que la consommation moyenne entre 17 et 28 semaines d'âge, est inférieure de 7 g environ à celle observée après 28 semaines d'âge. Aussi, afin de couvrir les besoins quotidiens, les teneurs en acides aminés des aliments doivent être adaptés à la consommation moyenne observée pendant cette période. (ISA, 2005).

Compte tenu de la persistance de production, de la variabilité individuelle et du poids de l'œuf, les besoins quotidiens en acides aminés ne diminuent pas en cours de ponte. En fonction du contexte économique, il peut être intéressant de réduire légèrement les marges de sécurité. Cependant, les meilleurs résultats, en termes de productivité et en indice de consommation sont obtenus lorsque l'on maintient le niveau d'ingestion en acides aminés. Toute déficience en acides aminés et quel qu'en soit le type, se traduit par une diminution des performances, dont les 2/3 sont dus à une réduction du taux de ponte et pour 1/3 à une réduction du poids moyen de l'œuf (ISA, 2005).

2.1.3.3. Les facteurs de variation des besoins

Les besoins en aliment de poule pondeuse sont liés et variés selon plusieurs facteurs, parmi ces facteurs

- Le poids vif
- La performance de production
- La température ambiante (Les températures froides augmentent les besoins alimentaires des poules)
- La qualité du plumage (Une mauvaise qualité du plumage due à des erreurs d'élevage ou à de mauvaises)
- Conditions sanitaires qui augmentent les besoins alimentaires de la poule.

- La structure de l'aliment ; une structure trop grossière favorise la consommation alors qu'une structure trop fine réduit la consommation.
- De la valeur énergétique;
- De l'équilibre nutritionnel ; de la consommation la poule essaie de compenser certaines carences nutritionnelles par une augmentation (**Lohmann, 2017**)

2.1.3.4. Alimentation minérale

La phase active de calcification débute peu de temps avant l'extinction de la lumière et se termine peu de temps après l'allumage. Elle dure environ 12 heures. La qualité de la coquille dépend de la quantité de calcium disponible pendant la formation de la coquille, notamment en fin de nuit. Les horaires de distribution adaptés, éclairage en milieu de nuit permettent d'améliorer la qualité de la coquille (**ISA, 2005**).

La rétention du calcium dépend de la taille des particules utilisée. Les particules de moins de 1,5 mm sont très mal retenues dans le gésier et se retrouvent dans les fèces. Ceci conduit à une détérioration de la qualité de coquille.

- Environ 70 % du calcium alimentaire doit être présenté sous forme grossière. Ceci correspond à une incorporation de 65 kg de carbonate de calcium particulaire par tonne d'aliment. Peut être retenu dans le gésier, ces particules doivent être comprise entre 2 et 4 mm de diamètre.
- Les 30 % restant seront apportés sous forme pulvérulente afin de reconstituer les réserves osseuses.

Le poids de la coquille augmente avec l'âge. Pour cette raison, il faut accroître la teneur en calcium à partir de 50 semaines d'âge. La qualité de la coquille dépend aussi de la solubilité du carbonate utilisé. Les sources trop solubles sont responsables de mauvaises qualités de coquille. Un défaut d'apport en phosphore conduit à une déminéralisation du squelette de la poule pouvant provoquer à long terme des fractures (syndrome de fatigue de cages). Pendant la calcification, une partie du calcium osseux est mobilisée entraînant la libération dans le sang d'ions calcium et phosphates. Ces derniers étant résorbés par les voies urinaires, les besoins en phosphore dépendent de la sollicitation des réserves osseuses. Les besoins en phosphore dépendent par conséquent de la forme d'apport du calcium et des techniques d'alimentation. En fin de ponte, un excès de Phosphore conduit à une détérioration de la qualité de coquille (**ISA, 2005**).

La teneur en minéraux de l'alimentation est également très importante, en particulier les cations minérales sodium, potassium et magnésium ; Le sodium et le potassium régulent le volume des liquides corporels. Ces trois ions métalliques peuvent agir de manière additive. Ainsi, un excès de sodium entraînera une augmentation de la consommation et de l'excrétion d'eau, ainsi qu'une augmentation de la quantité d'eau fécale (c'est-à-dire une diarrhée). Un effet similaire se produit avec un excès de potassium, avec des taux élevés dans la farine de pomme de terre, le soja et la mélasse (la mélasse de betterave a un niveau deux fois supérieur à celui de la mélasse de canne à sucre). Un excès de magnésium peut être présent, par exemple du calcaire dolomitique, qui a un niveau élevé.

2.1.3.5. Besoins vitaminiques et oligo-éléments

Les oligo-éléments et vitamines à ajouter systématiquement (tableau 18), les apports de vitamines sont majorés afin d'assurer une parfaite exclusivité, le besoin de reproduction est en effet souvent plus élevé que celui de ponte

Les besoins vitaminiques sont présentés dans le tableau 18

Tableau 18 : Addition en vitamines pour les poules pondeuses (Hy-line, 2018)

Vitamines	Besoins période ponte
Vitamine A (U.I.)	8.000.000
Vitamine D3 (U.I.)	3.300.000
Vitamine E (g)	20
Vitamine K ménadione (g)	2.5
Thiamine (B ₁) (g)	2.5
Riboflavine (B ₂) (g)	5.5
Niacine (B ₃) (g)	30
Acide pantothénique (B ₅) (g)	8
Pyridoxine (B ₆) (g)	4
Biotine (B ₇) (g)	75
Acide folique (B ₉) (g)	0.9
Cobalamine (B ₁₂) (Mg)	23
Manganèse (g)	90
Zinc (g)	80
Fer (g)	40

2.1.4. Programme alimentaire de poule pondeuse

L'aliment destiné à la période de ponte doit être substitué progressivement à l'aliment poulette dès l'apparition des premiers œufs pondus dans le troupeau, soit deux semaines avant que le troupeau ne ponde à 50%. La figure 25 montre le programme alimentaire de poule pondeuse

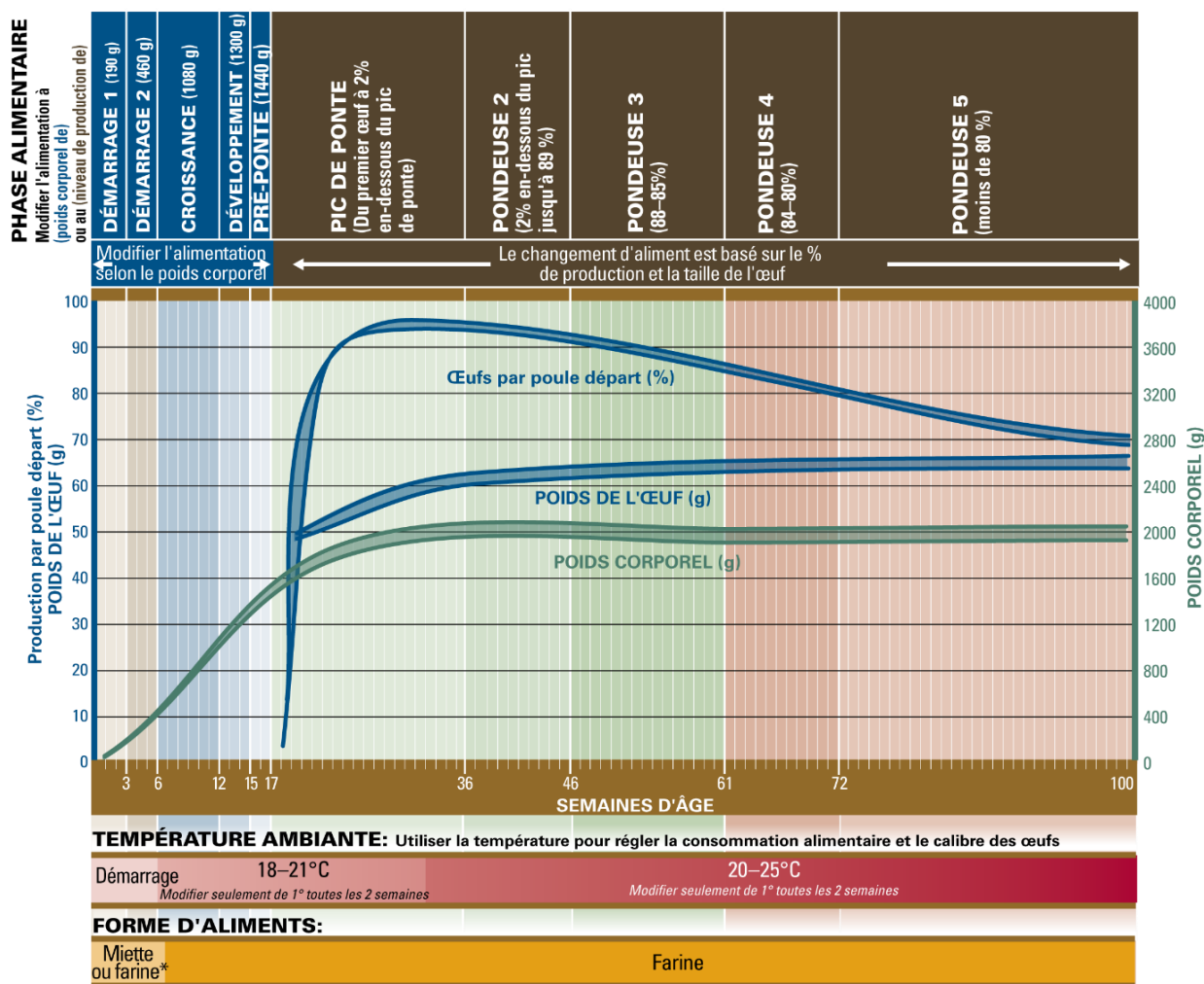


Figure 25 : Programme alimentaire de poule pondeuse (Lohmann, 2018)

Selon ITALVI, (2002) la progression vers aliment de 100% de ponte se fait d'une manière suivante :

- 19^{ème} semaine d'âge : 75 % poulette + 25 % ponte
- 20^{ème} semaines d'âge : 50 % poulette + 50% ponte
- 21^{ème} semaines d'âge : 25% poulette + 75% ponte
- 22^{ème} semaines d'âge : 100% ponte.

2.1.5. Taille des particules de l'aliment (Granulométrie)

Le tamis sépare les aliments en catégories selon la taille des particules :

- Son utilisation à l'élevage permet de vérifier la taille des particules de l'aliment livré (faire le prélèvement à la livraison ou dans le silo).
- Évaluer l'uniformité de la taille des particules alimentaires dans tout le système d'alimentation (prélever des échantillons à différents endroits).

A. Trop de particules fines dans l'aliment :

- Réduit la prise alimentaire et l'absorption des nutriments ;
- Augmente la poussière dans le bâtiment

B. Trop de particules grossières dans l'aliment :

- Les oiseaux choisissent les grosses particules ;
- Augmente le risque de tri de l'aliment. **(Lohmann, 2018).**

2.2. Abreuvement

L'eau a une influence directe sur l'état sanitaire des volailles et sur leurs performances puisque l'eau est le constituant le plus important de l'organisme. Elle joue un rôle important à la fois en quantité (elles boivent 1/10-ème de leur poids vif par jour) et en qualité, pour cela elle doit être disponible à volonté dans des abreuvoirs propres, mais aussi qu'elle soit en bonne quantité chimique et bactériologique **(Geniyes, 2003).**

Actuellement, il n'existe pas de normes de potabilité de l'eau de boisson pour les animaux d'élevage. Par contre, nous reproduisons ci-dessous (Tableau 8), les concentrations maximales de certains éléments chimiques pouvant, , provoquer des troubles physiologiques et des réductions de performances. Ces teneurs peuvent cependant aboutir à une détérioration. **Leeson (1977)**

Dans les régions où les eaux sont très salées, il peut être utile de réduire la teneur en sel de l'aliment tout en évitant les risques de déficience. **(ISA, 2005).**

Le tableau 19 représente l'importance des éléments chimiques d'eau et leurs seuils maximales dans l'eau d'abreuvement des poules

Tableau 19 : Limites maximales de certains éléments chimiques (ISA, 2005)

Chlorure (Cl)	500 ppm	Potassium (K)	500 ppm	Sulfates(So4)	1100 ppm
Sodium (Na)	500 ppm	Fer (Fe)	500 ppm	Nitrites (N02)	50 ppm
Magnésium(Mg)	200 ppm	Nitrates (N03)	5 ppm	Arsenic (As)	0.01 ppm

Dans les régions où l'eau est très dure, l'utilisation d'adoucisseurs ou d'échangeurs d'ions peut conduire à une augmentation importante de la teneur en sodium. Une teneur élevée est responsable de fientes liquides et de problèmes de qualité de coquille, voire de production. Pour les volailles, le pH idéal doit être compris entre 6 et 7. Un pH trop acide entraîne une corrosion des canalisations. Un pH supérieur à 7 favorise le développement des bactéries.

2.2.1. Contrôle de la qualité de l'eau

La valeur d'une analyse dépend du moment, de l'endroit et de la façon dont le prélèvement a été effectué. Il ne faut pas oublier qu'une analyse n'est que le reflet de la qualité de l'eau au moment du prélèvement et ne garantit jamais la qualité tout le temps. Aussi, pour des eaux de captages, il est nécessaire de réaliser un prélèvement au minimum deux fois par an. Pour les élevages reliés au réseau de distribution, un contrôle annuel semble suffisant.

2.2.2. Traitement de l'eau d'abreuvement

La chloration reste la meilleure méthode et la plus économique pour le traitement de l'eau de boisson. Le chlore peut être administré à l'aide d'une pompe doseuse. Il est nécessaire d'avoir un temps de contact de 15 à 30 minutes entre l'eau et le chlore pour obtenir une bonne désinfection. Il est indispensable de contrôler le chlore résiduel actif en bout de circuit 1 fois par semaine.

2.2.3. Consommation d'eau

Elle dépend de la température ambiante. Au-delà de 20°C, la consommation d'eau augmente pour permettre aux oiseaux d'exporter plus de chaleur sous forme de chaleur sensible (évaporation pulmonaire). La consommation dépend de la température et de l'hygrométrie de l'air ambiant. (ISA, 2005)

La surconsommation est observée essentiellement en été lorsque la température est élevée. La quantité d'eau dont les volailles ont besoin est de 1/10ème de leur poids vif par jour (Geniyes, 2003)

Lorsque les oiseaux sont stressés par la chaleur, ils augmentent leur consommation d'eau pour se refroidir. Le rapport eau / charge passe de 2 : 1 dans des conditions normales à plus de 5 : 1 à chaud. En effet, l'eau fraîche de bonne qualité doit être fournie afin que les oiseaux puissent être soulagés de la chaleur.

Selon **Daghir, (2008)** Dans les climats chauds, la consommation d'eau diminue au fur à mesure que la température de l'eau augmente. Par conséquent, les conduites de la maison doivent être refroidies. Le tableau 20 présente les normes de potabilité de l'eau de boisson

Tableau 20 : Normes de potabilité de l'eau de boisson (Lohmann, 2011)

Eléments	Maximum limite
Nombre de germes/ ml	10 – 50
Nombre d'E- Coli / ml	0
Degré hydrométrique (°)	-30°
Substances organiques (mg/l)	1
Nitrates (mg/l)	0-15
Ammoniac (mg/l)	0
Fer (mg/l)	0.3
Manganèse (mg/l).	0.1
Cuivre (mg/l)	1.0
Zinc (mg/l)	5
Calcium (mg/l)	75
Magnésium (mg/l)	50
Sulfates (mg/l)	200
Chlorures (mg/l)	200
pH	.6.8 – 7.5

3.Hygiène et prophylaxie

En plus de la désinfection du poulailler avant la mise à l'étable des poussins, il faut prendre quelques mesures permanentes d'hygiène.

3.1.Hygiène du local

Elle commence 4 à 5 jour avant l'arrivée des animaux

- Pratiquer une fumigation au formol trois jours avant l'arrivée des animaux, à raison de 20 à 40 ml + 20 g de permanganate de potassium et 20 à 40 ml d'eau par m³ à désinfecter. Le poulailler doit rester fermé pendant 24 heures ou ouvert 12 à 24 heures avant l'arrivée du cheptel.

- Préparation du matériel et s'assurer de son bon fonctionnement.

Dans la mesure du possible, n'autorisez pas les visiteurs à pénétrer dans les poulaillers, toute personne qui doit pénétrer dans la zone de la volaille doit porter une combinaison propre et des chaussures en caoutchouc désinfectées. Placez une cuvette avec du désinfectant à la porte, à utiliser avant d'entrer. Remplacez le désinfectant dans la casserole fréquemment.

Utilisez uniquement du matériel propre et désinfecté. Veillez à ne pas autoriser que des caisses de volailles, des caisses à œufs et des sachets d'aliments soient utilisés à la ferme. Cela peut propager des maladies. (James et al., 2009)

3.2. Hygiène de l'eau

- Eau propre à volonté pendant toute la durée de la bande.
- En temps chaud (été). Vu que l'élimination sous forme de vapeurs d'eau (respiration) est très importante, et par voie de conséquence les besoins sont accrus, il faudra donc s'assurer que les oiseaux ne manquent jamais d'eau.
- Eviter tout mauvais réglage, entraînant, des fuites et par la création de zones humides au niveau de la litière. D'où donc problèmes de coccidiose.

3.3. Hygiène de l'aliment

Il doit obéir à des règles et critères très stricts

A. Conservation

Dans un lieu sec pour éviter la multiplication de moisissures dangereuses et toujours à l'abri des rongeurs et insectes.

B. Date de péremption

Ceci est du surtout à la présence de composés vitaminiques se dégradant très rapidement par chaleur. (Alloui, 2005).

3.4. Vide sanitaire

Le vide sanitaire en élevage avicole est la période de temps s'étendant entre la désinfection des locaux et l'arrivée de la nouvelle bande.

Le vide sanitaire joue plusieurs rôles

- Il permet de lutter contre les différents types de germes, car ils ont moins de chance de survivre en l'absence des animaux pouvant leur permettre de se développer ;
- Il permet de lutter contre les rongeurs ;
- Il permet d'effectuer les réparations nécessaires et bien préparer l'arrivée de la nouvelle bande ;
- La durée du vide sanitaire est fonction des contraintes propres à chaque élevage et de la qualité et la rigueur de la désinfection en fin de bande. Il est toutefois conseillé de prévoir un vide sanitaire prolongé quand on n'est pas certain de la qualité de la désinfection.

3.5. Vaccination

Les vaccinations sont une mesure préventive importante dans la lutte contre les maladies. Les variations des situations épizootiques d'une région à l'autre nécessitent des programmes de vaccination adaptés. Il convient donc de suivre les recommandations des vétérinaires locaux compétents ou des services vétérinaires spécialisés en aviculture.

3.5.1. Méthodes de vaccination

3.5.1.1. La vaccination individuelle

A- Instillation oculo-nasale (goutte dans l'œil)

Permet de développer à la fois l'immunité locale et générale grâce à la présence de la glande de Harder située en arrière de la troisième paupière

1. Tenir le flacon bien verticalement en évitant le contact avec les muqueuses
2. Généralement 1000 gouttes pour 30 ml
3. La coloration du diluant oculaire permet de mieux visualiser la bonne administration de la solution vaccinale
4. Généralement utilisé pour la Laryngo Trachéite Infectieuse (ISA, 2005)

B- Trempage du bec

Cette méthode consiste à tremper le bec jusqu'aux narines de façon à faire pénétrer la solution vaccinale dans les conduits nasaux :

1. Doit s'appliquer que sur des poussins de moins d'une semaine d'âge.
2. 150 à 200 ml pour 1000 poussins.
3. Dans certains pays, cette méthode est encore utilisée, notamment pour la vaccination Gumboro et Newcastle pendant la première semaine de vie, en raison de la nécessité d'atteindre 100% des sujets et de limiter les réactions secondaires
4. Habituellement utilisé quand l'administration par eau de boisson est impossible (consommation d'eau très irrégulière avant l'âge de 5 jours) et que la nébulisation risquerait de provoquer des réactions respiratoires préjudiciables.

C- Transfixion et scarification

Réservées au seul vaccin vivant ne pouvant être administré que par cette voie, c'est à dire le vaccin contre la variole aviaire. La transfixion de la membrane alaire à l'aide d'une double aiguille cannelée est largement préférée à la scarification de la peau de la cuisse, à l'aide d'un vaccino stylet

3.5.1.2. Vaccination collective

A- La vaccination par l'eau

Cette technique ne demande pas beaucoup de travail mais elle doit être exécutée avec un soin minutieux pour être efficace. L'eau qui sert à la préparation de la solution ne doit pas contenir de désinfectant. En période d'élevage, supprimer l'eau 2 heures avant la vaccination. Réduire cette durée par temps chaud. La quantité d'eau contenant le vaccin doit être calculée de façon à être consommée entre 2 et 4 heures environ.

B- Les vaccinations par nébulisation

Ces méthodes sont très efficaces et rapides, mais peuvent avoir des effets secondaires. Pour la vaccination des poussins âgés de plus de 3 semaines, il est préférable d'appliquer des nébulisations en grosses gouttes uniquement.

Le tableau 13 résume les différentes méthodes de vaccination

Tableau 21 : Exemple de programme de vaccination (ISA, 2005)

Maladies	Méthode de vaccination	Commentaires
Maladie de Marek	I	Vaccination au couvoir
Coccidiose	W / F	
Maladie de Newcastle	W / Sp / I	Se référer à la législation
Gumboro	W	
Bronchite infectieuse	W / Sp / I	
Encéphalomyélite aviaire	W	Pondeuses et reproducteurs
Mycoplasme allisepticum	I	
Variole	Inst. Dans l'aile	
Pasteurellose	I	
Coryza	I	
Salmonella	W et I	Se référer à la législation
Laryngotrachéite infectieuse	W / ED	
EDS	I	
Colibacillose	I	

- **W** : Eau de boisson.
- **F** : Aliment.
- **Sp** : Nébulisation.
- **ED** : Gouttes dans l'œil.
- **I** : Injection

Partie 02

Partie expérimentale

Chapitre 04

Présentation de la région
d'étude

1.Présentation de région d'étude

1.1.Situation géographique

La wilaya d'étude se situe au Sud-Est de pays à une distance de 670 km de la capitale Alger. Elle est comprise entre 33° et 34° de latitude Nord et 6° et 8° de longitude Est. La région d'El-oued appartient au Sahara septentrional de l'Erg oriental.

Au plan administratif, la wilaya d'El-oued comporte 12 daïras et 30 communes, elle est limitée par :

- La wilaya de Biskra et Tébessa au Nord.
- La wilaya de Djelfa au Nord-ouest.
- La wilaya d'Ouargla au Sud et au Sud-ouest.
- La frontière tunisienne à l'Est



Figure 26 : Situation de wilaya d'El-oued (Souf) (Anonyme, 2019)

1.2.Facteurs climatiques

Au sein des facteurs climatiques, les plus importants sont les températures et les pluviométries. Cependant, compte tenu des particularités d'altitude et de topographie de la région d'étude, d'autres facteurs climatiques tels que le vent sont pris en considération.

D'après **Faurie et al. (1980)**, Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Cela implique avant tout chose d'exposer et d'étudier les principaux facteurs climatiques tels que la température, précipitation, humidité relative, vent et l'insolation.

1.2.1.Températures

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**Ramade, 2003**). Le Souf a des étés brûlants qui sont aussi durs que ceux qui s'observent dans le Sahara central (**Voisin, 2004**).

La saison très chaude dure 3,2 mois, du 6 juin au 13 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 35 °C. (figure 27)

La saison fraîche dure 3,5 mois, du 20 novembre au 6 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 21 °C. (figure 27)

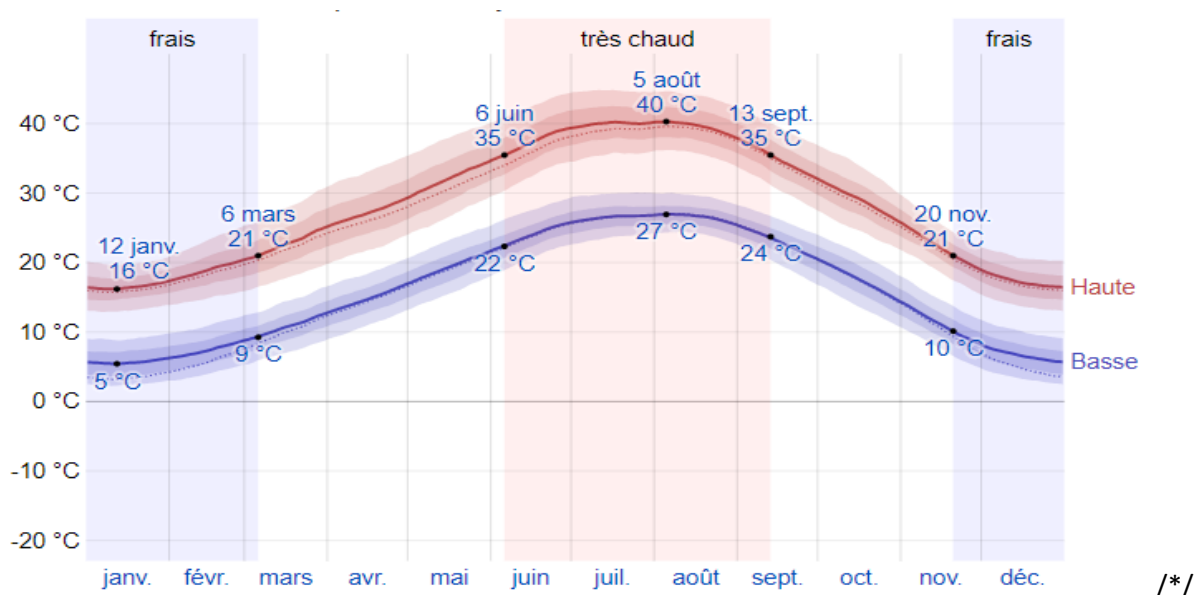


Figure 27 : La température maximal et minimale de Souf année 2018 (**Anonyme, 2018**)

À Oued Souf, l'été est caniculaire, aride et dégagé et l'hiver est frisquet, sec et dégagé dans l'ensemble. Au cours de l'année, la température varie généralement de 5 °C à 40 °C et est rarement inférieure à 2 °C ou supérieure à 45 °C.

1.2.2.Humidité

L'humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée. (**Faurier et al., 1980**). Elle désigne la teneur en vapeur d'eau de l'air, exprimée par mètre cube (**Ramade, 2003**).

Oued Souf connaît des variations saisonnières modérées en ce qui concerne l'humidité perçue. La période la plus lourde de l'année dure 3,0 mois, du 16 juillet au 17 octobre, avec une sensation de lourdeur, oppressante ou étouffante au moins 4 % du temps. Le jour le plus lourd de l'année est le 13 septembre, avec un climat lourd 14 % du temps. Le jour le moins lourd de l'année est le 10 décembre, avec un climat lourd quasiment inexistant. La figure 28 montre l'humidité relative de Souf année 2018

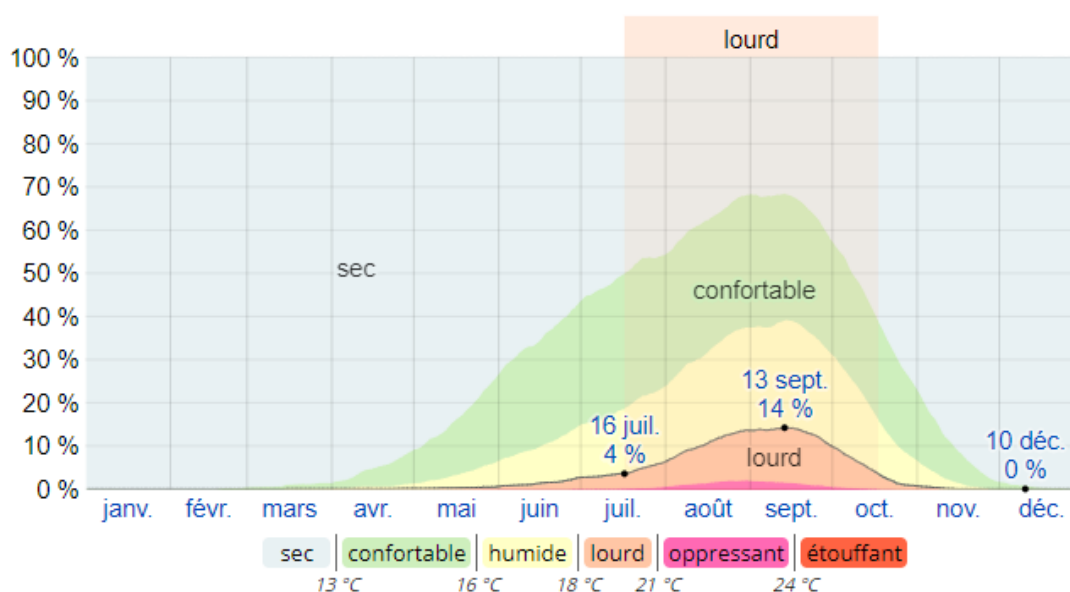


Figure 28 : L'humidité relative de Souf année 2018 (Anonyme, 2018)

1.2.3. Pluie

Pour montrer la variation au cours des mois et pas seulement les totaux mensuels, nous montrons l'accumulation de pluie au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur chaque jour de l'année. Oued Souf connaît des variations saisonnières modérées en ce qui concerne les précipitations de pluie mensuelles. La figure 29 montre la courbe de la pluie de Souf année 2018

Chutes de pluie au cours de l'année à Oued Souf. La plus grande accumulation de pluie a lieu au cours des 31 jours centrés aux alentours du 20 janvier, avec une accumulation totale moyenne de 10 millimètres. Cependant, La plus petite accumulation de pluie a lieu aux alentours du 28 juin, avec une accumulation totale moyenne de 1 millimètre.

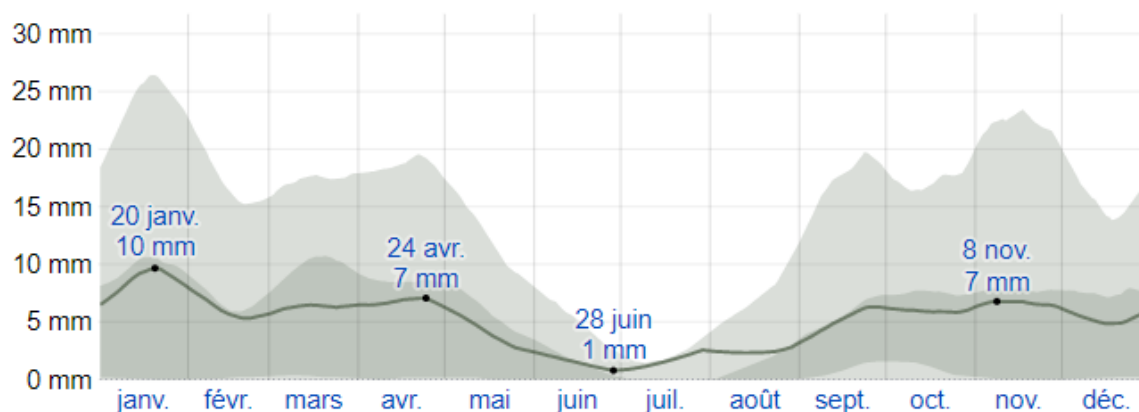


Figure 29 : La courbe de la pluie de Souf année 2018 (Anonyme, 2018)

1.2.4. Précipitation

D'après **Clement (1981)**, les précipitations c'est l'ensemble des particules d'eau liquide ou solide qui tombent en chute libre dans l'atmosphère (sous forme de pluie, neige, grêle) reçue par unité de temps (**Ramade, 2003**). Elle est aussi variée d'une région à une autre constituant un facteur écologique d'impotence fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. (**Faurier et al., 1980**).

Oued Souf connaît une variation saisonnière minimale en termes de fréquence des jours de précipitation (c'est-à-dire les jours connaissant une précipitation d'eau ou mesurée en eau supérieure à 1 millimètre). La fréquence varie de 0 % à 6 %, avec une valeur moyenne de 3 %.

Pour les jours de précipitation, nous distinguons les jours avec pluie seulement, neige seulement ou un mélange des deux. En fonction de ce classement, la forme de précipitation la plus courante au cours de l'année est de la pluie seulement, avec une probabilité culminant à 6 % le 26 septembre.

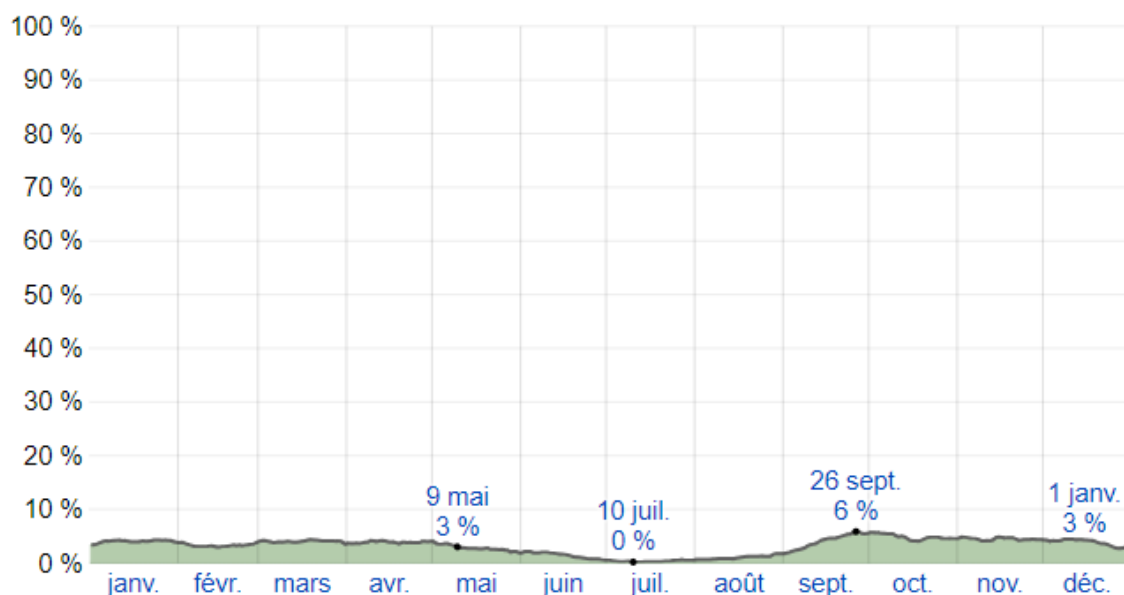


Figure 30 : La fréquence de précipitation de Souf année 2018 (Saprkweather, 2018)

1.2.5.Vent

Est un élément caractéristique de climat, il est déterminé par sa direction sa vitesse et sa fréquence (Dubief, 1964 cité par Kachou, 2008). Selon Nadjah (1971), les vents sont fréquents et cycliques ; leur direction dominante est variable suivant les saisons. Le « Dahraoui », vent du Nord-Ouest-Sud-Est, sévit surtout au printemps. Le « Bahri » d'orientation Est-Nord, se manifeste de fin aout à mi-octobre, la plus fréquemment. Le printemps (saison de vent) les tourmentes restent continues durant toute la journée portant les grains sableux jusque à la hauteur de 1500 m (Halis, 2007).

Enfin, le « chihili » ou sirocco, vent du Sud, domine pendant tout l'été. Le vent observé à un emplacement donné dépend fortement de la topographie locale et d'autres facteurs, et la vitesse et la direction du vent instantané varient plus que les moyennes horaires. La vitesse horaire moyenne du vent à Oued Souf connaît une variation saisonnière considérable au cours de l'année.

La période la plus venteuse de l'année dure 4,3 mois, du 17 mars au 27 juillet, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 14,8 kilomètres par heure. La période la plus calme de l'année dure 7,7 mois, du 27 juillet au 17 mars. Le jour le plus calme de l'année est le 30 octobre, avec une vitesse moyenne horaire du vent de 12,3 kilomètres par heure.

Le vent vient le plus souvent de l'est pendant 7,8 mois, du 11 mars au 4 novembre, avec un pourcentage maximal de 69 % le 6 juillet. Le vent vient le plus souvent de l'ouest pendant 4,2 mois, du 4 novembre au 11 mars, avec un pourcentage maximal de 45 % le 1 janvier.

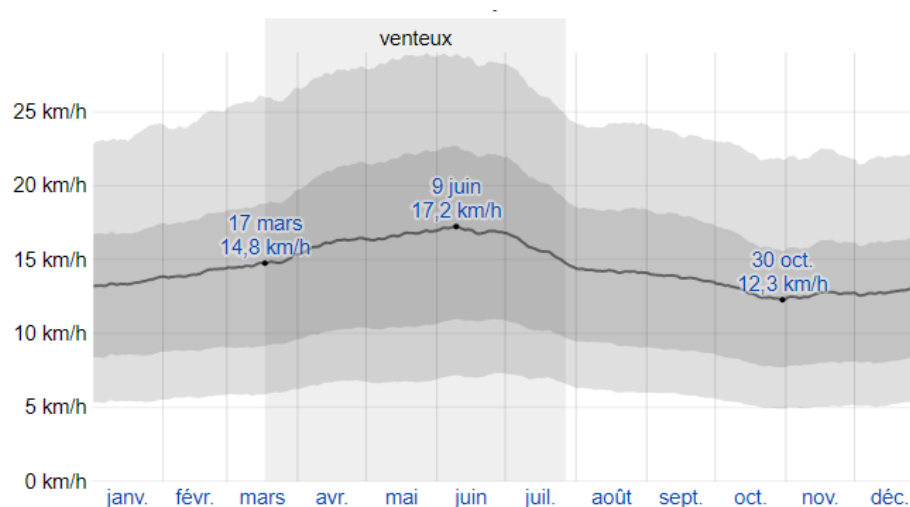


Figure 31 : la vitesse de vent dans la Souf année 2018 (Anonyme, 2018)

1.2.6.Insolation

La lumière joue un rôle primordial dans la plupart des phénomènes écologiques, par sa durée photopériode contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (hibernation, diapause, maturation sexuelle...) (Ramade, 2003). Elle dépend de l'altitude de la saison, de la nébulosité de la nature de substrat et du couvert végétal (Faurie et al.,1980). Il s'agit par son intensité, sa longueur d'onde, son degré de polarisation, sa direction et sa durée. (Dajoz, 1970). La région du Souf reçoit une grande quantité de rayons solaires et la luminosité, ça résulte à la grande pureté présentée presque toute l'année de la couche d'ozone et la rareté de nuages et la nébulosité. (Halis, 2007)

1.3. Production de poulet de chair et poule pondeuse

D'après les chiffres de DSA, le nombre d'effectifs de poule pondeuse et poulet de chair sont représentés dans la figure 31. Nous avons remarqué une augmentation considérable du nombre de poulet de chair par rapport à l'inverse à poule pondeuse. Les données montrent également une disparition progressive de poule pondeuse sur tout les années 2013-2018. Cette disparition est due au changement des éleveurs vers le secteur de poulet de chair.

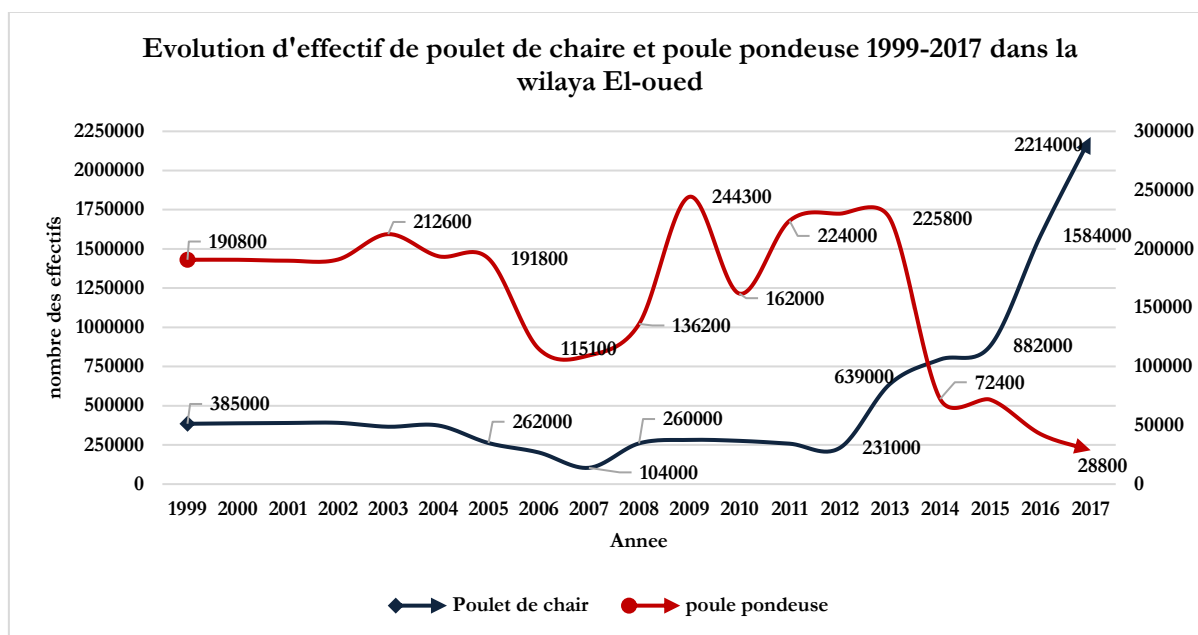


Figure 32 : Evolution d'effectif poulet de chair-poule pondeuse 1999-2017 dans wilaya El-oued (DSA, 2018)

Méthodologie de travail

Pour réaliser notre étude et répondre à la problématique posée, nous avons opté pour la démarche méthodologique suivante

1.4 Choix de région

Notre étude a été réalisée dans la région de Souf. La présente étude a été achevée pour les objectifs suivants de diagnostiquer l'état de l'élevage de la poule pondeuse et fait ressortir les facteurs de variation de ces derniers, et de déterminer les contraintes techniques ou bien économiques qui empêchent le développement de ce type d'élevage, et de déterminer les causes principales qui poussent les éleveuses anciennes dans cette activité d'abandonner et quitter ce type d'élevage.

En fin cette enquête permettra d'avoir une idée un état de lui sur la situation actuelle de ce type d'élevage et de s'adapter au terrain rapidement et de proposer des perspectives de développement

1.5 Recherche bibliographique

Avant d'aborder nos investigations, nous avons commencé par une recherche bibliographique pour mieux appréhender la région d'étude, d'une part, et pour une meilleure maîtrise du sujet d'autre part, la recherche a été réalisée auprès des structures technico-administratives (rapports et statistiques) et renforcée auprès des structures de recherche à travers des mémoires et des thèses.

Cette recherche bibliographique entamée auprès des structures technico-administratives d'encadrement de l'élevage avicole au niveau de la région de Souf, notamment : La D.S.A, les subdivisions de l'agriculture, le C.D.A.R.S, ayant pour but de collecter d'un maximum d'informations sur l'élevage avicole. Cette recherche a été suivie d'une pré-enquête auprès des personnes ressources pour l'enrichissement de nos données sur la situation actuelle de l'élevage avicole dans la région de Souf. Des informations relatives aux éleveurs recensés, aux localisations des bâtiments de ces éleveurs à travers la région d'étude ont été également collectées.

1.6Elaboration du guide d'enquête

Le questionnaire établi est un support manuscrit formulé, dans le cadre d'une enquête formelle, soumis aux éleveurs, dans les exploitations agricoles à travers des entretiens individuels, pour acquérir des éléments de réponse fiable, constituant un point de départ pour la discussion des résultats. Notre questionnaire zootechnique et socio-économique est structuré sur l'étude des grands volets constitutifs d'un système de production animale, à savoir :

1.6.1L'éleveur et son exploitation

Détermination de l'âge des éleveurs, le nombre du personnel exerçant au sein de l'élevage, leur niveau d'instruction et la durée d'exercice. Ainsi que la description des bâtiments portant essentiellement sur : l'implantation, l'orientation, les dimensions, la conception et l'isolation thermique...etc.

1.6.2Le bâtiment et le matériel d'élevage

Control des facteurs d'ambiances (température, hygrométrie, ventilation, litière, éclairage, densité, ...etc.), ainsi que le cheptel (souche, taux de mortalité) et l'équipement en matériel d'élevage.

1.6.3La pratique et technique d'élevage

Vérification de l'état de l'aliment, son origine, sa qualité, sa quantité et son rythme de distribution, ainsi que le respect ou non de la transition graduelle lors du passage d'un aliment à un autre, ainsi que l'hygiène et prophylaxie : désinfection, nettoyage, vide sanitaire, vaccination...etc.).

1.6.4Problèmes et causes de quitter l'élevage de poule pondeuse

Détermination les principales causes qui forcer les éleveurs de quitter l'élevage de poules pondeuse et changer vers autre type d'investissement ou vers l'élevage de poulet de chair.

1.7Présentation des échantillons :

Le choix des unités à étudier est basé sur des critères telle que. La situation actuelle, la capacité d'élevage (la nombre de sujet poule), critère important dans la mesure et les niveaux d'équipement différent dans le cas où il s'agit d'une unité à faible, moyenne ou fort capacité.

De ce fait, on a choisi des ateliers d'élevage formés de tailles différentes et dont de surfaces comprises entre 600 et 720 m².

1.8Récouter des données :

Les informations sont récoltées durant l'enquête au moyen des questionnaires remplis au fur et à mesure en effectuant des visites régulières au sein des élevages.

Cependant il est important de noter quelques problèmes rencontrés durant l'enquête tel que:

- ✓ Les contraintes des réponses données par les éleveurs.
- ✓ Manque d'enregistrement et de suivi, absence de fiches.
- ✓ Les aviculteurs sont souvent absents, l'entretien se fait par fois avec un ouvrier.

1.9Traitement des résultats :

Nous avons réalisé une analyse des paramètres techniques des élevages enquêtés, les analyses sont élaborées sur la base d'une comparaison avec les normes nationales de centre de testage de l'**ITELV**.

La figure 33 représente les étapes suivies durant notre travail :

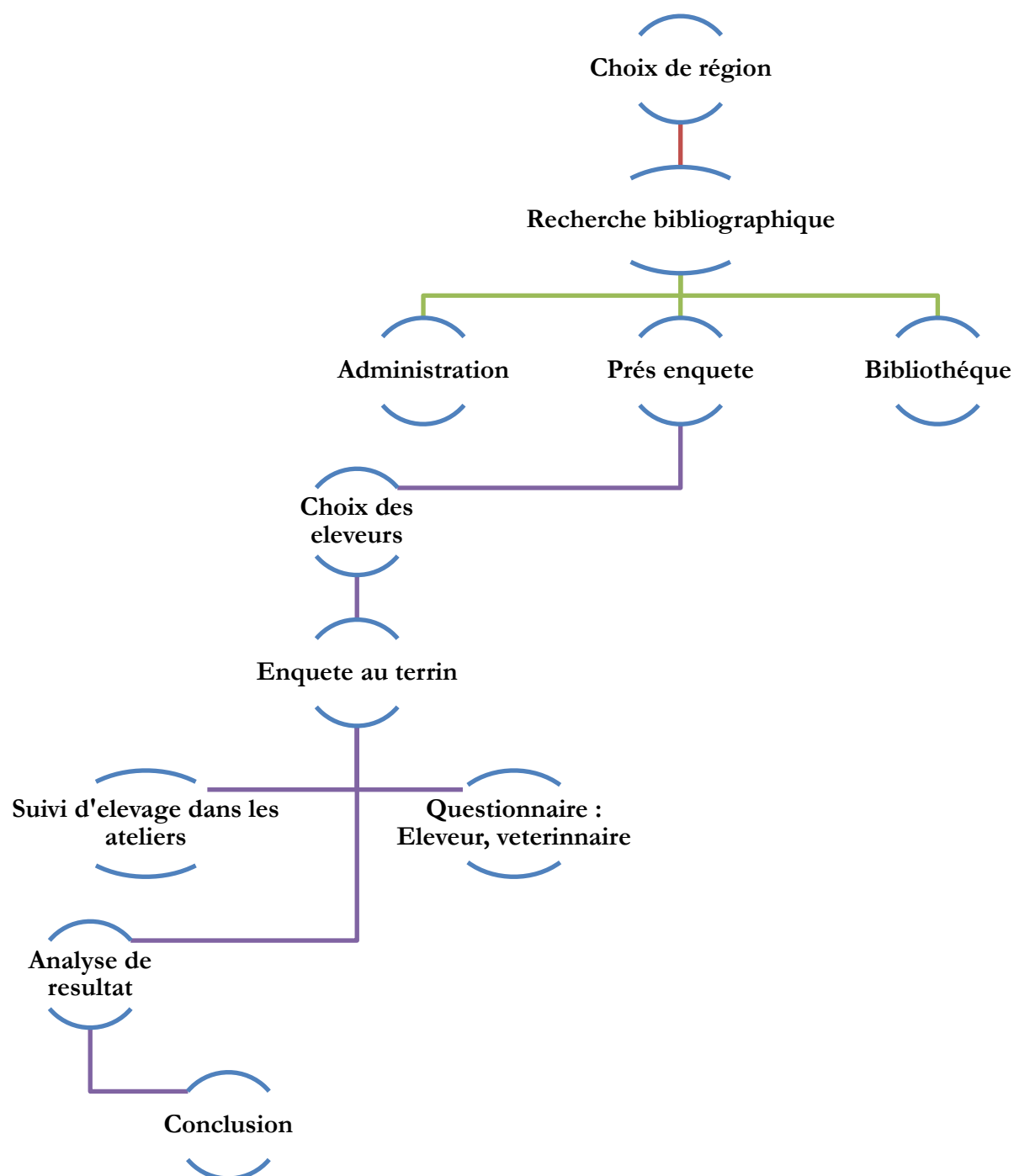


Figure 33 : Méthodologie de travail

Chapitre 05

Résultats et discussion

1.L'élevage de poule pondeuse dans la wilaya d'El Oued

La figure n° 34 présente l'évolution de l'effectif et la production d'œuf de consommation dans la wilaya d'El Oued durant la période 1999-2017 :

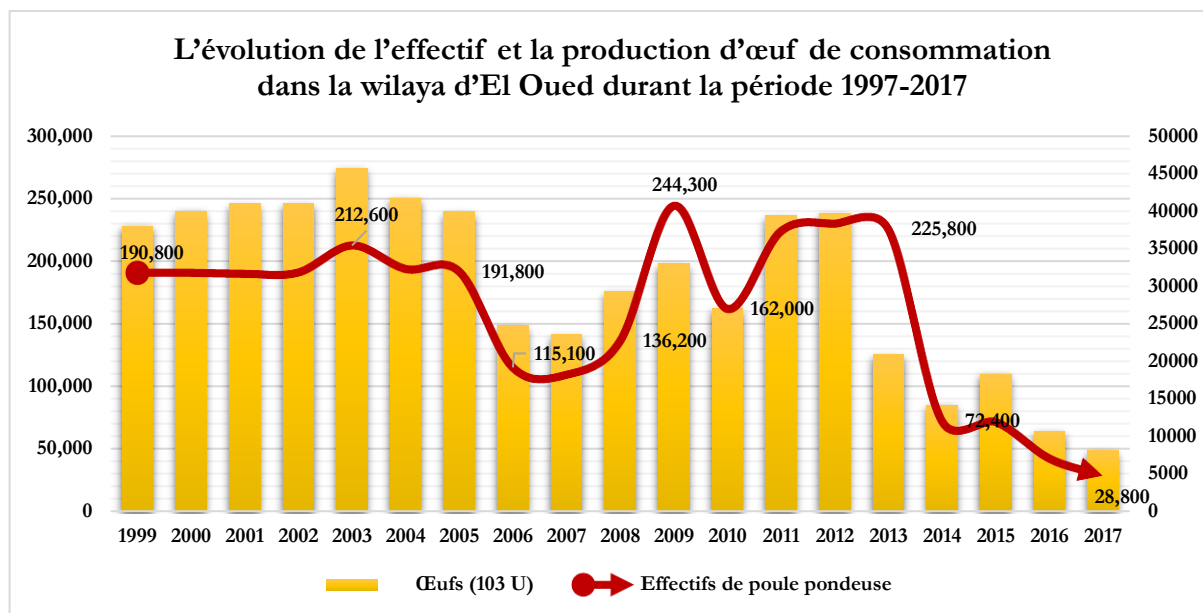


Figure 34 : L'évolution de l'effectif et la production d'œuf de consommation dans la wilaya d'El Oued durant la période 1999-2017 (DSA, 2018)

Pendant la période (1999-2003), la production d'œuf de consommation a marqué une évolution progressive, due à l'accroissement des investissements privés orientés vers cette activité. Cependant la période 2003/2004 enregistre une régression continue jusqu'à la période 2006/2007 de l'investissement et de la production provoquée. L'apparition de la maladie de la grippe aviaire au niveau de certains pays affecte le secteur avicole. Durant la période entre 2012 – 2014, la production d'œufs est marquée une chute remarquable à cause de l'abondance de l'élevage des poules pondeuses par les éleveurs.

D'après l'enquête, nous avons trouvé que le nombre des éleveurs à partir l'année 1997 a augmenté de 11 à 21 éleveurs. En 2004, une perturbation observée jusqu'à l'année 2014. Après l'année 2014, nous avons constaté qu'il y a une chute du nombre à 5 éleveurs à cause de l'abondance des éleveurs de ce secteur vers d'autres secteurs comme l'élevage de poulet de chair à un autre secteur de commerce.

La figure n° 35 présente le rapport entre le nombre des éleveurs et nombre des bâtiments d'élevage entre 1997-2018

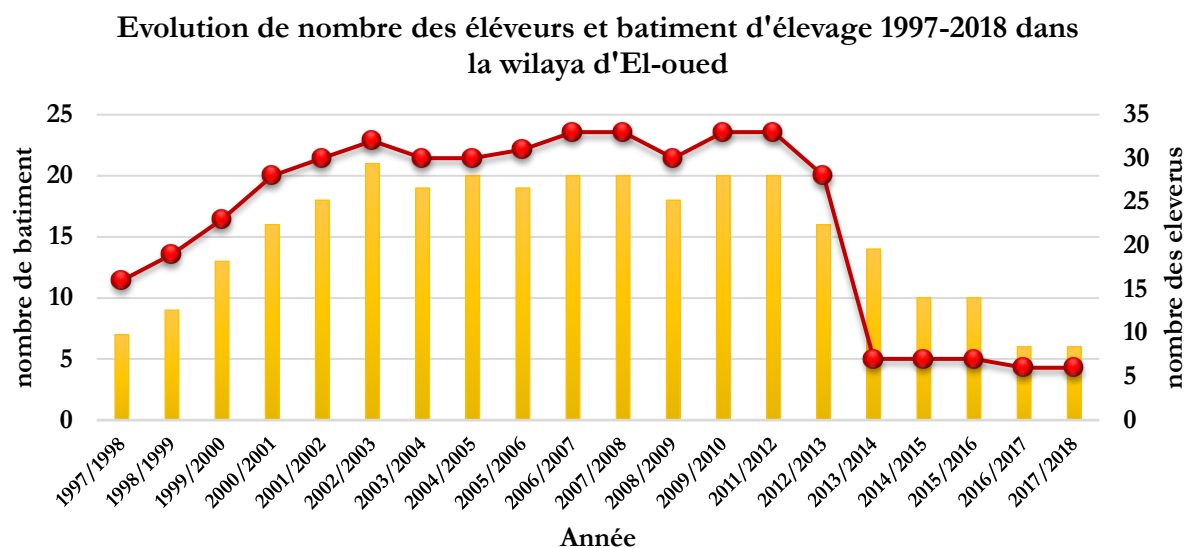


Figure 35 : Évolution de nombre des éleveurs et bâtiment d'élevages 1997-2018 dans la wilaya d'El-oued (DSA, 2018)

Durant la période 1997-2003, il y a une augmentation significative dans le nombre des éleveurs de poule pondeuse c'est à cause de l'orientation vers cette nouvelle activité dans la wilaya du Souf avec la subvention de l'état. À partir de la période 2003-2012 le nombre des éleveurs devient stable entre 18-20 éleveurs, mais dans la période 2013-2018 le nombre des éleveurs commence à régresser de 16 en 2013 jusqu'à 4 éleveurs en 2019.

2. Localisation des éleveurs

D'après les informations de la DSA, il y a 4 éleveurs qui fonctionnent jusqu'à ce moment et les autres ont abandonné et ont quitté ce type d'élevage vers l'élevage de poulet de chair envers un autre secteur. Nous avons enquêté 12 éleveurs, 04 éleveurs qui sont en fonction et 08 éleveurs qui ont abandonné l'élevage.

D'après l'enquête, qui nous avons réalisé tous les éleveurs qui fonctionnent jusqu'à ce jour sont localisés dans la Daïra de Debila surtout dans les communes de : Hassani Abdelkrim, Debila et Trifaoui et un seul éleveur qui se localise dans la Daïra de Sidi Oun (DSA, 2018).

2.1.Catégorisation des éleveurs

Dans notre travail, nous avons divisé les éleveurs selon la situation actuelle en deux catégories

A. Les éleveurs qui fonctionnent jusqu' 'à ce jour-là : leur nombre est (04 éleveurs)

B. Les éleveurs qui ne fonctionnent pas et qui ont abandonné l'élevage de poule pondeuse : leur nombre est (08 éleveurs).

3.Etude descriptive des caractéristiques socioprofessionnelles

3.1.Caractéristiques socioprofessionnelles des éleveurs

Les caractéristiques socioprofessionnelles des éleveurs pratiquant l'élevage industriel des poules pondeuses dans la région de Souf sont représentées dans le tableau 22 suivant :

Tableau 22 : Caractéristiques socioprofessionnelles des éleveurs pratiquant l'élevage des poules pondeuses dans la région de Souf.

Caractéristiques	Nombre d'élevages	Pourcentage (%)
Niveau de scolarisation		
Sans scolarisation	00	00
Primaire	05	41.67
Fondamentale	03	25
Secondaire	02	16.67
Universitaire	02	16.67
Ancienneté		
1-5 ans	03	25
6-10 ans	06	50
11-15 ans	03	25
Formation en aviculture		
Oui	00	00
Non	12	100
Apprentissage de l'activité		
Par soi-même	07	58.33
Par proches	05	41.67

Les résultats obtenus de l'enquête réalisée au niveau de 12 élevages des poules pondeuses dans la région de Souf montrent qu'une grande catégorie des éleveurs, 41,67% ont un niveau de scolarisation primaire suivie par la catégorie des éleveurs qui ont un niveau de scolarisation fondamentale 25%. Les éleveurs ayant un niveau de scolarisation secondaire représentent le pourcentage le moins élevé 16.67% alors que ceux qui ont un niveau de scolarisation universitaire représentent uniquement 16.67%.

Pour l'ancienneté, 50% des éleveurs ont une ancienneté comprise entre 6 et 10 ans, 25% des éleveurs ont une ancienneté comprise entre 1 et 5 ans et 25% des éleveurs ont une ancienneté comprise entre 11 et 15 ans.

Tous les éleveurs enquêtés pratiquent leurs élevages sans formation en aviculture et conduisent leurs élevages en se basant sur leur propre savoir-faire, leurs expériences et sur les orientations et les conseils des vétérinaires privés de la région. L'enquête fait ressortir que 58.33% des éleveurs enquêtés ont appris cette activité d'élevage des poules pondeuses par eux-mêmes et 41.67% des éleveurs ont déclaré que cette activité est transmise par leurs proches (parents et membres de la famille).

3.2.Caractéristiques socioprofessionnelles des ouvriers

Nous avons choisi 15 ouvriers au hasard au niveau des élevages visitées à différents postes de travail. Le tableau 24 résume les résultats obtenus par l'enquête

Tableau 23 : Caractéristiques socioprofessionnelles des mains d'œuvre pratiquant l'élevage des poules pondeuses dans la région de Souf.

Caractéristiques	Nombre d'élevages	Pourcentage (%)
Niveau de scolarisation		
Sans scolarisation	00	00
Primaire	05	33.33
Fondamentale	04	26.67
Secondaire	02	13.33
Universitaire	04	26.67
Formation en aviculture		
Oui	00	00
Non	15	100

Les résultats montrent qu'une grande catégorie des ouvriers 33,33% ont un niveau de scolarisation primaire suivie par la catégorie des ouvriers qui ont un niveau de scolarisation fondamentale 26.67%. L'augmentation de ce pourcentage est expliquée par la formation modeste de ces derniers. Les ouvriers ayant un niveau de scolarisation universitaire représentent le pourcentage de 26.67%, cela dit que ces ouvriers se sont orientés vers ce métier en raison du manque de postes de travail alors que ceux qui ont un niveau de scolarisation secondaire représentent uniquement 13.33%.

Tous les ouvriers enquêtés travaillent à l'élevage sans formation en aviculture et travaillent dans l'élevage en se basant sur leur propre savoir-faire, leurs expériences et sur les orientations des éleveurs eux-mêmes

4.Description des caractéristiques des élevages

Les résultats des différentes caractéristiques des élevages visités sont représentés dans le tableau 24 suivant

Tableau 24 : Caractéristiques des élevages des poules pondeuses dans la région de Souf.

Caractéristiques	Nombre d'élevages	Pourcentage (%)
Type d'élevage		
Au sol	00	00
En batteries	12	100
Effectif d'élevage		
Moins de 8000	05	33.33
8000-12000	04	41.67
13000-15000	03	25
Durée de production		
Moins de 50 semaines	00	00
Plus de 50 semaines	12	100

4.1.Type d'élevage

Le type d'élevage constaté en élevage des poules pondeuses dans la région de Souf est l'élevage en cages conventionnelles dites « élevages en batteries ». Ce résultat est expliqué par la disparition d'élevage au sol parce qu'il est non rentable avec les contraintes techniques et économiques.

Selon le **DSA (2018)**, on a deux types d'élevage à savoir : sol et batterie, mais le type sol a disparu durant les années 1992-1994, il reste uniquement le type batterie. Sauf les petits élevages familiaux et l'élevage des poules ornementales

4.2.Capacité d'élevage

Les effectifs des poules pondeuses au sein des bâtiments d'élevage sont compris entre 8000 et 15000 poules pondeuses peuvent être expliqués par à une régression de l'élevage industriel. Cette régression peut être due à la baisse de l'investissement dans le domaine de l'aviculture en raison de la suppression de la subvention à la filière par l'état, de la faiblesse des capacités financières des éleveurs et des différents obstacles rencontrés concernant les crédits bancaires.

4.3.Durée de production

Tous les éleveurs enquêtés ont déclaré que la durée de production de leurs élevages des poules pondeuses dans les années passées est comprise entre 50 et 60 semaines au maximum mais par contre durant les années de 2010 – 2013 la durée de production était étendue jusqu'à 72 semaines, cela dépend du premier lieu de la rentabilité de l'élevage et les performances des souches. Un des éleveurs a rapporté que la souche était la première cause qui réduit la durée de production et qui n'a pas atteint leur performance réelle. Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de la non rentabilité des élevages tels que l'état sanitaire des troupeaux, le coût de l'aliment, les différentes charges et le prix bas de vente au marché.

4.4.Souche de poules pondeuses

Notre enquête montre que la souche la plus utilisée en élevage des poules pondeuses est la souche ISA Brown (83%) suivie par la souche Lohmann Brown (17%), uniquement deux éleveurs qui utilisent deux souches (œufs marron et œufs blanc) (figure 26).

Selon **Ferrah (1997)**, la souche ISA Brown est la souche la plus répandue en Algérie. D'autre coté la majorité des éleveurs utilisent la souche ISA Brown car ils ont une expérience d'une longue durée avec ce type de souche et de même temps ils ne voudraient pas risquer avec des nouvelles souches qui n'ont pas une expérience sur l'élevage de ces souches dans les zones chaudes.

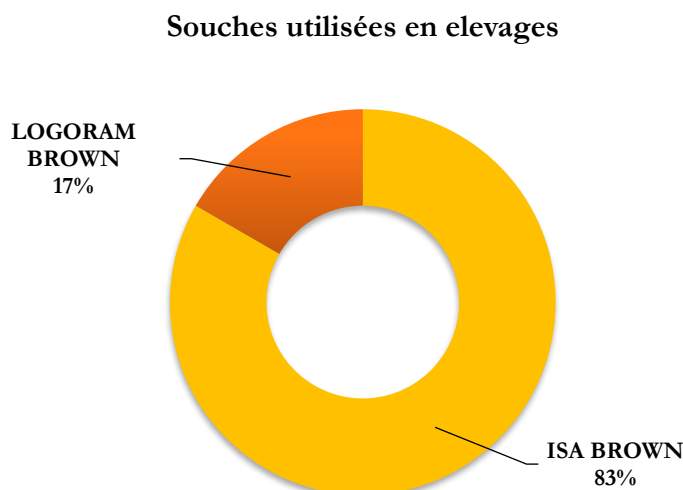


Figure 36 : Souches utilisées en élevages des poules pondeuses dans la région de Souf.

Les éleveurs déclarent que l'une des causes qui pousse les éleveurs à abandonner l'élevage est le problème de souche de poule qui n'attirent pas leurs performances zootechniques par rapport à ce qu'ils l'attendaient de la fiche technique surtout celles qui ont été achetées dans les centres privés

5. Matériel de production

5.1. Bâtiments d'élevage

Au cours de notre enquête avec les éleveurs qui sont abandonné l'élevage de poule pondeuse, ils laissent leurs bâtiments vide, autres préfèrent de vent leurs équipements d'élevage de poule pondeuse et changer vers l'élevage de poulet de chair.

Tous les bâtiments visités sont de type clair. La superficie est comprise entre 240 m² et 720 m² selon la taille d'effectif qui est entre 4800 et 15000 poules

L'enquête montre que tous les bâtiments sont orientés contre le vent dominant à différent accès de piste et de route, les 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.

Le tableau 27 présente la description des bâtiments des élevages visités dans la région de Souf

Tableau 25 : Description des bâtiments des élevages dans la région de Souf.

Paramètres	Nombre d'élevage	Pourcentage (%)
Matières de construction des murs		
Parpaings	07	58.33
Briques	05	14.67
Matières de construction du sol		
Béton	12	100
Autres	00	00
Matières de construction de la toiture		
Plaques de tôle, de zinc ou de ténit	02	20
Une dalle de béton	10	80
Présence de matières isolantes		
Au niveau de toiture		
Oui	00	00
Non	12	100
Au niveau des murs		
Oui	00	00
Non	12	100

Dans tous les élevages visités, Les murs sont construits dont 58.33 % des élevages visitées par des parpaings et 41.67% par des briques recouverts d'une couche de ciment. Les bâtiments d'élevage sont structurés d'une toiture à forme plate à base de béton sauf deux éleveurs utilisent des plaques de tôle. Aucune matière isolante au niveau des toitures et des murs, de même façon le sol est conçu en béton.

Tous les élevages visités ont une toiture de forme plate 80%, sauf deux éleveurs qui ont un bâtiment à toiture de forme gable à base de plaque de tôle, cela expliqué par une difficulté au niveau de casse la rayonne solaire et la facilite de circulation d'air. Aussi nous avons observé le manque de cheminée au niveau de toiture pour faciliter le dégagement l'air chue ver le haut ver.

5.2. Les fenêtres

Les dimensions des fenêtres et leurs nombres sont différents d'un élevage à un autre. Nous avons remarqué que les surfaces des fenêtres sont comprises entre 1.37 à 2.63 % de la surface totale de bâtiment. En effet, la dimension est insuffisante pour assurer une bonne aération par ce que les éleveurs se basent sur la ventilation dynamique. Cependant la norme recommandée est de 10% (Alloui, 2005).

Aussi nous avons remarqué que dans tous les bâtiments d'élevage visités les éleveurs ne pratiquent pas le nettoyage des fenêtres pendant plusieurs années, ce qui cause l'insuffisance de la quantité d'air entre et la quantité de lumière naturelle entrent durant le jour dans le bâtiment.

5.3. Caractéristiques des Batteries

Durant notre enquête, la majorité des éleveurs utilisent le système batterie conventionnelle de type californienne à différent nombre d'étage 3 et 4 c'est selon la taille de bâtiment et le volume d'investissement d'éleveurs et le nombre des effectifs.



Figure 37 : Différent type des batteries dans l'élevage (4 étages et 3 étages) (Originale)

5.4.Equipements de production

Le tableau Les 30 représente la description des différents équipements utilisés en élevages des poules pondeuses

Tableau 26 : Description des équipements des bâtiments en élevages dans la région de Souf.

Paramètres	Nombre D'élevages	Pourcentage (%)
Système de distribution d'aliment		
Automatique	03	25
Manuel	09	75
Système d'abreuvement (eau)		
Automatique	12	100
Manuel	00	00
Système ramassage des œufs		
Automatique	03	25
Manuel	09	75
Présence d'extracteurs d'air		
Oui	12	100
Non	00	00
État de fonctionnement (extracteurs)		
Fonctionnel	12	100
Non fonctionnel	04	00
Présence de système de refroidissement		
Oui	12	100
Non	00	00
État de fonctionnement (S. refroidissement)		
Fonctionnel	10	83.33
Non fonctionnel	02	16.67
Présence de racleur de fiente		
Oui	00	00
Non	12	100

Tous les bâtiments visités constitués des batteries conventionnelles de type californienne, équipées d'un système d'abreuvement. Pour la distribution des d'aliment, il y a de 25% des éleveurs utilisent un système de distribution d'aliment automatique et les reste 75% distribuent l'aliment manuellement ce qui peut engendrer un déséquilibre dans la quantité d'aliment distribué pour les poules et le gaspillage durant d'opération de distribution.

Nous avons remarqué également qu'il n'y pas de fosse à fiente et un racleur de fient, les éleveurs utilisent de nilo en dessous des batteries pour collecter le fient, les éleveurs déclarent qu'ils ont rencontré des grands problèmes avec le système d'évacuation des fient notamment causer par le sable. Par conséquent ils remplacent par la collection manuelle des fient, mais cette méthode peut causer une augmentation et concentration des teneurs des gaz carbonique et ammoniac, ce qui favorise l'apparition des maladies respiratoires. (Figure 37)



Figure 38 : Collection de fiente dans les bâtiments d'élevage (Originale)

Tous les élevages visités sont équipés des extracteurs d'air pour assurer le renouvellement de l'air dont 20% sont non fonctionnels. Seulement 80% des élevages sont munis d'un système de refroidissement fonctionnel. Cela entraîne la souffrance des poules en été et la diminution de performances de poule mais également l'augmentation de taux de mortalité car il faut extraire l'air chaud vers l'extérieur et changer par un air frais.

Parmi les éleveurs enquêtés, ils utilisent un système de refroidissement dit pad-cooling mais avec une petite modification sur le carton de système, car le calcaire accumule sur le carton et bouche les trous qui ploque l'entrée de l'air, pour cette raison ils changent avec un sous-produit de palmier dattier (Life) (figure 38).



Figure 39 : Système de refroidissement au niveau de bâtiment (Originale)

Dans tous les élevages visités, les éleveurs utilisent un système d'abreuvement automatique à pipette au niveau des cages de poule mais ce que nous avons remarqué c'est que les éleveurs ne nettoient pas les citernes d'eau et aussi les tuyaux ce qui entraîne une mauvaise qualité d'eau.

L'eau est un facteur limitant de tout production. L'eau pure doit être mise sans limitation à la disposition des oiseaux domestique, par conséquent un abreuvement insuffisant diminue le rendement des animaux (**Lissot, 1987**)



Figure 40 : System de distribution d'eau (Originale)

5.5.Densité

Dans tous les élevages, la densité est de 4 à 5 sujets par cage ce qui correspond à une surface de 500 cm² pour chaque poule. Cette surface est supérieure à celle recommandée par les directives européenne (450 cm² pour chaque poule) mais inférieure à celle recommandée par outre auteurs qui a alloué 550 cm² pour chaque poule (**Kouba et al., 2010**). En revanche nous avons trouvé dans quelques cages un nombre supérieur aux normes et d'outre vide. Ce qui augmente X de mortalité.

Également, Le non-respect de densité dans la cage peut être causer des problèmes comme le picage (cannibalisme), le stress, concurrence en aliment et difficulté d'accès d'eau



Figure 41 : Densité de poule dans une bâtiment d'élevage (Originale)

6.Alimentation

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

La distribution de l'aliment, dans tous les élevages, a été effectuée avec une fréquence deux fois par jour. Aussi Nous avons remarqué que tous les éleveurs distribuent des aliments fins. En effet ces aliments ont un effet négatif sur plusieurs paramètres de poule spécifiquement la consommation journalière, consommation d'eau ce qui affecte la production d'œufs. (Figure 41)

Selon **Coquelin (2002)** l'alimentation doit être distribuée avec une granulométrie correcte. La consommation est diminuée si l'aliment est finement broyé. Il en résulte une baisse performances avec une réduction du taux de ponte, du poids de l'œufs et de masse d'œufs. Inversement, une trop grosse particule, qui sont particulièrement préférée par la poule, accroître le risque de compétition, entraîne une alimentation déséquilibrée non significative la masse d'œufs produite de 0.4 ; ceci est dû à une légère augmentation de poids de l'œufs de 0.7% (**Rouaulat, 2007**)



Figure 42 : Granulométrie d'aliment distribué aux poules (Originale)

6.1. Quantité d'aliment distribuée

D'après les déclarations des éleveurs, la quantité moyenne d'aliment distribuée quotidiennement est de 110 g/sujet. Cette dernière est recommandée à la souche Lohmann Brown et ceci selon le guide d'élevage de cette souche (110 à 120 g/sujet) (**Lohmann Brown, 2016**). Cependant, elle est supérieure aux recommandations alimentaires déterminées à 109 g/sujet pour la souche ISA Brown (**ISA, 2014**). A signaler, d'autres études ont rapporté que la quantité journalière recommandée en élevages industriels des poules pondeuses est comprise entre 115 à 127 g/sujet (**INRA, 1989; Drogoul et al., 2004**).

Le figure 31 présenté la quantité moyenne d'aliment distribué par poule et par jour dans les différents élevages visités

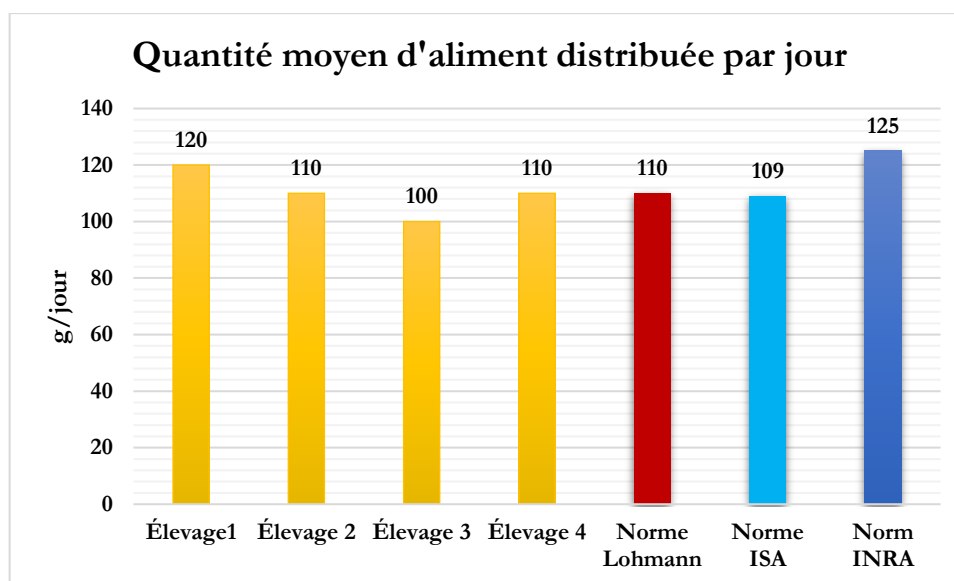


Figure 43 : Quantité moyenne d'aliment distribué en élevages visitées

6.2. Source d'approvisionnement en aliment

L'aliment a été acheter et préparer pour des unités de fabrication dans 75% des élevages alors que dans 25, % des élevages, les éleveurs préparent au niveau de l'exploitation où la formulation est préinscrite par le vétérinaire, ces derniers ils ne changent pas cette formulation (ration) depuis longtemps à peu près 10 ans. La figure 32 montre la source d'approvisionnement en aliment dans les élevages visités

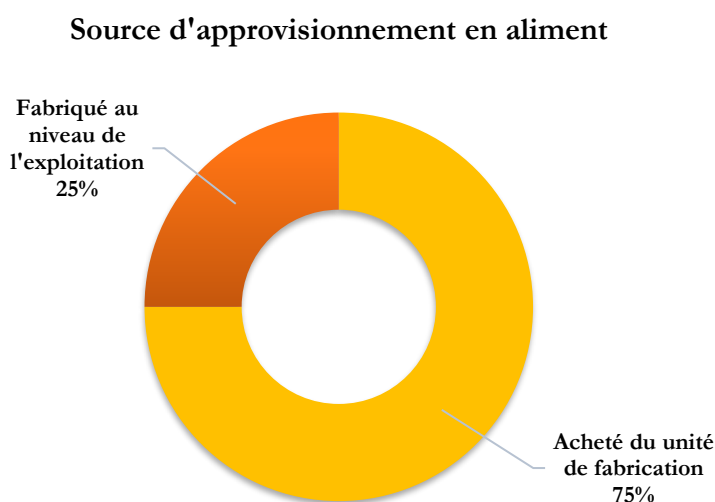


Figure 44 : Sources d'approvisionnement en aliments en élevages

D'après **Alloui (2005)**, l'alimentation représente 60-75 % dans le cout de production de poule pondeuse, et d'après l'enquête, nous avons trouvé que la plupart des éleveurs achètent les aliments de poule à partir les unités de fabrication des aliments de bétail ce qui explique l'abandon des éleveurs de quitter l'élevage car le prix d'un quintal d'aliment a été augmenter de 100% 5500da/ Qx en 2018 par apport 2800 da de en 2007. A cause de l'augmentation de matières mère d'aliment comme le maïs (3500da/Qx) et Soja (7000 Da/Qx)

Également les éleveurs toujours se basent sur une seule ration à base de mêmes matières mères (Maïs, Soja, Orge, son de blé ...) et ils n'essayer pas d'utilisent d'autre sources alimentaires comme les sous-produits des olives et de palmier dattiers.

7.Performances zootechniques

7.1.Taux de pont

Le tableau 27 présente le taux de ponte et au niveau d'élevage enquêté

Tableau 27 : Le taux de ponte et au niveau d'élevage enquêté

	Élevage 1	Élevage 2	Élevage 3	Élevage 4
Taux de ponte (%)	85-70	75-65	80-60	80-65

Le taux de ponte a été calculer selon la formule suivante

$$= (\text{Nombre moyenne d'œufs par jour/effectif départ}) \times 100$$

D'après les enquêtes, les éleveurs ramassent chaque jour entre (300-350) plateaux de 30 œufs pour l'élevage 1, et entre (200-250) pour les restes. Cette quantité traduit par un taux de ponte compris entre 75 et 85 %.

Le taux de ponte est varié selon l'état de troupeau entre le début et la fin de cycle et aussi les performances de souche elle-même. Ces pourcentages expliquent que les éleveurs essayent de maîtriser les paramètres et facteurs d'ambiance le maximum qui traduit par un pourcentage élevé.

Le pourcentage de ponte (taux de ponte) est lié aux les facteurs suivants :

- Alimentation : l'aliment de volaille devient une technique précise, les équipements modernes de mélanger permettent une l'obtention presque parfaite s'il tous les matériels sont correctement utilisés (**Larbier et Leclercq, 1992**).
- Température : chaque animale est caractérisé par une zone de température à l'intérieur laquelle la régulation thermique des volailles et la conversation alimentaire optimisées : c'est la zone de neutralité thermique (**Saveur, 1988**).
- Lumière : la lumière, il est essentiel a maitriser, en effet, la lumière a un rôle à tous les niveaux : sur la qualité d'œufs, sur sa production, sur la maturité sexuelle de la poule, sur l'étalement de la ponte et le nombre d'œufs pondus et il régule la rythme de vie de la poule.

7.2.Le taux de mortalité

Le taux de mortalité a été obtenir à l'aide de la formule suivante

$$= ((\text{Effectif départ} - \text{Effectif final}) / \text{Effectif départ}) \times 100$$

C'est un rapport qui permet d'évaluer résistance d'effectifs vis-à-vis des agressions de l'environnement, on peut dit qui est l'indicateur de la viabilité de troupeau. Notre enquête révèle

Un taux de mortalité élève chez les éleveurs visités, il est en moyenne de 12.25 %, cette valeur est supérieure à la valeur enregistrée au niveau de l'ITELV (8,27%) (**ITELV, 2000**).

Cependant ce pourcentage n'était pas stable, il change avec l'état sanitaire de bâtiment, de poule et le niveau de pratique de mesure hygiène, l'une des éleveurs rapportés que le taux de mortalité est atteint jusqu'à 35% après l'infestation par le maladie virale HAN9.

Ce taux de mortalité pourrait s'explique par les facteurs suivants :

- Les températures élevées qui influent sur la santé de l'animal. Selon **Born (1998)**, à des température plus élevées (+32°C), des mortalités liées à des arrêt cardiaque a été rapporter
- Les mauvaises conditions d'ambiance et d'hygiène, notamment l'absence de solution dans le pédiluve, la température, la densité.

- Les maladies fréquentes dans les élevages visités, surtout la salmonellose.
- Picage de poule.
- L'insuffisance d'aliment en cas de densité élevée dans les cages

La figure 32 présente le taux de mortalité au niveau des élevages visités comparés avec la norme d'ITELV

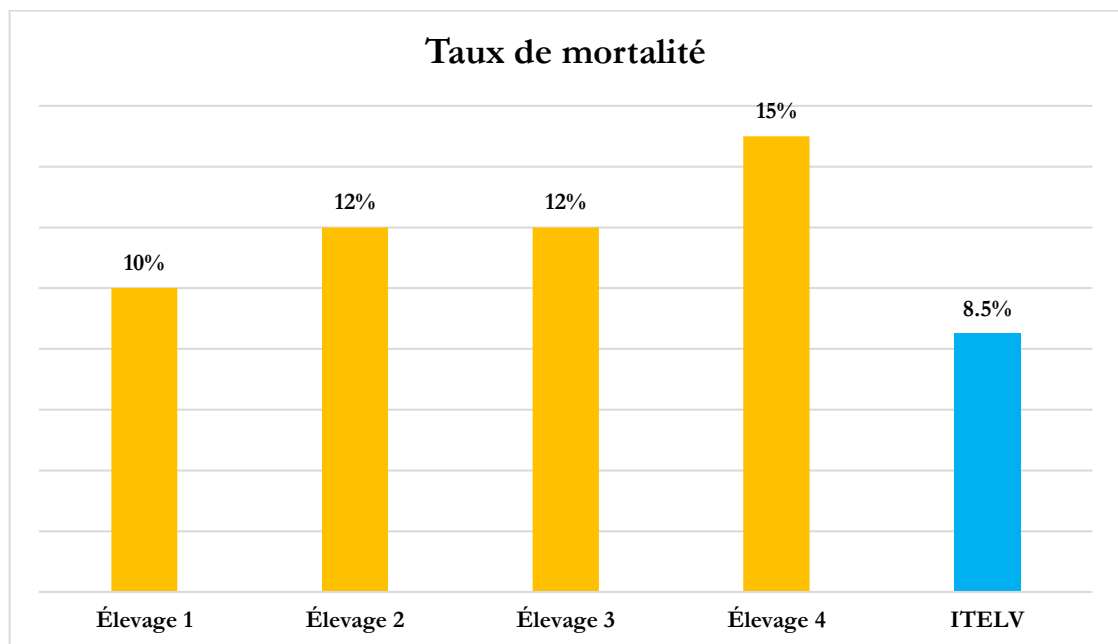


Figure 45 : Taux de mortalité au niveau des élevages visités

8. Facteurs d'ambiance

La description des différents facteurs d'ambiance des élevages industriels sont représentés dans le tableau 28

Tableau 28 : Description des facteurs d'ambiance en élevages dans la région de Souf.

Facteurs	Nombre d'élevages	Pourcentage (%)
Température		
Présence de thermomètre		
Oui	10	80
Non	02	20
État de fonctionnement		
Fonctionnel	09	75
Non fonctionnel	03	25
Hygrométrie		
Présence d'hygromètre		
Oui	00	00
Non	12	100
Éclairage		
Lampe à incandescence	12	100
Lampe type Nyon	0	0

8.1.Température

D'après les résultats de notre enquête, les éleveurs n'accordent pas une grande importance à ce facteur. Cela est justifié par l'état du contrôle et de suivi de ce facteur. En effet la présence du thermomètre était enregistrée dans 80% des élevages enquêtés dont 25% d'entre eux ne sont pas fonctionnels (tableau 28).

Également nous avons constaté que les élevures enquêtées ne connaissent pas les différents effets de la température et leur changement brutale sur les performances de poule pondeuse, aussi le changement de ration avec le changement de température dans les zones chaudes.

8.2.Hygrométrie

Ce facteur est non contrôlé dans tous les élevages du fait de l'absence d'un hygromètre au niveau de tous les bâtiments (tableau 34). En élevage, une température supérieure à 29°C réduit l'ingérer alimentaire et entraîne des effets néfastes sur la production et la qualité des œufs (**Sauveur, 1988**). Cet effet de la température est accentué par un haut degré d'humidité (**Balnave et Bracke, 2005**).

8.3.Eclairage

Dans tous les élevages l'éclairage dans les bâtiments est assuré par des lampes à incandescence de 40 et 60 W dont le système d'éclairage est doté d'une armoire électrique qui permet d'augmenter ou de diminuer l'intensité d'éclairage. S'ajoute à cela la lumière naturelle provenant des fenêtres. La présence des lampes à incandescence non éteintes pendant le jour était constatée dans tous les élevages. En effet, cette pratique est déconseillée du fait que l'éclairement des bâtiments doit être géré en termes de durée et d'intensité lumineuse afin d'éviter les problèmes liés à l'alimentation du fait que la consommation d'aliment est largement influencée par la durée d'éclairement ce qui peut avoir des conséquences négatives sur le poids de l'œuf et la qualité de la coquille ce qui est en accord avec **Kouba et al. (2010)**.

Le luxmètre est absent dans l'ensemble des bâtiments ce qui entraîne des difficultés dans le contrôle de l'intensité lumineuse. Une forte intensité lumineuse a été constatée durant notre enquête. Cette constatation a été également enregistré par **Heleili (2011)**.

En effet, une forte intensité lumineuse peut être à l'origine de la nervosité des animaux et du picage, ainsi que d'autres problèmes tel que l'accroissement des dépenses d'activité, et par conséquent à une consommation alimentaire excessive (**Kouba et al., 2010**).

A la fin on peut dire que l'insuffisance de l'investissement dans le matériel, le maîtrise de l'ambiance (système de refroidissement et d'aération) et de contrôle (sondes de contrôle de la température, de l'hygrométrie et de l'intensité lumineuse) se traduit par des problèmes de maîtrise des facteurs d'ambiance ce qui peut avoir des conséquences négatives sur les performances de ces élevages.

9. Conduite sanitaire

Les différents paramètres liés à la conduite sanitaire des élevages industriels des poules pondeuses sont représentés dans le tableau 36 :

Tableau 29 : Conduite sanitaire des élevages des poules pondeuses dans la région de Souf.

Paramètres	Nombre d'élevages	Pourcentage (%)
Présence de barrière autour de l'exploitation		
Oui	12	100
Non	00	00
Présence de pédiluve		
Oui	12	100
Non	00	00
Matières de nettoyage et de désinfection		
Eau de javel + chaux	08	66.67
Autres matières désinfectantes	04	33.33
Présence d'une zone de mise en quarantaine		
Oui	00	00
Non	12	100
Méthode d'élimination des cadavres		
Incinération et enterrement	12	100
Autres méthodes	00	00

9.1. Prophylaxie sanitaire

La présence de barrière autour des élevages a été enregistrer dans 80% des élevages. En revanche la présence de pédiluve est enregistrée dans tous les élevages. Ainsi, dans la plupart des cas, les éleveurs remplissent les pédiluves par eau javellisée, mais que nous avons remarqué, la plupart des pédiluves sont vide

Les matières utilisées pour le nettoyage et la désinfection des bâtiments sont dans tous les élevages enquêtés sont la chaux et l'eau de javel 66.67 %. L'utilisation des produits de désinfections tels que les antiseptiques, les composés iodés et les détergents a été enregistrée seulement au niveau de 33.33% des élevages visitées

Durant notre enquête la plupart des éleveurs ont exprimé leurs envies de coïncider le début de leurs élevages aux saisons froides afin d'éviter les différentes contraintes liées aux périodes chaudes.

Cette situation rend la durée du vide sanitaire tributaire de la décision de l'éleveur et n'est pas conforme à celle recommandée pour les bonnes pratiques en élevages avicoles. C'est pourquoi la durée du vide sanitaire appliquée dans les différents élevages enquêtés est différentes d'un élevage à un autre. Cette durée est généralement comprise entre 30 et 90 jours.

Également quelque fois les éleveurs faire des automédications pour la poule pondeuse sans retour à la vétérinaire qui cause des grands problèmes à qui se traduit par une grande perte économique qui pousse d'abandonner l'élevage car l de perte

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 favoriser des maladies respiratoires.
- Les vitamines données sont : Vit E/ chaque mois, Vit A D 3 +k / chaque 3 ou 4 mois, Vit B / chaque 3 ou 4 mois.
- Les cadavres sont jetés aux allons tours de bâtiments d'élevage (figure 42), ce qui favorise aussi le développement des maladies

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.

Les deux photos ci-dessous montrent que les ouvriers n'éliminent pas les cadavres immédiatement mais après quelques jours qui peut causer une dissémination des maladies surtout les maladies épidémiques



Figure 46 : Des cadavres de poule dans le bâtiment d'élevage (Originale)

9.2.Prophylaxie médicale :

En aviculture la prophylaxie médicale se fait par des procédés d'immunisation des animaux (vaccination). Ont 58% des élevages enquêtés, la pratique de la vaccination contre les maladies infectieuses est confiée aux vétérinaires chargés de suivi de leurs troupeaux et 42% des éleveurs pratiquent la vaccination par eux même (figure 43)

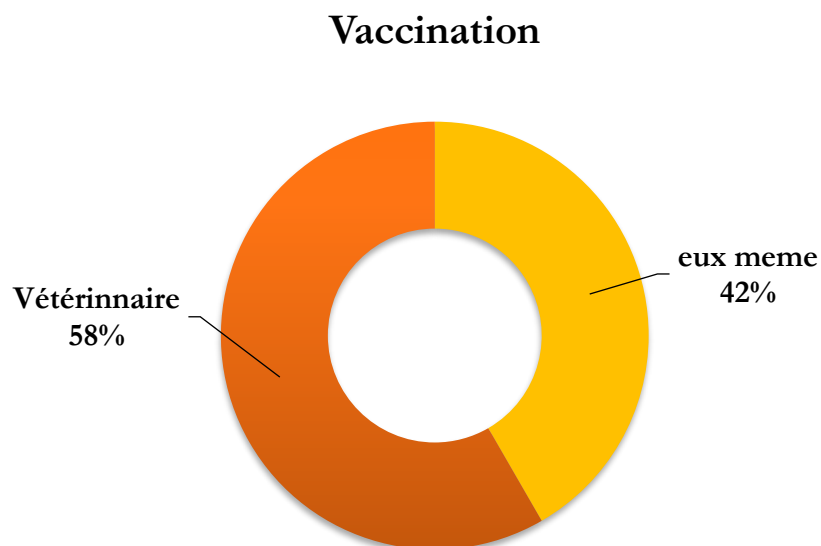


Figure 47 : Vaccination au niveau d'élevages

9.3.Pathologies dominantes

Les principales pathologies citées par les éleveurs sont les maladies de Newcastle, la maladie de Marek et de la Gumboro.

La prévalence de ces maladies peut être expliquée par l'absence du respect des règles d'hygiène (**Alloui et al., 2003**) et les mauvaises pratiques vaccinales (**Bennoune et al., 2012**). Spécifiquement pour les souches qui ont été achetées à partir de centre couveuse privé qui suspecter un protocole vaccinal non complet

L'analyse de la conduite sanitaire nous permet de retenir la faiblesse du statut sanitaire des élevages des poules pondeuses dans la zone d'étude en raison de l'absence du respect des normes d'hygiène et du prophylaxie (absence de barrières sanitaires efficaces, non-respect du vide sanitaire, absence de la maîtrise de la vaccination).

La défaillance remarquée dans l'application des règles d'hygiène rend le statut hygiénique des élevages industriels des poules pondeuses dans la zone d'étude très précaire ce qui peut, par conséquent, un facteur d'affaiblissement de la santé des animaux et de la réduction de leurs performances.

Selon **Alloui (2011)**, le manque d'hygiène peut entraîner des pertes dans les troupeaux de volailles dues en partie à des maladies infectieuses.

10.Commercialisation des œufs

La plupart des élevages visités, 75 % faire le ramassage des œufs manuellement et le reste 25% réalise le ramassage automatique le matin une fois par jour. Les œufs ramassés sont déposés dans des alvéoles en carton d'une capacité de 30 œufs. La réutilisation des alvéoles n'est pas soulevée en aucun élevage. La raison de la non réutilisation des alvéoles citée par les éleveurs est la peur de la transmission des maladies. (Figure 44)



Figure 48 : Ramassage des œufs (Originale)

Au niveau de tous les élevages enquêtés, nous avons enregistré l'absence d'une zone spécifique à température contrôlée consacrée au stockage des œufs. Au contraire les œufs sont stockés à l'ombre des bâtiments et souvent à l'entrée des bâtiments ou à proximité de ceux-ci exposés à l'air libre. Le transport dans tous les élevages est assuré par des moyens de transport non frigorifiques.

L'ensemble des conditions dans lesquelles les œufs sont conservés ne sont pas conformes aux normes de conservation et des bonnes pratiques en termes de température qui doit être comprise entre 5 et 20°C, la nécessité de la présence des locaux consacrés pour le stockage des œufs avant leurs livraisons et le transport qui doit être assuré par des moyens de transport frigorifiques ce qui est conforme aux observations et recommandations de **Buffet (2010)**.



Figure 49 : Zone et stock les œufs collectés (Originale)

En fin, la pression des marchés national, la non stabilisation de prix d'œuf et la grande concurrence des autres éleveurs des autres wilayas exprime l'abondance d'éleveurs de région de Souf car ils distribuent leur production (œufs) de même prix et parfois moins chère que le producteur de la région même.

La non possibilité de stockage des œufs durant long durée avec le prix diminuant d'œufs tous ces facteurs pousse l'éleveur de réformer les poulets plus rapides en âge précoce 50 semaine vu la non rentabilité d'élevage.

11. Analyse de situation d'élevage avicole dans la région de Souf

L'analyse SWOT est une méthode qualitative qui apporte des réponses aux questionnements posés par les acteurs à différents niveaux de la filière. Son intérêt est notamment d'identifier leurs points forts (afin de les développer davantage) et leurs faiblesses afin de les transformer en opportunités d'amélioration. L'analyse comparative nous renseigne sur l'état des préoccupations des acteurs, le degré d'interdépendance entre eux et la projection de l'avenir de la filière sur la base des tendances actuelles.

11.1. Les forces de l'élevage avicole de la région de Souf

A partir de notre enquête avec les éleveurs, les vétérinaires de la région et aussi les différentes administrations nous résument les points de forces de l'élevage avicole dans la région de Souf sont les suivantes :

- La propriété de terre.
- Une grande expérience et ancienneté dans l'élevage de poule pondeuse.
- L'existence de bâtiment d'élevage spécialisé poule pondeuse équipé de système moderne (refroidissement et ventilation)
- L'existence de source en eau et de bonne qualité.
- Zone de potentiel en agriculture.
- La zone de Hassi Messoude qui est considérée comme grand marché avec entreprise local ou international.

11.2. Les faiblesses de l'élevage avicole de la région de Souf

D'après les éleveurs enquêtés la difficulté d'approvisionnement et l'absence de normes de qualité et réglage de marche sont les facteurs de faiblesse les plus cités.

La plupart des faiblesses évoquées par les acteurs de la filière avicole sont davantage liées à la coordination de la filière et à la régulation du marché qu'au management de l'entreprise :

- Une production faible.
- La marge bénéficiaire est très petite par rapport aux charges de production
- La cout de production élevée d'un plateau d'œufs car la cout d'aliment toujours est augmenté et aussi le prix de poule 750 DA
- Le marché est toujours non stable
- Demande une grande capitale.
- Absence de formation en aviculture

11.3. Les opportunités de l'élevage avicole dans la région de Souf

Les opportunités citées le plus fréquemment par les acteurs de la filière avicole sont liées à l'intégration des acteurs locaux au marché international via la possibilité d'exportation.

- La possibilité de distribution des œufs au niveau national.
- L'augmentation de taux de consommation d'œuf par habitant.
- La subvention de l'état encourager par l'état
- Technologie.
- Renforcement de réglementation sanitaire.

11.4. Les menaces de l'élevage avicole dans la région de Souf

Plusieurs parmi les répondants ont cité des menaces liées à l'ouverture prochaine des frontières aux marchés internationaux. La menace la plus citée est liée à la coordination de la filière et au risque de voir disparaître plusieurs élevages en raison de leurs faiblesses en gestion et de leur manque de ressources propres.

En outre, la consolidation industrielle et la concentration capitaliste sont perçues comme une menace sur la filière. En termes de perspectives, selon les responsables des élevages étudiés,

les conditions préalables et les mesures publiques d'accompagnement qui conditionnent la réussite de la libéralisation de la filière sont très variables. Elles comprennent le renforcement de la compétitivité, la privatisation, la facilité d'accès au crédit bancaire, l'allègement de la fiscalité, les aides aux approvisionnements en matières premières et l'intégration du secteur informel par des mesures incitatives de la réglementation et de la normalisation, etc.), et qu'il joue un rôle plus actif dans le fonctionnement du système d'information afin de permettre à l'ensemble des acteurs d'asseoir leurs stratégies sur des bases consistantes.

Enfin, il importe aux entreprises de la filière de se mettre à niveau par l'injection de nouveaux investissements et de contribuer à la mise en œuvre d'un système de régulation efficace du marché dans le cadre d'un groupement interprofessionnel. L'avenir de la filière résiderait donc dans sa capacité à se prendre en charge.

Aussi outre menaces :

- L'absence des coopératives agricole pour les aviculteurs dans la wilaya d'El-oued.
- La virulence de maladie aviaire surtout les maladies virales.
- Les faiblesse productivité de souche.
- L'inflation de prix de matière premier (soja – maïs)
- La concurrence déloyale par les nouveaux éleveur (ENSAJ)
- Le climat de la région.

Conclusion

Générale

Conclusion générale

Au terme de notre étude sur la situation de l'élevage de poule pondeuse dans la wilaya d'El-oued région du Souf. Il ressort que celle-ci rencontre des contraintes diverses, qui sont à la l'origine de la faiblesse des performances technico-économiques des élevages visités.

Notre étude nous a permis de constater la présence de plusieurs contraintes qui peuvent avoir des conséquences négatives sur la qualité des œufs 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 de la non maîtrise 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 conditions de stockage défavorables au niveau les différents élevages qui peut être à l'origine de l'altération de la qualité des œufs et en particulier leur fraîcheur. S'ajoute à cela les conditions de transport défavorables, qui peuvent accentuer encore la détérioration de la qualité des œufs issus de ce mode d'élevage.

Au-delà de contraintes techniques, il y a des contraintes relatives à de la région d'étude même. A ce titre nous pouvons noter aussi :

- Le climat de la région qui affecte les performances ;
- La situation géographique de la wilaya qui est loin sur mes des sources d'approvisionnement en facteurs production notamment les poulettes futures pondeuse

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.

Conclusion générale

En fin, on résume les contraintes principales qui empêchent le développement de secteurs de poule pondeuse dans la région de Souf sont

- La mauvaise maîtrise des normes de production.
- L'élévation de prix de l'aliment et les poulettes,
- La grande concurrence des autres éleveurs d'outre wilaya (Batna, Setif)

Perspective d'amélioration

Face aux contraintes de la filière (ponte) dans la wilaya et vue son importance, nous recommandons des actions dont le but est d'améliorer la situation de l'élevage de poules pondeuse.

Ces actions concernent l'approvisionnement en facteurs de production, la conduite d'élevage, l'amélioration de performances techniques et économiques.

1.L'approvisionnement en facteurs de production

Les mesures à prendre pour améliorer la situation actuelle peuvent être résumées comme suit :

- Installation d'un centre d'élevage de poulettes démarrées a des normes acceptables afin d'assurer un bon approvisionnement en cheptel, et d'éviter le stress du transport ;
- La mise en place d'un système de contrôle de qualité d'aliment et de poulettes ;
- Les éleveurs doivent signer de contrats avec les centres d'élevage de poulettes future pondeuse, pour assurer un approvisionnement régulier de cheptel afin de réduire la durée d'arrêt de production ;

2.La conduite d'élevage

Pour améliorer la conduite d'élevage et l'optimisation de performance les recommandations suivantes sont nécessaires :

- La mise en place d'un centre spécialisé dans la recherche et développement des filières avicole pour les zones sahariennes. Ainsi, l'organisation de journées de vulgarisation et de formation pour les éleveurs afin d'améliorer le niveau de qualification des aviculteurs ;
- La maîtrise de conduite d'élevage pour assurer une consommation idéale d'aliment et optimisation des performances. Nous recommandons la distribution d'un aliment moins énergétique pour éviter les baisses de consommation en présence d'une forte chaleur en été. Ainsi, l'amélioration calcique de poule doit être parfaitement contrôlé en quantité et en qualité, à cet effet l'alimentation calcique séparé semble nécessaire ;
- La maîtrise de condition d'ambiance à savoir la température, la ventilation, l'éclairage et la densité ;

- La maîtrise des règles d'hygiène avec la mise en place systématiques de pédiluve, le nettoyage, la densification et la durée de vide sanitaire ;

3.L'optimisation des performances zootechnique

Pour de meilleures performances des animaux, nous recommandons les actions suivantes :

- Les éleveurs doivent respecter les normes d'élevage notamment la température, l'éclairage, la densité afin d'optimiser la consommation alimentaire et améliorer le taux de ponte ;
- Les éleveurs doivent respecter les normes d'hygiène dans les bâtiments, cela permet de réduire les maladies dans les élevages et donc une amélioration de taux mortalité ;
- L'installation de système d'alimentation automatique afin de réduire la perte en aliments et l'introduction d'aliments granulés.

4.L'optimisation des performances économique

Afin d'optimiser le cout de production d'œuf, il est intéressant de :

- Optimiser la consommation d'aliment, et chercher la formule alimentaire qui permet de répondre aux besoins des animaux à moindre coutumes, en utilisant de matière première locales ;
- La maîtrise de conduite d'hygiène et la condition d'ambiance afin de réduire les charges de médicaments, électricité, aliment, amortissement de poulettes ;
- Assurer un écoulement régulier de produit et garantir un gain important, il est privilégié de vente par contrat afin d'organiser le marché ;
- Sensibiliser et encourager l'investissement dans la filière pour satisfaire les besoins du marché en œuf par une production locale ;

5.Autres recommandations

- La subvention des investissements en production avicole en zone difficile par la réduction de taux d'intérêt, la réduction des impôts ;

La diversification de production avicole par l'introduction d'autre espèces notamment la dinde, l'autruche et pintade qui s'adaptent au climat de

Références bibliographiques

- Adjouat, N. 1989 : Etude techno-économique de quelques ateliers de pontes au niveau de la wilaya d'Alger. Mémoire ingénieur I.N.A El Harrache, p23.
- Alain H et al., 2004. Choix d'un site pour élevage volaille. Centre agronomique et Vétérinaire tropical de Kinshasa; 2004.
- Alloui, N. 2005 : Cours zootechnie aviaire, université - ELHADJE Lakhdar- Batna, département de vétérinaire, p.10, 17, 19, 44, 47.
- Alloui, N. et Bennoune, O., 2013. Poultry production in Algeria: Current situation and future prospects. World's Poultry Science Journal, 69, pp.613-619.
- Alloui, N. et Sellaoui, S., 2015. Etude socio-économique des élevages de volailles locales dans la région des Aurès (Algérie). 11^{èmes} Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, Tours, France, 25-26 Mars 2015.
- Alloui, N., 2011. Situation actuelle et perspectives de modernisation de la filière avicole en Algérie. 9^{èmes} Journées de la Recherche Avicole, Tours, France, 29 et 30 Mars 2011.
- Alloui, N., Ayachi, A., Alloui Lombarkia, O. et Zeghina, D., 2003. Evaluation de l'effet du statut hygiénique des poulaillers sur les performances zootechniques. 5^{èmes} Journées de la Recherche Avicole, Tours, France, 26 et 27 Mars 2003.
- Amghrou, S. et Badrani, S., 2007. La compétitivité de l'aviculture algérienne. Cahiers du CREAD, 79-80, pp.53-76.
- Anonyme, 2018. <http://www.hightoppoultry.com>
- Anonyme, 2018. <http://www.sparkweather.com>
- Anonyme, 2018. <https://avicultura.info/sistema-de-ventilacion/>
- Anonyme, 2018. <https://www.wikipedia.com>
- Aviagen. Ross broiler management manual. Midlothian : Aviagen ; 2014.
- Balnave D, 2004. Challenges of accurately defining the nutrient requirements of heat-stressed poultry. In: World's Poultry Science Association Invited Lecture. Poultry Science 2004; 83 :5–14
- Beaumont C, Calenge F, Chapui H, Fablet J, Menvielle F, Tixier-Boichard M. 2010. Génétique de la qualité de l'œuf. In Numéro Spécial, Qualité de l'Œuf (vol. 23), Nys Y (Ed). INRA Production Animale ; 123-132.
- Big Dutchman, "Wall fans." 2007.
- Daghir, NJ. 2008 Poultry Production in Hot Climates (2ed.). Trowbridge: Cromwell Press, 2008. pp.109–114

- Dajoz R., 1971. Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris, 434 p.
- ECOHOW, 2018. The importance of building orientation, Algeria. (En ligne) : disponible en:<https://www.ecowho.com/articles/6/The_importance_of_building_orientation.html>. Consulté le : 15/03/2018
- FAO, 2017. Base des données statistiques sur les élevages primaires. [En ligne] Disponible sur : <<http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QL>> [Consulté le 10 Février 2019].
- Faurie C et al. 1980. Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, P «43 à 46. »
- Fenardji, F., 1990. Organisation, performances et avenir de la production avicole en Algérie. CIHEAM, Options Méditerranéennes, série A, 7, pp.253-261.
- Ferrah, A., 1997. Bases économiques et techniques de l'industrie d'accoupage chair et ponte en Algérie. Alger : ITPE. (Cité dans Abdelguerfi, A. et Ramdane, S.A., 2003. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Annexes sur « La Biodiversité Importante pour l'Agriculture en Algérie » MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31. Tome XI. Alger : MADR.)
- Harlander, A., 2015. Systèmes de logements alternatifs pour les poules pondeuses : défis et solution. Rendez-vous avicole AQINAC - Atelier Œufs de consommation. Québec, Canada, 18 novembre 2015.
- Hy-Line international. 2016. W-36 commercial management guide.
- Hy-Line international. 2018. W-36 commercial management guide
- I.N.R.A. A., (2003) : Rapport National Sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie. Rapport, INRA Algérie. 46p.
- I.N.R.A. A., (2008) : Perspectives agricoles, revue annuelle, N° : 03, p46.
- I.N.R.A. F., (1991). : L'alimentation des volailles, les pondeuses, p 6,15.
- I.T.A.V.I, 2009 : Situation de la production et des marchés des œufs et des produits d'œuf, p 6-7.
- I.T.E.M., (1978) : Aviculture 3, conditions d'ambiance et d'habitat moyens technique de leur maîtrise équipements d'une unité avicole, p 7, 8, 10,11.
- INRA, 1989. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. 2ième Ed. Paris : INRA.
- ISA, 2005. Guide d'élevage.
- ISA, 2016. Guide d'élevage.

- ITAB, 2010. Produire des œufs biologiques. Cahier technique.
- ITAVI, 2015. Situation de la production et des marchés des œufs et des ovoproduits d'œufs. Note de conjoncture. Paris : ITAVI.
- ITAVI, 2017. Situation de la production et des marchés des œufs et des ovoproduits d'œufs. Note de conjoncture. Paris : ITAVI.
- James, R., Frank, B, 2009. Modern Livestock & Poultry Production: Cengage Learning. 8ed, 1136p
- Kaci, A. et Boukella, M., 2007. La filière avicole en Algérie : structures, compétitivité, perspectives. Cahiers du CREAD, 81-82, pp.129-153.
- Kaci, A., 2015. La filière avicole algérienne à l'ère de la libéralisation économique. Cahiers Agricultures, 24(3), pp.151-60.
- Kasmi Y, 2017. Influence du mode d'élevage des poules pondeuses sur la qualité des œufs, mémoire pour l'obtention du diplôme de magister Filière production animale option aviculture. Université de Batna.
- Kouba, M., Joly, P. et Baron F., 2010. Elevage des poules pondeuses. In : F. Nau, C. Guérin- Dubiard, F. Baron, J L. Thapon, eds. 2010. Science et technologie de l'œuf. Paris : Tec et Doc Lavoisier. pp.75-142.
- Larbier, M. et Leclercq, B., 1992. Nutrition et alimentation des volailles. Paris : INRA.
- LEKEFACK J, 2015. Evaluation de la gestion des fientes de poules pondeuses : cas de la grande ferme du GIC AECAM de MENDONG, Mémoire pour l'obtention du master professionnel en Sciences de l'Environnement Option : Assainissement et restauration de l'environnement. Université de Yaoundé I
- LEMENEC M, (1987) : La maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments d'élevage avicole- bulletin d'information N°1, p-8.
- Lesson S, Summers JD 1991 Commercial Poultry Nutrition. University Books. Guelph. Ontario. Canada
- Lewis, P. D. (2006). A review of lighting for broiler breeders. British Poultry Science, 47(4), 393-404.
- Lewis, P. D. (2010). Lighting, ventilation and temperature. British Poultry Science, 51 (Suppl 1), 35-43.
- Lewis, P. D., & Morris, T. R. (1999). Light intensity and performance of domestic pullets.
- Lewis, P. D., & Perry, G. C. (1990). Response of laying hens to asymmetrical interrupted lighting regimens - reproductive-performance, body-weight and carcass composition. British Poultry Science, 31(1), 33-43.

- Lewis, P. D., Gous, R. M., Ghebremariam, W. K., & Sharp, P. J. (2007). Broiler breeders do not respond positively to photoperiodic increments given during the laying period. *British Poultry Science*, 48(3), 245-252.
- Lewis, P. D., Morris, T. R., & Ferry, G. C. (1996). Lighting and mortality rates in domestic fowl. *British Poultry Science*, 37(2), 295-300.
- Lissot G., 1987. Poules et œufs, Ed. Maison Rustique, Paris. p 53-57.
- Liu K, 2017. Behaviour and production responses of pullets and laying hens to enriched housing and lighting, A dissertation submitted to the graduate faculty in partial fulfilment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. Iowa State University.
- Lohmann Tierzucht GmbH, 2018. Guide d'élevage LOHMANN Brown classic.
- Lohmann Tierzucht GmbH, 2018. Guide d'élevage LOHMANN white.
- Lohmann Tierzucht GmbH, 2011 Management guide en climat chaud.
- Lohmann Tierzucht GmbH, 2018. Guide d'élevage LOHMANN Brown lite.
- Ma, H., Li, B., Xin, H., Shi, Z., & Zhao, Y. (2013). Effect of intermittent lighting on production performance of laying-hen parent stocks. Paper presented at the 2013 ASABE Annual International Meeting, Kansas City, MO. http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1325&context=abe_eng_conf
- MADR, 2003. Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie. Alger : INRAA.
- MADR, 2012a. Rapport conjoncturel. (Cité dans Kaci, A., 2015. La filière avicole algérienne à l'ère de la libéralisation économique. *Cahiers Agricultures*, 24(3), pp.151-60).
- MADR, 2012b. Avant-projet d'une charte de qualité et pacte de croissance encadrant et engageant les activités des professionnels de la filière avicole pour la structuration et la modernisation de l'aviculture nationale. [PDF] Disponible sur : www.minagri.dz/pdf/Divers/CHARTE.pdf [Consulté le 03 Mars 2016].
- MADR, 2012c. Le renouveau agricole et rural en marche : revue et perspective. Alger : MADR.
- Micheal, R., 1997. Poultry houses construction. United Kingdom: Broad Leys Publications Limited.
- Michel, V, et Huonnic, D., 2003. Comparaison du bien-être, de l'état sanitaire et des performances zootechniques des poules pondeuses élevées dans un système classique de cage ou dans un système alternatif de type volière : résultats préliminaires. 5^{ème} Journée de la Recherche Avicole. Tours, France, 26-27 Mars 2003.

- Michel, V, Huonnic, D, Colson, S and Maurice, R 2005. Bien-être de poules pondeuses logées en cage ou en volière : comparaison des performances des animaux, de la mortalité et de la qualité de l'air. In Sixièmes journées de la recherche avicole. St Malo, France, pp. 72-76.
- Morris, T. R., & Butler, E. A. (1995). New intermittent lighting program (the reading system) for laying pullets. *British Poultry Science*, 36(4), 531-535.
- Nadjah A., 1971. Le Souf des oasis. Ed. Maison livres, Alger, 174p.
- Nain S, 2011. Improving the Effectiveness of Laying Hens for Use in Value-Added Egg Production, A thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research in partial
- Nouad, M.A., 2011. Etude technico-économique de projets de valorisation/gestion de déchets liés à la filière avicole en Algérie. Alger : REME.
- Nouad, M.A., 2011. Etude technico-économique de projets de valorisation/gestion de déchets liés à la filière avicole en Algérie. Alger : REME.
- Nys Y, Burlot T, Dunn IC. 2008. Internal quality of eggs : any better, any worse ? 23 the world's Poultry Congress, 30 June - 7 July, Brisbane, Australie, Australian branch, (CD-ROM (paper\wpc08 Fianl100034), p. 10
- Nys, y., Hincke, M.T., Hernandez- Hernandez, A., Rodriguez-Navarro, A.B., Gomez-Morales., J., Jonchère, V., Garcia-Ruiz, J.M. et Gautron, J., 2010. Structure, propriétés et minéralisation de la coquille de l'œuf : rôle de la matrice organique dans le contrôle de sa fabrication. *Inra Productions Animales.*, 23(2), pp.143-154.
- Observatoire technico-économique 2007 : « Poules pondeuses avec parcours », Chambres d'Agriculture de Bretagne, des Pays de la Loire et du Poitou-Charentes,
- Olanrewaju, H. A., Thaxton, J. P., Dozier, W. A., III, Purswell, J., Roush, W. B., & Branton, S. L. (2006). A review of lighting programs for broiler production. *International Journal of Poultry Science*, 5(4), 301-308.
- Olanrewaju, H.A.; Miller, W.W.; Maslin, W.R.; Thaxton, J.P.; Dozier, W.A., 3rd; Purswell, J.; Branton, S.L. Interactive effects of ammonia and light intensity on ocular, fear and leg health in broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.* 2007, 6, 762–769.
- Perry, G. C. (2003). Welfare of the laying hen. In G. C. Perry (Ed.), *Lighting* (2003 ed., Vol. 27, pp. 299-311). Wallingford, UK : CABI.
- Perry, G.C., 2004. Stress and Welfare in Laying Hens. In: *Welfare of Laying Hens*, Perry, G.C. (Ed.). CABI, USA., ISBN: 9780851990361, pp: 83.
- PHARMAVET. Normes techniques et zootechniques en aviculture : poulet de chair. Septembre 2000.

- Picard M., Poter R.H. et Signoret J.P. Comportement et bien-être animal. INRA, Paris, 1994.
- Renee Green A, 2008. A systematic evaluation of laying hen housing for improved hen welfare, A dissertation submitted to the graduate faculty in partial fulfilment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. Iowa State University.
- Sauveur, B. et Picard, M., 1987. Environmental effects on egg quality. In: R G. Well, C G. Belyavin, eds. 1987. Egg quality - Current problems and recent advances. Londres: Butterworths. pp. 219-234.
- Sauveur, B., 1988. Reproduction des volailles et production d'œufs. Paris : INRA.
- Sauveur, B., 1991. Mode d'élevage des poules et qualité de l'œuf de consommation. Inra Productions Animales, 4(2), pp.123-130.
- Sauveur, B., 1994. Variation initiale de la composition de l'œuf. In : J L. Thapon, C M. Bourgeois, eds. 1994. L'œuf et les ovoproduits. Paris : Tec et Doc Lavoisier. pp.69-84.
- Sauveur, B., 1996. Photopériodisme et reproduction des oiseaux domestiques femelles. Inra Productions Animales, 9(1), pp.25-34.
- Shepherd, Timothy A, Yang Zhao, Hong Li, John P Stinn, Morgan D Hayes et Hongwei Xin. 2015. « Environmental assessment of three egg production systems—Part II. Ammonia, greenhouse gas, and particulate matter emissions ». Poultry science, vol. 94, n° 3, p. 534-543.
- Sheppard A. The structure and economics of broiler production in England. Exeter : Centre for Rural Policy Research, University of Exeter ; 2004.
- The poultry site, 2014. Global poultry trends 2013 – hen egg production in Africa.
- The poultry site, 2015a. Global poultry trends 2013 – strong growth in egg output recorded in Africa and Oceania
- The Poultry Site, 2015b. Global poultry trends – egg consumption in Africa and Oceania below the global average.
- Timmons, M.B. (1989) Improving ventilation in open-type poultry housing. Proceedings of the 1989 Poultry Symposium, University of California, pp.1–8.
- United Egg Producers. 2009. U.S. egg industry. General U.S. stats. www.unitedegg.org/useggindustry_generalstats.aspx. Accessed March 13, 2019.
- Wattagnet, 2011. Dramatic regional variation in Africa's egg production. [En ligne] Disponible sur : <http://www.wattagnet.com/articles/9662-dramatic-regional-variation-in-africa-s-egg-production> [Consulté le 11 Mai 2016].

- Wattagnet, 2012. China remains world's top egg producer in 2012. [En ligne] Disponible sur : <<http://www.wattagnet.com/articles/14095-china-remains-world-s-top-egg-producer-in-2012>> [Consulté le 04 Février 2016].
- Windhorst, Hans-Wilhelm. 2017 “Changing patterns of egg production and egg trade in Europe between 2000 and 2005 with special reference to East European and CIS countries.” International Egg Commission Special Report, September 2007.
- Worlds Poultry Science Journal, 55(3), 241-250.
- Xin, H.; Gates, R.S.; Green, A.R.; Mitloehner, F.M.; Moore, P.A., Jr.; Wathes, C.M. environmental impacts and sustainability of egg production systems. Poult. Sci. 2011, 90, 263–277. [CrossRef] [PubMed]

Annexes

Questionnaire d'enquête

Date de l'enquête :

Non de l'exploitant :

Age :

Niveau de scolarisation : primaire ☐ Moyen ☐ Secondaire ☐ universitaire ☐

Activité de l'exploitant : Aviculteur ☐ Agriculture ☐ Commerçant ☐

Localisation de l'exploitation : Daïra :

Commune :

Eleavage pratique :

Situation juridique :

Situation actuelle : Fonctionner ☐ Abandonner ☐

Enquête

▪ Acceptation d'enquête : Non ☐ Oui ☐

▪ Raisons de refus :

1- Charges des contraintes administratives

2- Situation économique de l'exploitation

3- Autre

Emplacement de poulailler :

▪ Emplacement de poulailler par rapport à la route : Distance :

▪ Environnement du poulailler :

▪ Clôture : Non ☐ Oui ☐ Type :

▪ Brise vent : Non ☐ Oui ☐ Type :

▪ Groupe électrique : Non ☐ Oui ☐ Type :

Bâtiment :

• Date de création :

• Nombre de bâtiment :

• Espace entre les bâtiments :

• Orientation : Est-Ouest ☐ Nord-Sud ☐

- Dimension de bâtiment : Longueur Largeur Hauteur
- Type de bâtiment : Obscur Clair Autre
- Conception des murs : Brique Ciment Autre
- Type des murs : Double Simple Epaisseur
- Toiture : Matière Etat
- Le sol : Sable Béton Autre

- Sources d'électricité :
- Système d'évacuation de fumier : Automatique Manuel
Fréquence d'évacuation : / jour / semaine
autre
- Mode de stockage de fumier à l'aire Fosse
- Système collection des œufs : Automatique manuel
- Pédiluve : Non Oui

Matériel et ambiance de bâtiment :

- Type d'élevage : Sol Batterie
- Batterie type de : Italien Californie Autre :
- Nombre d'étage :
- Dimension de batterie : Long Large Haut
- Dimension de cage : Long Large Haut
- Nombre de poule dans une cage :
- Litière :
- Type d'éclairage : Nombre des lampes Couleur : Programme
lumière :
- Intensité des lampe (unitaire) : Hauteur au sol :
- Thermomètre et hygromètre : Non Oui
- Système d'aération : Statique :
Fenêtres : Nombre :
Dimension : Long
Large
Dynamique :
Ventilateur : Puissance Nombre

- | | Extracteur : | Puissance | Nombre |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|
| • Système de refroidissement : | Non ☐ | ☐ : | |
| • Chauffage : | Non ☐ | Oui ☐ | Type : |

Matériel biologique :

- Date d'arrive :
- Provenance :
- Souche :
- Nombre de commande :
- Age des poussins a l'arrive :
- Durée d'élevage
- Age de réforme :
- Renouvellement de matériel biologique :
- Mortalité : /mois

Alimentation :

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| • Type d'aliment : | Granule ☐ | Farine ☐ | Autre ☐ |
| • Provenance d'aliment : | ONAB ☐ | Fabriqueant ☐ | Autre ☐ |
| • Rationnement : | Calculer ☐ | Hazard ☐ | |
| • Additive alimentaire : | ☐ | ☐ | |
| | Vitamine ☐ | Produits vétérinaires ☐ | |
| • Qualité : | Bonne | Moyenne ☐ | Mauvaise ☐ |
| • Système de distribution : | Manuelle | Automatique ☐ | |
| • Programme d'alimentation: | | | |
| • Quantité distribuée : | | | |
| • Système d'abreuvement : | Manuelle ☐ | Automatique ☐ | |
| • Qualité d'eau : | | | |
| • Source d'eau : | Désinfection | | |
| • Analyse d'eau : | Type : | Fréquence : | |
| • Stockage des aliments : | | | |
| • Lieu de stockage : | | | |

Suivi médical et prophylaxie :

- Vaccination des Animaux : systématiquement De temps ou temps Jamais
- Désinfection des locaux : technique :
Produits :
- Désinfection des véhicules et moyen de transport : Oui Non
- Vide sanitaire : Non Oui Durée
- Visite de vétérinaire : Régulière programmée par appel
- Les maladies :
- Mode d'application de traitement : Eau de boisson
Pulvérisation
- Surveillance : Permanence Foix par jours Autre
- Calendrier de traitement :
- Matériel sanitaire :
- Equipement de protection personale :
- Elimination des cadavres : Type

Main d'œuvre :

- Nombre :
- Age :
- Niveau d'éducation :
- Formation :
- Qualification :

Charge de production :

- Aménagement :
- Poules :
- Aliment :
- Transport :
- Electricité et l'eau :
- Gaz :
- Main d'œuvre :

- Vétérinaire :
- Les impôts :

Production :

- Production moyenne des œufs :
- Fiente : Utilise vente prix
- Marche : local externe commerçant
- Prix de vente :
- Prix de vente des poules réforme :

Investissement :

- Les 5 dernières années : Non Oui
 Oui : type d'investissement :
 Non : pourquoi
- Financement :
- Projet d'investissement :

ملخص

تعتمد دراسة وضعية تربية الدجاج في منطقة وادي سوف (حالة الدجاج البياض) على تحليل المقاييس التقنية والاقتصادية لهذه الورشات والوقوف على أسباب اختفاء العديد من الورشات في السنوات الأخيرة.

هذه الدراسة التحليلية تسمح لنا بتشخيص ضعف التجارة للمربين الممارسين حتى يومنا هذا وتشخيص أسباب ترك بقية المربين لهذا النشاط وذلك مقارنة بالنتائج التي سجلت على مستوى معاهد تربية الحيوانات والدراسات الخاصة بدجاج البيض، حيث ظهر هذا الضعف جليا من خلال فترة التربية التي تقلصت حتى (50 أسبوعا)، نسبة الموت المرتفعة التي تصل إلى (25%)، معدل الاستهلاك وكذلك عدم التحكم في عوامل الرفاهية مثل الحرارة، الإضاءة والتهوية.

كذلك ترك المربين لهذا النشاط خاصة في الآونة الأخيرة 2014-2019 يؤكد أيضا هذا الضعف، وهذا من خلال الناحية الاقتصادية من حيث قلة مردودية الإنتاج، ارتفاع تكلفة إنتاج البيض وارتفاع أسعار اعلاف الدجاج البياض بارتفاع أسعار المواد الأولية وكل هذا تحت ضغط منافسة المربين من خارج الولاية، كل هذه الأسباب أدت إلى تدهور نشاط تربية دجاج البيض في منطقة وادي سوف او حتى اختفاء هذا النشاط كليا.

الكلمات المفتاحية: دجاج البيض، وضعية، تحليل، تكلفة إنتاج، منطقة سوف، مردودية الإنتاج

Résumé

L'étude de la situation de l'élevage avicole dans la région de Souf (le cas de poule pondeuse) dépend de l'analyse des mesures techniques et économiques de ces ateliers et de l'identification des raisons de la disparition de nombreux ateliers ces dernières années.

Cette étude analytique nous permet de diagnostiquer la faiblesse des éleveurs pratiquants à ce jour et de déterminer les causes pour lesquelles le reste des éleveurs abandonne cette activité par rapport aux résultats enregistrés au niveau des instituts d'élevage et des études sur les poules pondeuses, cette faiblesse est montrée dans la durée de production qui est réduite à (50 semaines), Taux de mortalité élevé (jusqu'à 25%), taux de consommation et absence de contrôle des facteurs d'ambiance tels que la température, l'éclairage et la ventilation.

Aussi l'abandon des éleveurs de cette activité dans la dernière période 2014-2019 confirme également cette faiblesse, l'augmentation du coût de la production d'œufs et des prix des aliments pour poules pondeuses ainsi que celle des matières premières, le tout sous la pression de la concurrence des éleveurs d'outre wilaya. Toutes ces raisons ont entraîné une détérioration de l'activité d'élevage de poules pondeuses dans la région de Souf ou jusqu'à la disparition totale de cette activité.

Les mots clés : Œufs de poule, position, analyse, coût de production, Souf, productivité

Abstract

The study of the situation of poultry in the Souf area (the case of commercial layer) depends on analyzing the technical and economic measures of these workshops and identifying the reasons for the disappearance of many workshops in recent years.

This analytical study allows us to diagnose the points of weakness of the practicing breeders to this day and to diagnose the reasons for leaving of the others for this activity, compared to the results recorded at the animal breeding institutes and studies of commercial layer. This weakness was evident by the period of production which was reduced to (50 weeks), High death rate (up to 25%), consumption rate as well as lack of control over welfare factors such as temperature, lighting and ventilation.

Also the leaving of breeders for this activity in the recent years 2014-2019 also confirms this weakness, the increase of egg production costs and the increase in the prices of chicken feed and the increase in the prices of raw materials, all under the pressure of competition from outside the area of breeders, All these reasons led to the deterioration of the activity of raising white chickens in the Souf area or until the disappearance of this activity altogether.

Key words: commercial layer, position, analysis, production cost, Souf, productivity