République Algérienne Démocratique Et Populaire
Université De Chadli Ben Djedid – El Tarf
Faculté Des sciences de nature et de la vie
Département d'Agronomie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention de Master en production et nutrition animale

L'étude technico-sanitaire d'élevage de Poule pondeuse

Par :
Zaidi Moundher

Encadreur :
Dr. Mehdi Bouchakhchoukh

Année universitaire : 2022/2023

Table des matières

1.1. Rappels sur l'appareil génital de la poule 6
1.1.1. Ovaire 6
1.1.2. Oviducte 6
1.2. Physiologie de la ponte 8
1.2.1 Caractéristiques de l'œuf 8
1.2.2 Formation de l'œuf 8
1.2.3 Oviposition et expulsion de l'œuf 10
1.2.4. Rythme de ponte 10
1.3. Les différentes souches des poules pondeuses 11
1.3.1. Souche locale ou poule africaine 11
1.3.2. Souches importées 11
2.1.1. Emplacement du bâtiment 13
2.1.1.1. Choix du terrain : 13
2.1.1.3. Orientation et disposition des bâtiments : 14
2.1.1.5. Caractéristiques du bâtiment 15
2.1.2. Dimension du bâtiment 15
2.2. Les facteurs d'ambiance 17
A. Débit de ventilation 17
B. Les normes de renouvellement d'air 17
2.2.3. Humidité 19
2.2.4. Gaz nocifs 20
B. Poussières 20
C. Dioxyde de carbone (CO_2) 20
2.3. Les différents modes d'élevage 21
2.3.1 Elevage au sol 21
2.3.3. Elevage mixte 22
2.4. Les différents types de batterie 22
2.4.1. Système FLAT- DECK 22
2.4.2. Cages en disposition californienne classique en deux étages 23
2.4.3. Disposition semi californienne ou californienne rapprochée à 03 ou 04 étages 23
2.4.4. Cages disposées en système compact sur (03, 04, 05) étages 23
2.4.5. Batteries de cage de 03, 04 et 05 étages 23
2.5. La production des œufs 24
2.5.1. Le transfert des poulettes 24
2.5.1. Conseils pratiques pour réussir le transfertLe stress 24
2.6. La production des œufs 25

2.6.2. Les cages de ponte 25
2.6.3. Paramètres d'ambiance 26
2.6.4. Les équipements de cage 26
2.6.5. Système de ramassage des œufs 27
2.7. Programme d'éclairement 27
2.7.1 Importance d'éclairement 27
Influence de la lumière sur la maturité sexuelle 27
2.7.2. Programme d'éclairement et intensité lumineuse en période de production 28
2.8. Alimentation en production 29
2.8.1. Les besoins énergétiques 29
2.8.2. Les besoins protéiquesEn début de ponte 29
2.8.3. Les besoins en acides amines 30
2.8.4. Les besoins en matière grasse 30
2.8.5. Les besoins minéraux 31
2.8.6. Les besoins vitaminiques 33
2.8.7. Importance de la granulométrie : 33
A. Aliments granulés ou miettes 33
B. Aliment farine avec une bonne taille particulière 33
2.9. Abreuvement 35
2.9.1. Contrôle de la qualité d'eau 35
2.9.2. Nettoyage des abreuvoirs 35
2.9.4. Consommation d'eau 36
2.10. La courbe de ponte 36
2.10.2. Pic de ponte 37
2.10.3. Phase descendante 38
3.1.1. Problèmes liés à la conduite d'élevage 39
3.1.2. Les problèmes relatifs à l'alimentation 39
3.1.3. Les problèmes dus aux agents infectieux (virus, mycoplasme, bactérie) 40
1.2. Bâtiment d'élevage 43
1.3. L'élevage 44
1.4. Élimination et stockage des fientes 45
1.6. Paramètres du bâtiment 46
1.6.1. Système d'éclairage 46
1.6.2. Système de ventilation 46
2. 1. Mortalité 51
2.3. Consommation d'aliment 53
2.3. Production d'œufs 54

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Emplacement du bâtiment d'élevage.
Photo 2 : Emplacement du bâtiment du stockage et fabrication des aliments
Photo 3 : élevage en cage
Photo 4 : bâtiment délavage de l'intérieure
Photo 5 : système l'évacuation des fientes du bâtiment d'élevage (manuelle)
Photo 6 : système de ventilation
Photo 7 : Humidificateur (pad cooling)
Photo 8 : les extracteurs d'air
Photo 9 : les citernes d'abreuvement
Photo 10 : Système d'abreuvement et pipette d'abreuvement
Photo 11 : chariot de distribution d'aliment
Photo 12 : thermomètre
Photo 13 : la porte du second bâtiment
Photo 14 : Mélangeur de bétail
Photo 15 : stock d'aliment
Photo 16 :Bâtiment de stockage des aliments

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les déférentes souches des poules pondeuses.
Tableau 2 : Normes de renouvellement d'air.
Tableau 3 : Programme lumineux en production.
Tableau 4: Le rôle des oligoéléments
Tableau 5: Gamme alimentaire
Tableau 6 : mortalité enregistré par mois
Tableau 7 : la consommation de l'alimentation
Tableau 8: Production d'œufs enregistrée par mois on par semaine

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Appareil génital de la poule en ponte (Villate, 2001).
Figure 2 : Eviter les obstacles trop proches (ITAVI, 1999).
Figure 3 : Orientation et disposition des bâtiments (ITAVI, 1999).
Figure 4 : La ventilation statistique (naturelle) (GIPA, 2005).
Figure 5 : Différents systèmes de ventilation par dépression (Big Dutchmann, 2007).
Figure 6 : Différents types de batterie (Auras, 2007).
Figure 7 : Courbe de ponte de la poule pondeuse (Leclercq et Larbier.1992).
Figure 8 : Représentation géographique du site d'étude.
Figure 9 : mortalité enregistré par mois
Figure 10 :la consommation d'aliment
Figure 11 : la production d'œufs

Résumé :

Pour pouvoir réduire les importations de protéines animales et répondre aux besoins d'une population juvénile, l'élevage de volailles doivent être gérés de maniéré rationnelle. à cet effet un elevage de poule pondeuse a été étudié durant une année après plusieurs visites, ces différentes visites ont révélé une gestion irrationnelle.

Le logement, l'alimentation, la production d'œufs et le taux de mortalité ne répondaient a aucune norme. Le calcul du taux de mortalité élevé (9.96%) par rapport aux normes de 7% reflète un problème de gestion. Une consommation d'aliment d'une moyenne de 7.5q a 8q révèle une sous-alimentation par rapport aux normes de 9q pour un cheptel de 7200 poules pondeuses.

Une production d'œufs faible qui ne reflète par le potentiel génétique des souches concernées.

INTRODUCTION

En aviculture, parallèlement aux progrès réalisés dans les sections alimentation et techniques d'élevage, les efforts de perfectionnement ont porté sur les conditions d'élevage et l'amélioration du milieu où vivent les volailles.

Ainsi, les productions avicoles se caractérisent par la mise en place de troupeaux pouvant voir porter un nombre d'individus très élevés, réunis dans le même bâtiment ou dans la même unité de production La conception du bâtiment influe de façon directe sur la rentabilité de la production avicole.
Les performances les plus élevées ne peuvent être avenues que dans des intervalles étroits de variation s de différentes conditions d'ambiance ă savoir la température, l'hygrométrie, la composition de l'air, qui de plus sont toutes étroitement indépendantes, ainsi que l'éclairement.

Notre travail a pour objectif de faire ressortir les paramètres d'élevage d'un cheptel de poule pondeuse et de les analyser du point de vue qualitatif et quantitatif.

1.1. Rappels sur l'appareil génital de la poule

L'appareil génital de la poule est constitué de l'ensemble des organes qui assurent la production, la maturation et le transport des ovules. Il assure également le stockage des spermatozoïdes après la copulation et la fécondation des ovules, la formation et l'expulsion de l'œuf. En opposition avec la symétrie de l'appareil génital des femelles des mammifères, celui des oiseaux et dissymétrique, en effet :

- L'ovaire et l'oviducte gauches sont fonctionnels, ceux de droite sont rudimentaires.
- Une variation saisonnière de l'ovaire et de l'oviducte est observée.
- Un abouchement de l'oviducte au cloaque.
- Oviparité : l'ovule, la cellule reproductrice s'enveloppe de diverses membranes dans le conduit génital pour former un œuf indépendant.
- L'embryon se développe hors des voies génitales dans l'œuf après son expulsion **(Bellil et Azzam, 2005).**

1.1.1. Ovaire

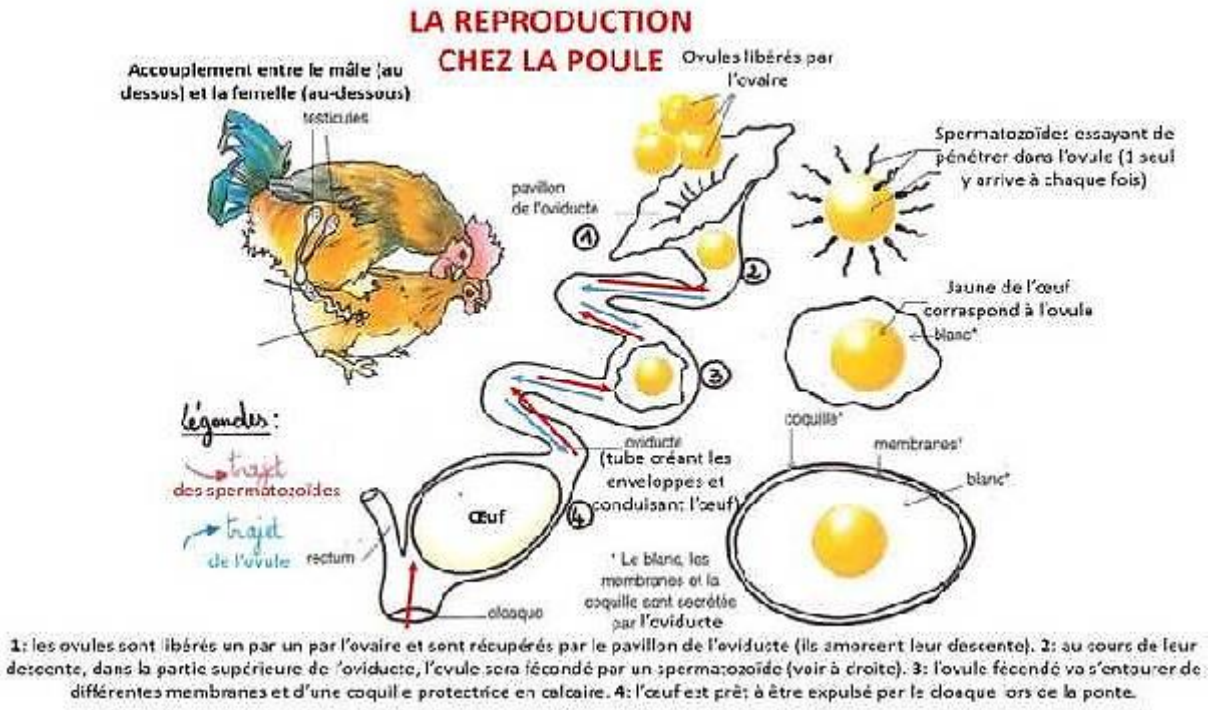
L'ovaire gauche a la forme d'une grappe située en haut dans la cavité abdominale, il renferme des ovules à différents stades de maturation, les follicules ovariens immatures sont grisâtres, ils s'accroissent progressivement de volume et se charge en substances lipoprotéiques, se sont ″ les jaunes″ qui représentent des follicules mures **(Gaston, 1979)**.

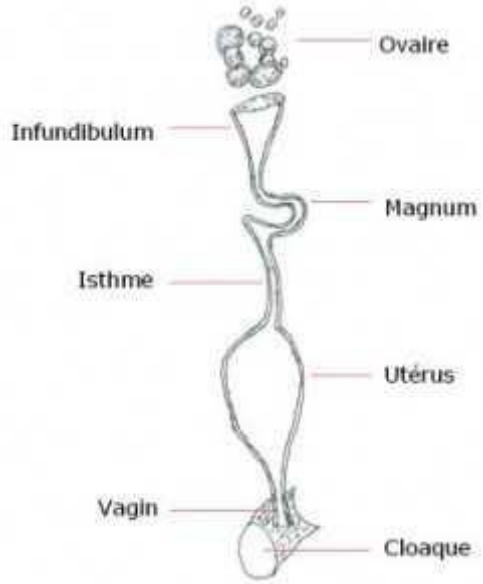
1.1.2. Oviducte

Le tractus génital femelle des oiseaux se compose uniquement d'un oviducte. L'oviducte est un tube flexueux musculo-muqueux dont l'extrémité est ouverte dans la cavité abdominale près de l'ovaire et dont l'extrémité caudale est abouchée au cloaque. Il est suspendu à la voie dorso-lombaire par le mésosalpinx, il est :

- Au repos sexuel, rectiligne, grisâtre et mesure 18 cm de long et 2 mm de diamètre.
- En activité, sinueux, blanc mastic, ses parois sont épaisses et plissés, non distendu par un œuf, il mesure alors environ 80 cm de long et 15 mm de diamètre, aboutissant également au cloaque, un oviducte droit vestigial et parfois discernable, chez les poules en ponte et prend la forme d'une vésicule transparente rempli d'un liquide opaque.

Dans l'oviducte en activité, on peut reconnaitre cinq segments aux limites bien marqués : le pavillon, magnum, l'isthme, l'utérus et le vagin **(Jaques**, **1982**).





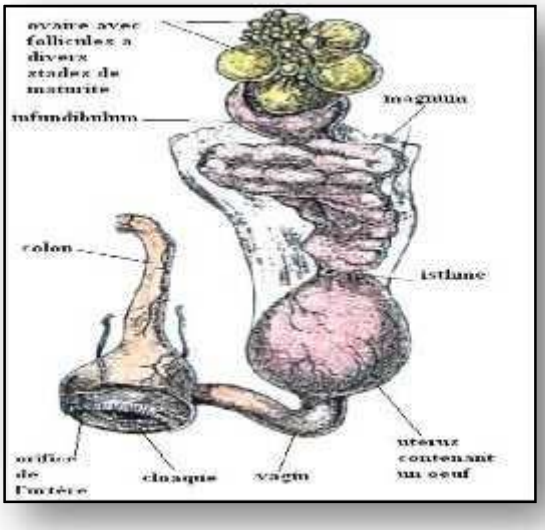


Figure 1 : **Appareil génital de la poule en ponte (Villate, 2001).**

1.2. Physiologie de la ponte

1.2.1 Caractéristiques de l'œuf

A. Dimensions

Les dimensions courantes d'un œuf de poule de 60 g sont sur :

- Le grand axe de 5,8cm, petit axe : 4,2cm.
- Grande circonférence : 16cm, petite circonférence : 13 cm.
- Volume : 55 cm 3, surface : 70 cm².

Les principales parties d'œuf sont dans l'ordre de leur dépôt de l'intérieur vers l'extérieur, Le jaune ou vitellus, le blanc ou albumen, les membranes coquillières et la coquille.

Les parts relatives de chacun de ces constituants peuvent varier dans des proportions importantes, les chiffres moyens applicables à un œuf de poule contemporain sont : coquille 9,5 %, blanc 61,5 %, jaune 29,0 %. **(Sauveur et de Reviers, 1988).**

B. Poids moyen

La mesure où la commercialisation de l'œuf de consommation tient compte du calibre, le poids moyen doit être constamment contrôlé. Il traduit en fait l'activité anabolique des trois parties : vitellus, blanc et coquille.

Dans les conditions d'un élevage rationnel bien conduit, il augmente au fur et à mesure que les poules vieillissent. Le premier œuf a un poids qui dépend de l'âge auquel les poules ont atteint leur maturité sexuelle. Les œufs les plus recherchés présentent un poids entre 55 et 65 g, mais en fin de saison de ponte, une forte proportion pèse autour de 70 g **(Leclercq et Larbier, 1992)**.

Les facteurs influençant le poids de l'œuf qui sont liées aux animaux (origine génétique, précocité sexuelle, âges) sont d'une part liés aux conditions d'alimentation, et d'autre part au milieu ambiant **(Salichon, 1986)**.

1.2.2 Formation de l'œuf

Le jaune se forme progressivement dans l'ovaire tandis que le blanc et la coquille sont synthétisés respectivement dans le magnum et l'utérus. Pendant le parcours dans l'oviducte, le jaune va s'équipé

du blanc et de la coquille en passant par quatre (4) zones :

- La première partie ″l'infundibulum″ ; la membrane vitelline s'achève, c'est la base de cette partie que se fait la fécondation lorsque la membrane vitelline n'a pas encore totalement recouvert de jaune. Il faut une journée aux spermatozoïdes pour augmenter de la réserve ″au-dessus de cloaque dans l'utérus″ et atteindre cette zone.
- Le magnum ; les protéines du blanc sont secrétées, un blanc d'œuf moyen renferme 4 g de protéine. Le jaune arrive dans le magnum 15 – 20 min après l'ovulation, il va rester dans cette zone 3 h à 3 h 15 min.
- L'isthme ; assure la sécrétion des membranes coquillières et initiation de la coquille, cette opération dure entre 1 h 15 min et 1 h 30 min.
- L'utérus : a lieu l'hydratation du blanc et la sécrétion de la coquille. Dans l'utérus va rester 20 min avant d'être expulsé **(Bernard, 1988)**.

Depuis l'ovulation, le jaune aura mis 5 h pour parcourir les premières zones de l'oviducte. Quand il sort de l'isthme, l'œuf est recouvert de deux membranes, il a un aspect ridé à cause de la faible hydratation de blanc **(Guerder 2002).**

La cavité utérine va terminer cette hydratation pendant les (6 – 7) premières heures de séjours la teneur en eau du blanc va doubler. C'est l'œuf mou ou hardé expulsé par fois par la poule en début de cycle de ponte, à ce stade il y a (10 – 12) h après ovulation.

Le phénomène d'hydratation du blanc dans l'utérus fait apparaitre les déférentes couches visibles dans l'œuf achevé : le blanc épais, le blanc liquide interne et externe et les chalazes. Pendant l'hydratation du blanc, la coquille va se former dans l'utérus. Elle pèse 6 g et constituée essentiellement de carbonate de calcium et d'une cuticule organique **(Leclercq et Larbier 1992)**.

Le dépôt de calcium pour la formation de la coquille est de 130 mg/h, et le sang de la poule a un taux maximum de calcium de 25 mg, donc la poule doit renouveler totalement son calcium sanguin toute les 12 min et ″12 h / 24 h ″, entre 20 h du soir et 8 h le matin.

La poule dort la nuit pendant la formation de la coquille, il faut donc veiller à ce qu'elle ne s'endorme pas le ventre vide et que son alimentation soit assez riche en calcium. C'est en fin de nuit, au moment où l'appareil digestif est vide, que le squelette prend la relève et participe au ″don″ de calcium **(Anonyme, 2006)**.

La pigmentation de la coquille se fait essentiellement en fin de calcification, les pigments chez la poule dérivent de l'hémoglobine transformée par les cellules utérines.
La cuticule organique qui recouvre la coquille se forme après le stade de 22 h, elle contient par fois des pigments et si c'est le cas, ils sont déposés en taches comme sur l'œuf de caille **(Bavard, 2005)**

1.2.3 Oviposition et expulsion de l'œuf

L'œuf est expulsé par une contraction des muscles de l'abdomen coïncidant avec une dilatation de la partie terminale de l'oviducte. Il est certain que les hormones post-hypophysaires et une luminosité normale contribuent à l'acheminement de l'œuf dans le tractus génital et à son expulsion.

Lors de l'ovulation ″et même un peu avant″ l'infundibulum est animé de contractions très active qui le placent face au follicule avant d'ovuler ; et l'enveloppe même quelques fois, la nature des mécanismes assurant cette coordination est inconnue ; en outre ils ne sont pas infaillibles et il arrive que l'ovule soit libéré hors de l'infundibulum ; cet accident appelé ponte ″intra abdominale″, est surtout fréquent à l'entrée en ponte et durant les derniers mois de production **(Anonyme, 2006)**.

Après un plateau de 02 à 03 heures pendant lesquelles s'achève le dépôt et la pigmentation, les contractions utérines attenaient un paroxysme et provoque l'expulsion de l'œuf dans le vagin puis quelques minutes plus tard, à l'extérieur ″Oviposition″.

L'Oviposition est accompagnée d'une série d'autres événements physiologiques regroupés sous l'appellation de comportement de nidation : arrêt de la consommation d'aliment et d'eau, absence de défécation, augmentation temporaire de la température, recherche d'une position particulière…etc.

Ce comportement se produit toujours 26 h environ après l'ovulation même si, artificiellement, l'œuf a été retiré plus tôt de l'oviducte. A l'opposé, est disparait après cette pression de follicule post-ovulation et dépend donc très probablement aussi des secrétions endocriniennes de ce dernier, programmées dès l'ovulation **(Bernard, 1988)**.

1.2.4. Rythme de ponte

La ponte se produit par série, par exemple :

- L'œuf par jour pendant 3 jours, repos un jour.
- L'œuf par jour pendant 7 jours, repos 2 jours.

Ces séries sont variable suivent les sujets. On peut y trouver toutes les variantes d'activité et de repos. On note en général une très légère diminution du poids de l'œuf, du premier au dernier de la série **(Gaston, 1979).**

1.3. Les différentes souches des poules pondeuses

1.3.1. Souche locale ou poule africaine

Appartient au groupe de race mixte adapté au petit élevage, peu rustique, très petite. La femelle adulte ne dépasse pas 1Kg et demi, selon les conditions d'élevage et l'alimentation, c'est une bonne pondeuse : (60 à 80) œufs /an, une excellente couveuse qui élève ses poussins d'une façon remarquable. Le croisement des poules africaines avec les autres races améliorées est intéressant.

1.3.2. Souches importées

Les principales souches de poules utilisées pour la production d'œufs sont :

- Langhans : Spécialisée uniquement pour la production d'œuf sélectionné à l'USA, réputée pour son taux de ponte très élevé (la plus répondue dans la ponte).
- Leghorn : La leghorn a été apportée par les éleveurs de l'Italie en 1952 plusieurs tests de sélection ont été effectués sur cette race pour améliorer son taux de ponte.
- Rhodes Island : De couleur brune et rouge 130 œufs/an-, et pèse 1,9 Kg.
- New Hampshire : De couleur brune et jaunâtre produit 128 œufs /an – Le coq pèse 3à 4 Kg etla poule 2,4 à 2,8 Kg.
- Minorka : De couleur noire, 120oeufs /an –Le coq pèse 3,5 Kg et la poule 2,5 Kg.
- Cortnish : De couleur blanche, pondeuse moyenne de 20 à 80 œufs /an – Le coq pèse 4 Kg et la poule 2,9 Kg.
- Wyandotte : C'est la meilleure pondeuse d'hivers. La Wyandotte est une race idéale à la fois pour les élevages industriels et pour les élevages familiers – Le coq pèse 3 à 4 Kg et la poule pèse 2,5 à 3,5 Kg **(Jerom, 1993)**.

Tableau 1: Les différentes souches des poules pondeuses.

Souche		Ponte	Poids des Œufs	Coquilles
	Leghorn	Excellente	55 g	Blanche
	Wyandotte	Très bonne	55 g	Lisse, blanc crème
	Gâtinais	Bonne	60 g	Rosée
	New Hampshire	Très bonne	60 g	Teintée
	Bresse	Bonne	55 g	Blanche
	Bourbonnaise	Bonne	65 g	Teintée
	Bleue de Hollande	Bonne	55 g	Epaisse, colorée en roux
	Marans	Très bonne	60 g	Couleur chocolat
	Sussex	Excellente	60 g	Teintée
	Orpington	Bonne	60 g	Teintée

2.1. Bâtiment d'élevage

Quelques soient les types des bâtiments, ils doivent être conçue de manière à être nettoyé et désinfecté facilement entre lots. Les murs et le toit doivent être isolés pour éviter toute rentrée d'humidité et des rongeurs. Une hauteur de plafond suffisante pour une bonne ventilation. Les équipements utilisés dans les bâtiments doivent être prévus pour un accès facile et une manipulation aisée pour faciliter le nettoyage, l'entretien et la désinfection **(Casting, 1997)**.

2.1.1.Emplacement du bâtiment

Avant la création d'un bâtiment d'élevage avicole, il est essentiel de réfléchir sur son mode d'implantation, l'orientation de la construction par rapport aux vents dominants et au soleil, la qualité du sous-sol, et l'environnement en général **(ITAVI, 1998)**

2.1.1.1. Choix du terrain :

Le choix d'un lieu d'implantation sain, protégé des vents forts mais aéré, sec et bien drainé, permet de mieux prévenir les problèmes sanitaires (respiratoires, parasitaires), **(ITAVI, 1998)**.

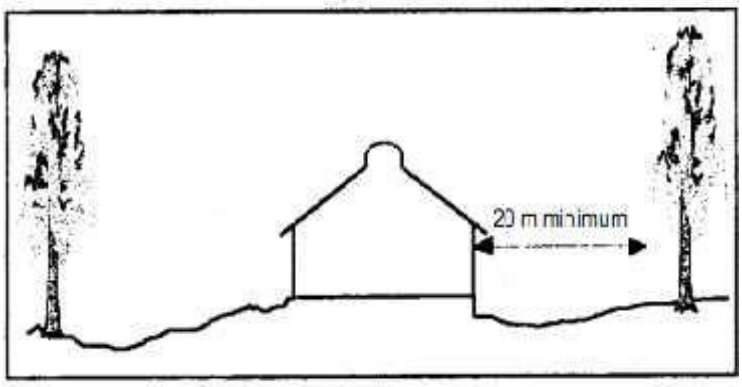


Figure 2: **Eviter les obstacles trop proches (ITAVI, 1999).**

2.1.1.2. L'environnement :

L'environnement joue un rôle très important dans la réussite d'un élevage. Pour éviter toutes les possibilités de contamination provenant de l'extérieur, il faut que :

- Le bâtiment soit implanté de préférence sur un sol enherbé.
- Un tapis végétal qui permet d'éviter la réflexion solaire sur le sol.

- Un emplacement d'accès facile et bien exposé, abrité des vents, ces derniers pouvant transmettre les éléments contaminant et disposé aussi de toutes les commodités (eau, ventilation, électricité…etc.).
- L'approvisionnement en eau doit être proche pour faciliter l'apport d'eau aux volailles.
- S'éloigner des grandes routes pour éviter le stress.
- S'éloigner des vents d'autres élevages, car ils peuvent être contamine (distance entre bâtiments d'élevage ne devrait jamais être inférieur à 30 m).
- Implanter des arbres autour du bâtiment, pour lutter contre les vents dominants qui vont renforcer le rôle de la végétation et ombrager la toiture **(Bahri, et Belghit, 2006)**.

2.1.1.3. Orientation et disposition des bâtiments :

- L'axe doit être parallèle au vent dominant en climat froid et horizontal en climat chaud.
- Le bâtiment sera implanté sur un sol ni trop exposé ni encaissé, en cas d'implantation sur une colline, attention aux excès d'entrée d'air, en cas d'implantation dans un lieu encaissé, attentionà l'insuffisance de ventilation, aux problèmes d'humidité et de température tant en saison chaude qu'en saison froide.
- L'emplacement doit être d'accès facile, disposer de toute commodités (eau et électricité) et doté d'un système d'évacuation des eaux usées, eau de lavage. Il ne doit pas être trop éloigné des sources d'approvisionnement, **(ITAVI, 1999)**.

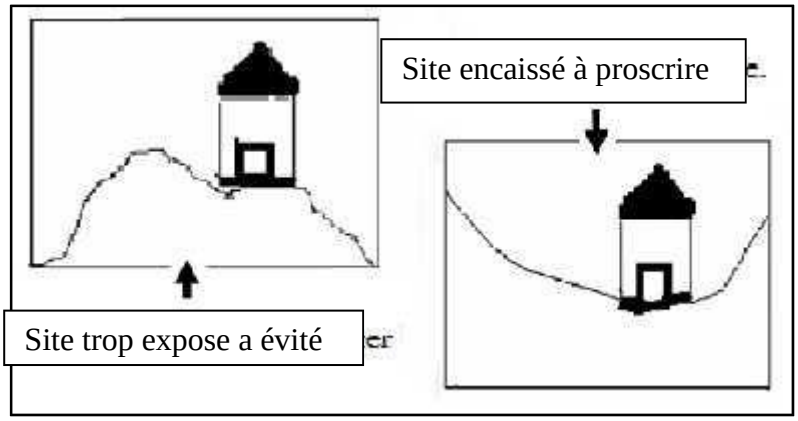


Figure 3: **Orientation et disposition des bâtiments (ITAVI, 1999)**

2.1.1.4. Distance entre deux bâtiments

L'échelle de contamination est plus grande quand les bâtiments sont plus rapprochés l'un de l'autre. La distance entre deux bâtiments ne doit jamais être inférieure à 30 m.

Pour limiter tout risque de contamination lors d'une maladie contagieuse, plus les bâtiments sont rapprochés plus les risques de contamination sont fréquents, d'un local à l'autre, ainsi il faut dès le début prévoir un terrain assez vaste pour faire face.

2.1.1.5. Caractéristiques du bâtiment

Afin de garantir une productivité optimale, le bâtiment doit répondre aux normes qui correspondent aux élevages modernes, faciles à nettoyer et à entretenir ″murs lisses, légères pentes d'inclinaison du sol et permettre l'application sans difficulté de toutes les normes d'élevages″ **(Alloui, 1998)**.

2.1.2.Dimension du bâtiment

Surface et densité : Elle est directement en fonction de l'effectif de la bande à installer, on se base sur une densité de (10 à 15) poulets / m^2 (ce chiffre est relativement attaché aux conditions d'élevage, exemple **:** en hiver l'isolation sera un paramètre déterminant, si la température descend, la litière ne pourra pas sécher).
La largeur : Liée aux possibilités de bonne ventilation.

La Longueur : Elle dépend de l'effectif des bandes à loger.
La Hauteur : Dépend du système de chauffage, elle varie de 5 à 6 m.

Sol :

Pouvoir d'isolation pour lutter contre l'humidité, on choisit le ciment, car ce dernier est facile à désinfecter, il permet également de lutter contre les rongeurs. L'isolation du sol se fait avec des semelles de gros cailloux surélevées par rapport au niveau du terrain. On peut utiliser aussi la terre battue ou un plancher de bois, mais il faut tenir compte des inconvénients (difficiles à nettoyer et à désinfecter) **(Alloui, 1998)**.

Murs :

Ils doivent être lisses, facile à nettoyer et étanches. Ils sont fabriqués en plaques métalliques doublés entre elles avec un isolant ou en parpaing (construction solide et isolante).

On utilise aussi, le bois, le contreplaqué, le ciment, le béton, et le fibrociment, mais ils sont coûteux et certains exigent une double paroi **(Alloui, 1998)**.

Toiture :

Il doit être envisagé sous l'angle de l'isolation, les matériaux sont variables : tuiles, plaques ondulées de plusieurs matériaux, bois et papier goudronné,…etc.

Les sous toitures peuvent être de 2 types, mais il faut prévoir l'utilisation de revêtement intégré et rigide en plaque mince ″amiante, ciment, contre plaque ou feuille d'aluminium″ et que l'isolation soit assurée par des panneaux de laines minérales. Cette technique permet la réalisation d'une profonde étanche à l'eau, facile à laver et à désinfecter.

Matériaux de construction

Ils doivent être sains, propres, lisses et facile à nettoyer :

- Les murs sont en général en briques ou en parpaings.
- Le bois peut faire partie de ces matériaux de construction (un bon isolant contre le froid).
- Le fibrociment retient le froid et donc a déconseillé dans les régions où le climat est rude. **(Mebarkia et Guessabi, 2003)**.

Les ouvertures

Fenêtres : Leur surface totale doit présenter 1/10 de la surface totale du bâtiment.

- Elles sont placées sur les deux faces opposées pour qu'il y ait assez d'air.
- Elles peuvent s'ouvrir vers l'intérieur comme vers l'extérieur.
- Elles doivent être réglable et leur vitrage en verre.
- Ils doivent être grillagés (éviter la pénétration des insectes et des oiseaux sauvage).

Portes : Placées généralement sur la face large du bâtiment, elles doivent être disposées de façon à faciliter le travail, et fermer sans cause de bruit pouvant nuire au comportement des poulets. Elles sont construites en tôles ou en bois **(Alloui, 1998)**.

2.2. Les facteurs d'ambiance

2.2.1. Ventilation

A. Débit de ventilation

Le débit de ventilation minimale oscille entre les valeurs faibles, la première semaine, et des valeurs plus importantes en fin de bandes. Selon l'élevage, les seuils peuvent variés, il est donc assez difficile de standardiser la gestion de la ration. Le débit nécessaire est exprimé par la relation**(Bedjaoui et Moustepha ,2007)**.

$$vm^2 = \frac{p}{pi - pe}$$

P : poids de la vapeur d'eau dégagé par les volailles en g/h.

P_i : poids de la vapeur d'eau en gramme contenue dans un m^3 d'air intérieur.

P_e : poids de la vapeur d'eau en gramme continue dans un m^3 d'air extérieur

B. Les normes de renouvellement d'air

Les normes sont précisées dans le tableau suivant :

Tableau 2: **Normes de renouvellement d'air.**

Critères physico-chimiques	Renouvellement m^3 / Kg / H
Chaleur ″calories″	(3,5 à 6)
Oxygène ″O_2″	(0,03 à 0,13)
Gaz carbonique ″CO_2″	(0,1 à 0,3)
Humidité ″HR″	(0,3 à 3)
Ammoniac ″NH_3″	(0,3 à 5)

C. Différents systèmes de ventilation

- **Ventilation statistique (naturelle)**

Elle s'effectue sans faire appel à une énergie extérieure. La circulation d'air à l'intérieur du poulailler comme un cheminée, la ventilation statique permet une autonomie énergétique, les éleveurs n'ont donc pas à craindre les coupures d'électricité ou les pannes de ventilateurs. En revanche ce type de bâtiment présente en été des risques d'étouffement des animaux, pour limiter ce danger et améliorer l'ambiance dans ce type de bâtiment, des éleveurs font installer des extracteurs et /ou des systèmes d'humidification **(GIPA, 2005)**.

L'orientation est primordiale dans ce type de ventilation, le principe étant la ventilation naturelle rend indispensable l'implantation sur un site venté, et cela toute l'année, cela n'est possible que dans les régions montagneuses et les régions du coté de la mer.Ce type de bâtiment présente plusieurs inconvénients: elle ne fonctionne que s'il y' a une différence de température ou de pression d'air, et ne permet pas un contrôle des débits d'air **(GIPA, 2005)**.

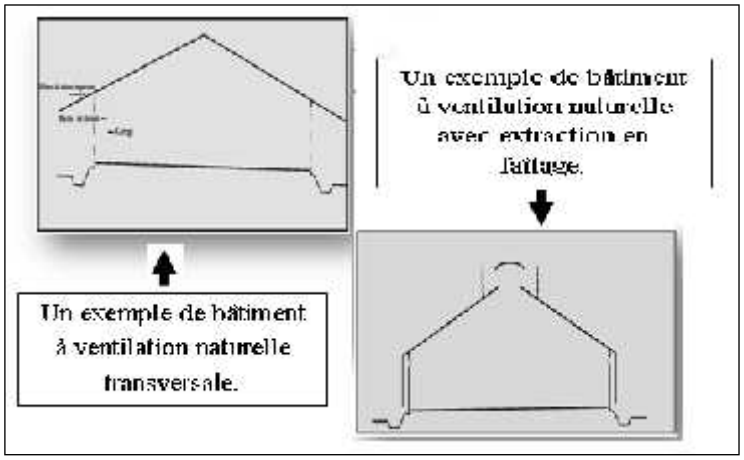


Figure 4 : **La ventilation statistique (naturelle) (GIPA, 2005).**

- **Ventilation dynamique**

La ventilation mécanique d'un bâtiment est réalisée au moyen des ventilateurs d'air entraînés par des moteurs électriques, l'objectif principal est la maîtrise des débits d'air quelles que soient les conditions climatiques et les phases de fonctionnements. Il existe deux types :

- La ventilation par surpression, peu utilisée, consiste à une mise en surpression du bâtiment par soufflage d'air à l'aide de ventilateurs et sortie d'air par des exutoires.
- La ventilation par dépression est obtenue par extraction de l'air du bâtiment à l'aide de ventilateurs de type hélicoïdal fonctionnant en extraction. Pour permettre un bon contrôle d'ambiance il faut équiper le bâtiment d'un système d'humidification, surtout dans les régions à forte chaleur. Dans ce type il existe plusieurs variantes :

  - Type Faîtage est très utile dans les jours estivaux où la température est très élevée.
  - Type Tunnel, l'aspiration de l'air à travers toute la longueur du hangar.
  - Type Cross Tunnel est le système idéal dans les zones où il y a changement rapide duclimat (hiver/été), **(ITAVI, 2005)**.

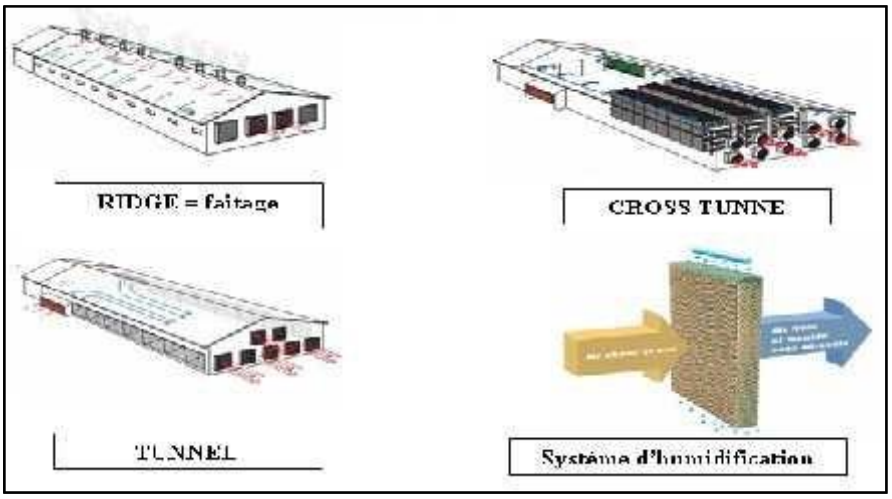


Figure 5: **Différents systèmes de ventilation par dépression (Big Dutchmann, 2007).**

2.2.2. Température

C'est le facteur qui a la plus grande incidence sur les conditions de vie des animaux, ainsi que sur leurs performances. Une température convenable dépendra de la puissance calorifique développée par le matériel du chauffage, les erreurs du chauffage constituent l'une des principales causes de la mortalité chez les poussins. Les jeunes sujets sont les plus sensibles aux températures inadaptées **(Alloui, 1998)**.

L'écart entre la température du corps de l'animal et celle de l'air permet les transferts caloriques par convection. Des essais réalisés par le **CNEVA** ont montré qu'une température n'excédant pas 30 à 31 °C dans l'après-midi n'est pas préjudiciable sur des animaux en fin de bande à condition qu'ils soient bien ventilés (qualités de l'air, vitesses d'air,...) et qu'ils puissent bénéficier de conditions favorables pendant la nuit. Il est souhaitable que cette valeur ne soit pas dépassée lors des saisons chaudes **(INRA, 2004)**.

2.2.3. 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. En plus de son influence sur le confort thermique des animaux, l'hygrométrie :

- Conditionne l'état des litières et par conséquent le temps de survie des microbes, Lorsqu'elle est élevée (supérieure à **70%**), les particules de poussière libérées par la litière sont moins nombreuses et d'un diamètre plus important car elles sont hydratées (leur pouvoir pathogène est alors moindre). En revanche, en atmosphère sèche (hygrométrie inférieure à 55%), les litières peuvent devenir très pulvérulentes et libérer de nombreuses particules irritantes depetite taille.

- Dans certains cas, elle favorise l'usure du bâtiment et du matériel lorsqu'il n'y a pas de gaspillage d'eau en provenance des abreuvoirs, de condensation de remontées d'humidité par le sol, d'infiltrations d'origines diverses, il est nécessaire d'évacuer entre (3 et 5) g d'eau par Kg de poids vif et par heure afin de limiter le taux hydrométrique à une valeur inférieure à 70%. En générale il est recommandé un taux d'hygrométrie idéale se situe entre 55 et 70 % **(AllouI, 2006)**.

2.2.4. Gaz nocifs

A. Ammoniac (NH_3)

Issu de la décomposition microbienne de l'acide urique, des défections (en présence d'une température et d'une teneur en eau suffisante), l'ammoniac peut provoquer des troubles oculaires, prédisposer aux problèmes respiratoires et induire une baisse de ponte, d'efficacité alimentaire et de qualité des œufs. Il apparait sur tout en période humide et froide mais, dans certains cas, toute l'année la réduction de la concentration en NH_3, peut être obtenue par une bonne adaptation du bâtiment et par une gestion rationnelle de l'élevage et plus particulièrement de la ventilation.

Le taux maximum souhaitable : est de (15 à 20) ppm. Pour éviter une formation excessive d'ammoniac, il est impératif d'éviter de remuer les litières après environ 25 jours d'élevage, afin d'éviter les fermentations anaérobies, d'épandre environ 02 fois par semaine, une fine couche de nouvelle litière et d'épandre du superphosphate, une fois par 15 jours à la dose de 100 à 200 g / m^2 .

B. Poussières

Aussi dangereuses que l'ammoniac pour les voies respiratoires, parce que caustiques (irritantes). De plus elles contribuent à véhiculer les germes éventuellement dangereux.

C. Dioxyde de carbone (CO_2)

Le seuil de tolérance se situe entre 0,5 et 1%. Les poules pondeuses pourraient supporter des teneurs de l'air en CO_2 de l'ordre de 3 à 4%, sans que la production d'œufs ne soit altérée**. (Bahri et Belghit, 2006).**

2.3. Les différents modes d'élevage

2.3.1 Elevage au sol

L'élevage au sol est de rigueur dans toutes les exploitations avicoles de petite et de moyenne importance, nombreux sont les aviculteurs fervents adeptes des méthodes traditionnelles, qui se sont jamais départis de cette confiance aux anciens procédés d'élevage, mais qui s'étant modernisés sur certains points (matériels, nourritures,….etc.) se déclarent satisfaits de leur option.

Avantages

- Installation moins onéreuse puisqu'il s'agit d'un matériel simple et réduit au minimum (poulailler, éleveuses, mangeoires et abreuvoirs).
- Mains d'œuvres réduites, le nettoyage et la surveillance plus facile.
- La technique d'élevage est simple et naturelle.
- La présentation des poulets est meilleure.

Inconvénients

- Des bâtiments plus spacieux sont nécessaires afin d'éviter le surpeuplement.
- Croissance moins rapide, les poulets se déplaçant et dépensent de ce fait une partie de calories fournies par l'alimentation.
- Risque de coccidiose et d'autres maladies, les poulets vivants au contact de leurs déjections (Rosset, 1988).

2.3.2 Elevage en batterie

Il se fait en cage, la disposition des cages dans l'espace définit le type de batterie, quel que soit le système de cage utilise, plusieurs règles sont à prendre en considération dans le but d'assurer à la poule le meilleur confort possible.

Les règles essentielles à observer concernent la conception de la cage, la place disponible par poule, l'accès à la mangeoire et la qualité de la distribution de l'aliment tout en évitant le gaspillage. L'installation doit être bien conçue de manière à fournir aux poules de l'air de bonne qualité et de lumière adéquate **(Rosset, 1988).**

Avantages

- Economie d'aliment et d'énergie (chauffage meilleur indice de consommation).
- Densité élevée par rapport à la surface du bâtiment.
- Meilleur contrôle de l'état sanitaire des poules.

- Réduction de contraintes en personnel
- Amélioration du poids des œufs (0,5 à 1 g de plus)
- Ponte d'un nombre d'œuf élevé (2,5 à 3- 5) %.
- Facilite la manipulation des animaux.

Inconvénients

- Investissement élevé (acquisition du matériel spécifique).
- Taux de casse des œufs relativement élevé (3,5 à plus de 6%).
- Mauvaise présentation des poules de réforme (très déplumées).
- Les poules de réforme ont un poids vif faible par rapport à celles élevées au sol.
- Perturbation du bienêtre des animaux (pions de liberté, moins de déplacement).

2.3.3. Elevage mixte

C'est un élevage en claustration, il utilise les avantages des deux modes déjà citées :

- Le démarrage se fait au sol en claustration de 0-6 ème semaine période durant laquelle les animaux ont une plus grande rusticité.
- La croissance et la finition se font en batterie, L'éleveuse n'étant plus indispensable.

2.4. Les différents types de batterie

La cage est l'unité de base de l'installation dans laquelle une poule passe toute sa période d'élevage et de production ; elle doit donc assurer les fonctions initialement remplies par du plus dispersé, à savoir :alimentation, abreuvement, évacuation des fientes et collecte des œufs **(Bahri, et Belghit, 2006).**

L'usage consacré le terme de **batterie** pour désigner les ensembles de cages superposées équipés à chaque étage d'un système autonome de raclage des fientes.
Actuellement il existe 5 systèmes de regroupement utilisés :

2.4.1. Système FLAT- DECK

Les cages sont disposées sur un seul niveau au-dessus du sol ou d'une fosse plus ou moins profonde. L'encombrement or tout d'un bloc est de (2,0 à 2,3) m. Dans leurs premières versions (avec un couloir de circulation toute les 4 cages).

Les systèmes Flat-Deck ne permettaient qu'une densité de (08 à 10) poule/m^2 de bâtiment. Ce chiffre s'est ensuite élevé jusqu'à (10 à 13) et avec la disparition des couloirs de circulation remplacés par un pont roulant, la densité atteinte est de (20 à 24) poule /m^2 **(Bernard, 1988)**.

2.4.2. Cages en disposition californienne classique en deux étages

Développée initialement dans les pays à température assez élevée (Californie, Italie), cette disposition a ultérieurement gagné d'autres pays du fait de sa compatibilité avec les systèmes de ventilation statique, le cout modéré des installations et la simplicité d'évacuation des déjections.

Afin de faciliter encore le retrait, des modèles suspendus ont même été développes. Cependant, du fait de leur instabilité, ils n'autorisaient que très difficilement l'automatisation, et n'ont été que peu développe **(Bahri et Belghit, 2006).**

Les cages en disposition californienne à 2 étages ont beaucoup d'avantages identiques à ceux du système Flat-Deck (éclairage, surveillance, évacuation des fientes) ; s'y ajoutent une plus grande facilite de ventilation (souvent statique) et un faible cout d'installation qui a fait de ce système le mieux adapte aux unités petites ou moyennes.

Les inconvénients essentiels apparaissent dès que la taille de l'unité doit être augmentée ; ils résident dans une occupation au sol encore trop importante **(Bernard, 1988).**

2.4.3. Disposition semi californienne ou californienne rapprochée à 03 ou 04 étages

Les systèmes semi californiens dits aussi en "escalier", les cages inférieures sont peu rapprochées afin de limiter l'occupation au sol (densité de 14-16 poules /m²) cette disposition a trouvé des solutions pour le problème de déjections en munissant le plafond des cages inférieures d'une plaque protectrice oblique.

2.4.4. Cages disposées en système compact sur (03, 04, 05) étages

Si les cages sont fixées sur un poteau central, ces plaques sont nettoyées par un racleur solidaire de la trémie de distribution d'aliment ; les déjetions tombent alors dans une fosse par l'étroit couloir vertical ménagé entre les cages. La densité est de (29 à 32) poules /m² pour les modèles à 4 niveaux.

2.4.5. Batteries de cage de 03, 04 et 05 étages

L'inconvénient essentiel réside dans l'évacuation des fientes qui pose souvent des problèmes mécaniques et exige une fosse de stockage extérieure avec d'éventuels problèmes de pollution de voisinage. On exerce le séchage partiel des fientes pour éviter ce problème **(AURAS, 2007).**

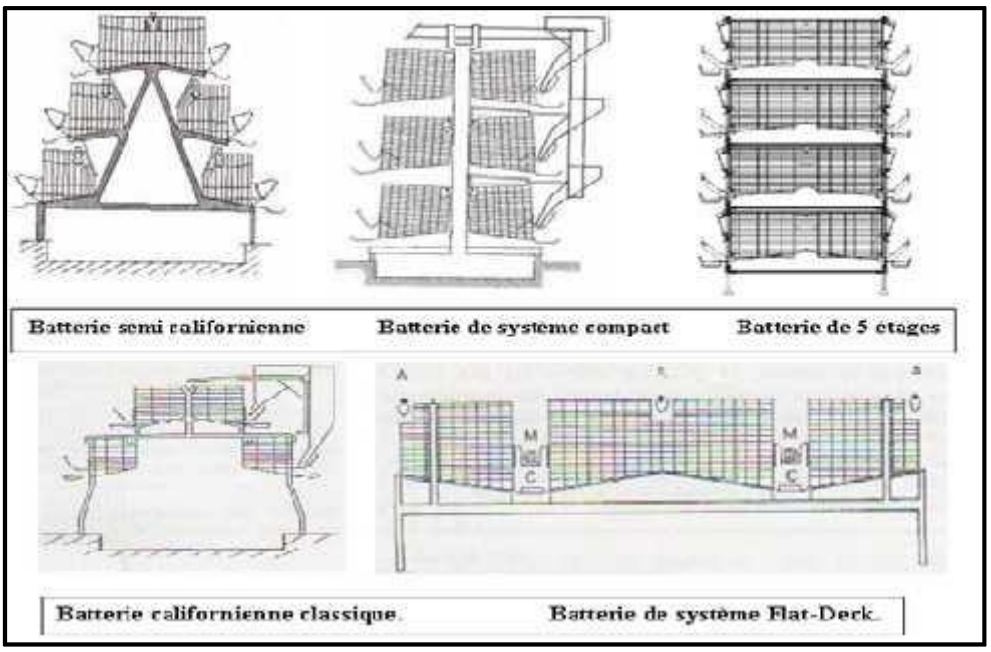


Figure 6 : **Différents types de batterie (Auras, 2007).**

2.5. La production des œufs

2.5.1. Le transfert des poulettes

Le transfert est un stress important qui s'accompagne d'un changement d'environnement, d'ambiance et d'équipement, se réalise à l'âge de 15 à 17 semaines avant l'apparition des premiers œufs.

Il est conseillé de terminer le programme vaccinal au moins une semaine avant le transfert sachant que l'appareil reproducteur se développe principalement au cours des 10 premiers jours précédant la ponte de premier œuf. Un transfert tardif entraîne souvent un retard d'entrée en ponte et une mortalité très élevée**). (ISA BROWN, 2005)**

2.5.1. Conseils pratiques pour réussir le transfert

Le stress

En raison des stress subi lors du transport ou au cours de la période d'adaptation, il est extrêmement important que le transfert ait avant l'apparition des premiers œufs. C'est au cours des 10 premiers jours précédant la ponte que se développe l'appareil reproducteur ´´oviducte ovaire´´.

Pour des lots précoces on pour des poulettes devant être transportées sur de longues distances souvent un retard d'entré en ponte et une mortalité plus élevée en période de production. En cas de besoin, il ne faut pas hésiter à administrer un traitement à base d'antistress avant le transfert **(Djabbar, 2006)**.

La déshydratation

Pour compenser la déshydratation consécutive à leur transfert, les poulettes seront abreuvées dès leur installation dans le bâtiment de ponte et avant toute alimentation. Il faut veiller à faire un apprentissage aux poulettes afin de reconnaitre les pipettes des abreuvoirs en cages, qui diffèrent de la période d'élevage au sol.

2.6. La production des œufs

2.6.1. Le bâtiment de ponte

Avant la mise en place d'un nouveau troupeau poule pondeuse, le bâtiment doit être nettoyé, laver et désinfecté. Nous recommandons un vide sanitaire d'un à deux mois entre deux bandes de poules parallèlement à la réforme du lot.

Le matériel d'élevage (mangeoires, abreuvoirs, pondoirs, perchoirs) éventuellement sera sorti, lavé et désinfecté sur une dalle cimentée et stocké après séchage dans le magasin prévu à cet effet. Enfin, il convient de mettre en place une litière fraiche non moisie (2 à 3 Kg /m) avant l'installation des poules pondeuses **(Bahri et Belghit, 2006).**

2.6.2. Les cages de ponte

Lorsqu'il s'agit des cages importées de bonne qualité, il ne faut tout de même pas hésiter à réduire d'une à deux poules la densité conseillée par le fournisseur, surtout quand la ponte a lieu pendant les périodes les plus chaudes de l'année.

Il faut préférer des cages s'ouvrant en façade avec des barres verticales ce qui facilite l'accès des aux mangeoires. Des barres horizontales en façade limitent l'accès des poules aux mangeoires ce qui aggrave la sous-consommation alimentaire.

Il faut proscrire les dispositions en batterie et ne retenir sous climat très chaud durant une longue période que les dispositions californiennes ou semi californiennes à deux étages maximums, ce qui permet une meilleure ventilation du bâtiment **(Dominant, 2006).**

En Afrique du Nord, le savoir-faire des éleveurs leur permet d'adopter pratiquement toutes les dispositions de cages (batteries californiennes). Cependant, il est prudent de réduire la denté des poules pendant les saisons les plus chaudes de l'année, au cours de ces périodes, il n'est recommandé d'installer des poules dans le dernier étage des batteries, la mortalité par hyperthermie y est très élevée **(Bahri et Belghit, 2006)**.

En Afrique, il existe plusieurs types de cages, en général fabriquées localement. Certaines sont en lattes de bambou ou en bois, d'autres sont à base de grillage de clôture. Ces cages constituent une solution peu couteuse pour loger les poules, leur fabrication est faite par des matériaux difficiles à lever et à désinfecter. Ils ne sont généralement pas assez solides pour supporter le poids de plusieurs animaux logés par cage.

De même, les cages en grillage, et les cages en bois provoquent chez les poules des maux de pattes et des ampoules au bréchet. Leur durée de vie dépasse rarement 2 à 3 ans d'autant que les éleveurs chargent plus de poules qu'il n'en faudrait pour ces types de cages. Enfin, la pente du plancher des cages n'est pas suffisamment étudiée pour laisses rouler délicatement les œufs pondus jusqu'au panier récupérateur **(Djabbar, 2006)**.

2.6.3. Paramètres d'ambiance

La température, l'hygrométrie et la ventilation constituent les principaux paramètres susceptibles de modifier dans des proportions importantes les performances de ponte. Dans ces conditions, un suivi journalier des niveaux de température dans le bâtiment est nécessaire car toute augmentation de la température se traduit immédiatement par une baisse importante de la consommation alimentaire, et par voie de conséquences, de la production d'œufs.

Par ailleurs, dans les pays chauds et humides comme partout ailleurs, il faut veiller à éviter la formation d'ammoniac responsable d'une réduction des performances de production à des taux supérieurs à (15-20) ppm.

Le contrôle de la qualité de l'air devra se faire avant le lever du soleil, car au-delà l'ammoniac se volatilisé, en cas de teneur élevée dans le bâtiment, l'éleveur doit faire la constatation d'une irritation au niveau de ses yeux et ses narines **(Buldgen** et **Parent** et **Leagran 1996).**

2.6.4. Les équipements de cage

Pour l'élevage en cages, il est conseillé d'installer pour chaque cage, 2 pipettes dans le fond de la cage. Les pipettes munies de godets récupérateurs constituent la solution idéale, sinon il conseiller de prévoir un récupérateur linéaire en place sous les pipettes, dans le fond des cages, sur toute la longueur de la rangé. Quant aux mangeoires, elles sont en général situées en façade des cages avec au moins 10 cm à réserver pour chaque poule. Enfin, il faut veiller à choisir les mangeoires avec des rebords anti gaspillage, pour limiter les pertes d'aliment **(Djabbar, 2006)**.

2.6.5. Système de ramassage des œufs

Le ramassage des œufs est entièrement automatiser depuis la cage où ils ont été pondus jusqu'au locale de conditionnement où ils seront mis en alvéole ou en barquette. Les œufs sont tous d'abord transporter des bandes longitudinales en tapis ou en jute vers l'extrémité de chaque rangé de cages.

De cet endroit, ils sont transférés et repris par un convoyeur à barreaux ou à tapis, un seul niveau ou à niveau ajustable et a acheminé jusqu'au local de conditionnement. Le système est conçu de façon à permettre un raccordement direct à une ambiance automatique ou à une calibreuse. Ces différents systèmes de ramassage des œufs parfois d'ailleurs très sophistiqué ont permis d'alléger de manière considérable de travail de l'éleveur **(Rosset, 1988).**

2.7. Programme d'éclairement

Les poules sont sensibles à l'augmentation de la durée d'éclairement qui induit l'âge à la maturité sexuelle. Par ailleurs, la consommation d'aliment est largement influencée par la durée d'éclairement. Les programmes lumineux ont donc déférents objectifs. En élevage, ils permettent de favoriser la croissance et de contrôler la maturité sexuelle des animaux.

En production, ces programmes d'éclairement ont pour objectif de favoriser la consommation, de maintenir la persistance de ponte et d'éviter l'influence néfaste de la réduction de la durée naturelle d'éclairement **(Nasri et Benashour, 2005)**.

2.7.1 Importance d'éclairement

Influence de la lumière sur la consommation et la croissance :

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 à 2) g.

Influence de la lumière sur la maturité sexuelle

Les programmes lumineux ont pour but de contrôler la maturité sexuelle. Le programme d'éclairement a pour objectif d'obtenir 15% de ponte vers 20 semaines. L'augmentation de la durée d'éclairement ne doit pas intervenir avant que les poulettes aient atteint le poids de 1200 g.

Sous toute latitude et quelques soit le type de poulailler (clair ou obscur) deux règles sont à Respecter :

- Ne jamais augmenter d'éclairement entre 08-14 semaines d'âge ;
- Ne jamais diminuer la durée d'éclairement après l'entrée en ponte.
- Plusieurs types de programmes sont applicables selon les types de poulaillers (clairs, obscurs ou faux obscurs) **(Hassani et Bachache, 2004)**.

2.7.2. Programme d'éclairement et intensité lumineuse en période de production

Le plus commun est de 23 heures de lumière continue avec une heure d'obscurité pour habituer les oiseaux en cas de panne électrique. En région chaude, il faut éclairer la nuit, période plus fraiche pour soutenir un niveau de consommation correct.

Tableau 3: Programme lumineux en production.

Age en semaine		**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25***
Durée D'éclairement (heure)		**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**
Intensité lumineuse	**w/m²**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
		7	**7**	**7**	**15**	**15**	**15**	**15**	**15**	**15**

*** :** jusqu'à la fin de production

Programme normal 15 heures des 50% de ponte

- Adapter le programme lumineux obtenir une durée de 15h de lumière des 50% au ponte.
- La durée de la lumière ne doit jamais être réduite en cours de ponte.
- Une durée de lumière supérieure à 16h n'est pas nécessaire en bâtiment obscur.
- En bâtiment clair ou semi obscur, la durée d'éclairement devra être égale à la durée maximale du jour **(Alloui, 2006)**.

1h30 à 2h de lumière en milieu de nuit

L'allumage s'effectuera au moins 3 h 1 après l'extinction dans le but de favoriser la consommation d'aliment et la croissance des poules en début jusqu'au pic de ponte, il pourra être supprimé vers l'âge de 30 semaines si le poids corporel et le niveau de consommation sont conforme au standard **(Nasri et Benashour, 2005)**.

En fin de ponte, l'éclairage de nuit améliore la qualité et la corporation de la coquille. Il donne un appétit spécifique à la poule pour consommes l'aliment et le calcium pendant la formation de la coquille. En climat chaud, l'éclairement en milieu de nuit réduit l'impact négatif de fortes chaleurs en favorisant la consommation d'aliment **(Sahi** et **Selmi, 2006)**.

2.8. Alimentation en production

L'aliment destiné à la période de ponte est substitué progressivement à l'aliment « poulette » dès l'apparition des premiers œufs pondus dans le troupeau. Il doit apporter tous les nutriments en quantité suffisante pour satisfaire à la fois ses besoins d'entretien et de production d'œufs. **(Bourdon, 1989)**.

Il faut aussi indiquer qu'à l'entrée en ponte la poulette n'a pas encore complètement achevée sa croissance indépendamment du dépôt de graisse, l'organisme continue de se développer pendant plusieurs semaines. **(Leclercq et Larbier, 1992)**

2.8.1. Les besoins énergétiques

Le choix du niveau énergétique dépend plus de considérations économiques que nutritionnelles, l'énergie consommée est influencée par le pourcentage d'huile végétale utilisée et par la densité et la présentation de l'aliment. Ainsi qu'une mauvaise granulométrie peut être compensée par un pourcentage plus élevé d'huile afin de colmater les particules. **(Stoica et Stan, 1976).**

Pour une température donnée, la consommation d'énergie est stable en cours de ponte. En fin de ponte, la diminution des besoins de production se trouve compensée par une augmentation des besoins d'entretien qui résultent non par un engraissement mais des pertes de plumes. Donc, la consommation d'aliment dépend de la température.

Entre (15 et 30) °C, les besoins énergétiques varient en fonction inverse de la température ambiante, environ 2 Kcal par kg de poids vif, pour une variation de 1°C, soit 1,4 g d'aliment/poule /degré. Au-delà de 30°C et lorsque la thermorégulation devient difficile, la Consommation diminue considérablement journaliers pour différentes températures **(TETRA, 2006).**

2.8.2. Les besoins protéiques

En début de ponte

Pendant la phase d'entrée en ponte, les besoins protéiques quotidiens doivent satisfaire à la fois les besoins d'entretien, de croissance et de production. Il est donc nécessaire d'utiliser un aliment

permettant de couvrir les besoins journaliers en acides aminés. Pour cela, de 2 % de ponte à 28 semaines, il faut se baser sur un niveau de consommation inférieur de 7g à celui qui est observé après 28 semaines. **(ISA BROWN, 2005)**.

En fin de ponte

Compte tenu de la persistance de ponte, de la variabilité individuelle et du poids de l'œuf, les besoins en acides aminés ne diminuent pas en cours de ponte. Cependant les meilleurs résultats en termes de productivité et d'indice de consommation sont lorsque le niveau d'ingestion en acides aminés est obtenu.

Toute déficience en acides aminés, quel qu'en soit le type, se traduit par une diminution des performances dont les 2/3 sont dues à une réduction du taux de ponte et pour le 1/3 restant à une diminution du poids moyen de l'œuf **(Larbier** et **Plouzeau, 1997)**.

2.8.3. Les besoins en acides amines

Les besoins en acides aminés dépendent du poids vif et du niveau des performances qui peuvent être estimés en g d'œuf produit par jour. Il s'agit en fait d'additionner les besoins d'entretien et de production, les souches produisant les masses d'œufs les plus élevées n'ont pas nécessairement besoinde teneurs en acides aminés supérieurs **(Leclercq** et **Larbier 1992)**.

En effet, le poids d'œuf dépend principalement du poids de la poule lequel détermine le niveau de consommation d'aliment. La teneur en acides aminés des aliments dépend donc de :

- La masse d'œufs produits, laquelle détermine les besoins journaliers.
- La consommation journalière.
- L'efficacité alimentaire **(TETRA, 2006).**

2.8.4. Les besoins en matière grasse

La poule peut supporter sans dommage des taux de graisse de 7%. Au-delà, il faut compter un certain nombre de risques : engraissement, foie gras, baisse de ponte et moins bonne efficacité é de l'aliment **(Verger, 1966)**.

2.8.5. Les besoins minéraux

Tableau 4 : Le rôle des oligoéléments (Gerfault ,2006).

Oligoélément	Rôle	Effet carentiel	Toxicité
Fer	- Constituant de l'hémoglobine (transport de l'O2 et du CO2). Participe au fonctionnement des muscles via la myoglobine.	- Anémie, baisse de l'éclosion. Ralentissement de croissance.	- Rachitisme
Cuivre	- Production des GB et GR - La formation des os et de la coquille. - Composant de l'enzyme qui intervient dans la pigmentation (tyrosinase). - Effet bactéricide à forte dose.	- Troubles de l'ossification. - Troubles nerveux. Anémie. - Fragilité des coquilles. - Fibrose du myocarde.	- Diminution de l'ingestion de l'aliment. - Diminution du taux de triglycéride Et de cholestérol dans le jaune d'œuf.
Zinc	- Intervient dans l'immunité (développement des lymphocytes) Minéralisation de la coquille. Intervient dans les performances de croissance.	- Anomalie du squelette. - Emplumement retardée. - Diminution des défenses immunitaires. Diminution de l'intensité de ponte. - Epaississement des os	- Réduction de croissance.
Manganèse	- Joue un rôle dans le métabolisme des mucopolysaccharides (formation de la coquille) - La minéralisation de l'os - Intervient dans la coagulation du sang.	- Baisse d'appétit. - Baisse de croissance. - Baisse de la ponte. - Réduction de la taille de l'embryon. - Sensibilité accrue aux maladies.	- Réduction de la production et de la taille des œufs.
Cobalt	- Constituant de la vitamine B12 (régule la formation des cellules sanguines et influe sur le métabolisme glucidique et minéral). - Limite les effets d'une carence en zinc	- Perte d'appétit, anémie par manque de fer. - Ralentissement de la croissance. Surcharge graisseuse du foie. - Changement de couleur du plumage.	- Très peu d'étude sur le "Cobalt"
Sélénium	Détoxification cellulaire. - Favorise les effets de la vitamine E - La synthèse des acides aminés soufrés	Diathèse exsudative. - Dégénérescence musculaire. - Réduction de croissance. Augmentation de la mortalité.	Réduction de croissance. - Accumulation de sélénium dans l'œuf.

Les besoins calciques

La poule manifeste des besoins calciques importants au moment de la formation de la coquille. La durée de la formation de l'œuf est de (24 à 27) heures dont (20 à 22) heures sont nécessaires à la formation de la coquille **(Sauveur** et **Mangin, 1985)**.

La chronologie de l'apport calcique doit également être prise en compte dans les conditions usuelles d'éclairement, la formation de la coquille débute au moment de l'extinction de la lumière, c'est donc l'après-midi que la poule doit ingérer de fortes quantités de calcium en l'absence d'alimentation calcique séparée il est indispensable d'assurer une distribution de nourriture l'après-midi **(Bourdon, 1989)**.

L'utilisation de carbonate de calcium particulaire permet d'accroître l'ingestion de calcium en fin de journée en favorisant une consommation plus importante du calcium juste avant le début de la formation de la coquille.

- Améliorer la solidité de la coquille.
- Réduire les problèmes de fragilité osseuse.
- Épargner le phosphore.

Le poids de la coquille augmente avec l'âge de la poule, Pour cette raison, il est conseillé d'augmenter la teneur en calcium de l'aliment dès l'âge de 50 semaines. La qualité de la coquille dépend également de la solubilité du calcium, des sources trop solubles sont responsables des mauvaises qualités de coquille **(ISA BROWN, 2000)**.

Les besoins en phosphore

Les recommandations en phosphore doivent tenir compte de la variabilité importante des matières premières tant en quantité qu'en qualité du phosphore, ainsi que de la disponibilité du phosphore physique **(ISA BROWN, 2005)**.

- Un défaut d'apport se traduit par une déminéralisation du squelette pouvant provoquer à long terme « le syndrome de fatigue de cage », la production chute et la mortalité s'accroît.
- Un excès de phosphore a tendance à dégrader la qualité de la coquille. Il est donc recommandé d'utiliser un aliment pré ponte suffisamment riche en phosphore pour permettre le développement de l'os médullaire qui est constitué de phosphate tricalcique et de prendre en compte la forme d'apport du calcium. **(TETRA, 2006).**

Les besoins en sodium et chlore

- Une déficience en chlore pourra être responsable de cannibalisme.
- A l'inverse, un excès peut être à l'origine d'une altération de la qualité de la coquille et de surconsommation d'eau.
- Une carence en sodium sera à l'origine d'un affaiblissement général de l'organisme, de picage et d'une diminution de production. Un excès de sodium est également responsable de surconsommation d'eau **(Grand Jean, 2005).**

2.8.6. Les besoins vitaminiques

Les apports vitaminiques sont également difficiles à déterminer avec précision, l'origine, les traitements et le mode de conservation des matières premières ont une influence considérable sur leur teneur en vitamines **(Gadoud, 1992)**.

La vitamine D3

Agit très directement sur la solidité de la coquille et sur la ponte, la production d'œufs mousou à coquille très faible apparaît 10 à 20 jours après le début d'une carence, selon que les animaux sontplacés en bâtiments obscurs ou exposés à la lumière. En revanche le dépôt de coquille n'augmente pas au-delà d'un apport de 200 µI de vitamine de D3 /kg d'aliment **(Bougern et Lechheb, 2005)**

Vitamine C

Distribué dans l'eau de boisson, semble pouvoir retarder l'augmentation de température corporelle lors de stress thermique et agir favorablement sur la coquille **(Sauveur et Revier , 1988)**.

2.8.7. Importance de la granulométrie :

Des faibles consommations ont été évitées par l'utilisation d'aliments présentés en miettes ou en granulés. En effet, la réduction des temps de consommation liée à la granulométrie de l'aliment se traduit par une augmentation à la fois de consommation et de croissance **(ISA BROWN, 2005).**

A. Aliments granulés ou miettes

Les difficultés d'obtention d'une miette de bonne qualité sont à l'origine de sous- consommations en raison de sa désagrégation dans les systèmes de distribution, de l'accumulation de fines particules dans les mangeoires et des difficultés liées à l'utilisation du carbonate particulaire ainsi que du coût de fabrication élevé **(Benchikr** et **Matallah, 1996)**.

B. Aliment farine avec une bonne taille particulière

En élevage, à l'exclusion des (4 ou 5) premières semaines qui nécessitent un aliment présenté en miettes, une taille particulaire adaptée permet d'améliorer la croissance et de développer l'appareil digestif. En période de production, une bonne granulométrie de l'aliment permet d'accroître la consommation, la production et la croissance et de réduire les sous-consommations observées en période estivale. C'est pourquoi, il est conseillé d'avoir, au minimum, 75 à 80 % des particules entre 0,5 et 3,2 mm **(Fernando,1969).**

Facilite de la préhension

La présentation en miettes facilite la préhension de l'aliment, réduit le temps consacré à l'alimentation et favorise la croissance, le surcoût étant compensé par l'amélioration de l'indice de consommation, c'est pourquoi il est recommandé d'utiliser un aliment présenté en miettes de 0 à 4 / 5 semaines, puis passer à un aliment distribué en farine de taille particulaire adaptée. (**ISA BROWN, 2000)**.

Qualité de l'aliment

Valeur Nutritionnelle

Un aliment est avant tout défini sur le plan physique par la qualité de sa présentation et la régularité de sa granulométrie et sur le plan chimique, la variabilité des éléments nutritifs devra être aussi faible que possible. Ceci suppose un contrôle rigoureux des matières premières rentrant dans la composition de l'aliment **(Larbier et Plouzeau, 1997).**

Valeur bactériologique

- Bactéries et virus : les limites d'emploi de ces sources de protéines sont de 10% pour les levures, 15% pour les bactéries chez les animaux en croissance, 20% chez les femelles adultes. L'aliment peut être à l'origine de contamination en salmonelles, coliformes, streptocoques fécaux et Aspergillose. **(Gadoud,1992)**
- Champignons : la présence des champignons et des moisissures peut avoir produit des mycotoxines dans des conditions particulières de stockage des matières premières ou de l'aliment fini.Chez les pondeuses, les mycotoxines altèrent la ponte, la qualité de l'œuf et favorisent les phénomènesde dégénérescence graisseuse. **(ISA BROWN, 2002).**

Condition de stockage

- Stockage en vrac : à l'intérieur d'un silo exposé au soleil, les variations de température diurneset nocturnes peuvent être responsables de condensations entraînant le montage et le développement des champignons. Les matériaux utilisés pour la fabrication des silos devront pouvoir réfléchir la lumière **(TETRA, 2006).**
- Stockage en sac : les sacs doivent être stockés dans un endroit sec et non exposés au soleil. Ils doivent être obligatoirement stockés sur caillebotis. **(TETRA, 2006)**

Tableau 5: **Gamme alimentaire.(http://www.hubbard-isa.com)**

Période (semaines)	Aliment	Période d'utilisation	Quantité à prévoir
20 - 28	**Entrée en ponte**	A utiliser de 2 % de ponte jusqu'à 1900 g. La concentration en acides aminés sera basée sur une consommation inférieure de 7g à celle observée sur la période 28/50 semaines	7 à 8 kg
28 - 50	**Ponte I**	La concentration en acides aminés doit être adaptée à la consommation journalière	23 à 25 kg
50	**Ponte II**	Objectif: maintien de la qualité de coquille. Mêmes caractéristiques en Aa que la ponte 1. Teneur en calcium plus élevée.	/

2.9. Abreuvement

2.9.1. Contrôle de la qualité d'eau

L'eau est un élément majeur indispensable à la vie. Elle est le constituant essentiel de tous les organismes vivants c'est grâce aux mouvements de l'eau dans l'organisme que s'effectuent tous les échanges entre les éléments solubles d'une part et avec le milieu extérieur d'autre part **(Bougern et Lechheb, 2005)**.

Beaucoup de problèmes d'élevage sont provoqués par une mauvaise maîtrise de la qualité de l'eau. En particulier, des entéropathies liées à des pollutions souvent importantes (physiques, chimiques, bactériologiques, parasitaires ou virales).

L'eau de boisson est parfois le trait d'union pathologique dans un troupeau, car il est quasi impossible d'avoir une hygiène irréprochable des sources d'abreuvement qui sont polluées le plus souvent par les déjections et autres excrétas. (Abreuvoirs, flaques d'eau des parcours extérieurs). **(Villate, 2001)**.

2.9.2. Nettoyage des abreuvoirs

- La qualité bactériologique : l'eau ne doit pas contenir d'agents pathogènes. (virus, bactéries, parasites) qui provoqueraient un risque immédiat.

- La qualité physico-chimique : l'eau ne doit pas contenir d'éléments chimiques indésirables ou toxiques qui entraîneraient des risques à moyen et long terme, la teneur naturelle en sels minéraux doit être équilibrée de façon à ne pas induire dans les canalisations des phénomènesd' entartrage ou de corrosion.
    - La qualité organoleptique : l'eau doit être agréable à boire, claire fraîche, sans odeur **(TECHNO, 2007)**.

2.9.3. Traitement de l'eau de boisson

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. (**Gadoud 1992).**

2.9.4. 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.

En période chaude, il est indispensable de fournir de l'eau fraîche aux oiseaux. Une eau fraîche en climat chaud permet d'améliorer la productivité d'animaux. Il est extrêmement important de protéger les réservoirs d'eau des rayons du soleil **(Sahi** et **Selmi, 2006)**.

2.10. La courbe de ponte

La mesure de l'intensité de ponte exprime en fait à la fois la longueur moyenne des séries et la fréquence moyenne des jours de pause. Elle permet à l'éleveur de contrôler chaque jour la production de son troupeau afin d'intervenir rapidement s'il y a une chute brutale de ponte suiteà un problème quelconque **(Sahi** et **Selmi, 2006).**

La mesure du taux de ponte peut être représentée graphiquement pour toute la période de ponte (depuis l'entré en ponte jusqu'à la réforme) sous forme d'une allure appelé courbe de ponte. Lacourbe de ponte est caractérisée par trois phases distinctes : phase ascendante, pic de ponte et phase descendante **(Leclercq et Larbier, 1992)**.

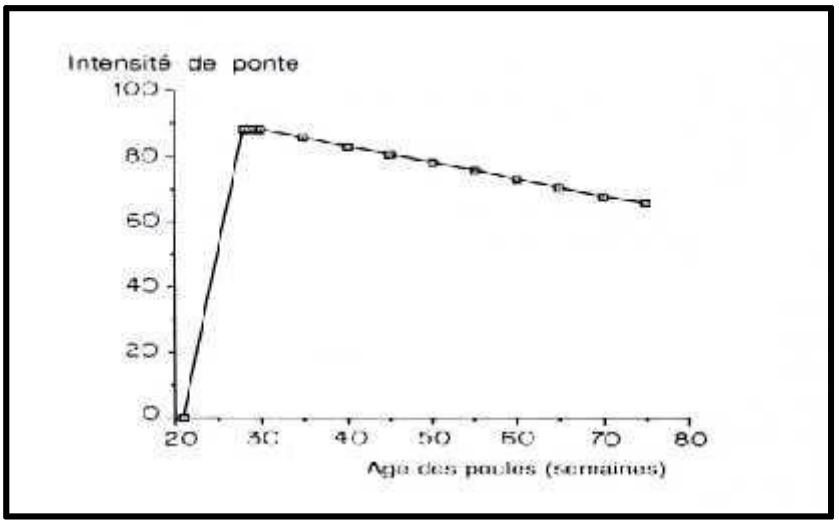


Figure 7: **Courbe de ponte de la poule pondeuse (Leclercq et Larbier.1992).**

2.10.1. Phase ascendante

La partie ascendante commence de l'entrée en ponte (âge de l'apparition du premier œuf) et se termine en atteignant une valeur maximale appelée pic de ponte. Entre les deux stades, il s'écoule généralement une période de 4 à 6 semaines. Sur le plan physiologique, cette montée progressive du tau x de ponte est due au fait que les poules n'ont pas exactement la même maturité sexuelle **(Sahi** et **Selmi, 2006)**.

Durant cette phase plusieurs anomalies peuvent être constatées telles que :

- Ponte par la même poule de plus d'un œuf par jour dont un généralement anormal,
- Production d'œufs mous à coquille très mince,
- Production d'œufs à double jaune,
- Pauses prolongées **(Bahri et Belghit, 2006)**.

2.10.2. Pic de ponte

Le pic de ponte ou cloche est obtenu 4 à 8 semaines après l'entrée en ponte. En fait, il sera obtenu d'autant plus rapidement que le troupeau est homogène. Sa valeur caractérise la productivité de l'élevage et sa conduite. Elle dépend de l'espèce et du croisement et des facteurs de conduite. Pour l'espèce Gallus, les poules pondeuses d'œufs de consommation blancs ou colorés ont un pic de ponte souvent proche de 95 % **(Dominant, 2006).**

2.10.3. Phase descendante

Après le pic, l'intensité de ponte décroît linéairement (1% /semaine) en fonction du temps (avec l'âge). Pour des considérations commerciales, la production n'est plus souvent rentable lorsqu'elle devient inférieure à 60 à 65 % vers l'âge de 70 à 72 semaines.

En revanche, les poules élevées dans des conditions d'éclairage naturel leur ponte cesse de façon relativement brutale après une année environ de production, tandis qu'en présence de lumière artificielle, la ponte peut continuer à décroître lentement et arriver à 25% après deux ans de production **(Sahi et Selmi, 2006)**.

Physiologiquement, la baisse de ponte s'explique par un ralentissement de l'activité folliculaire. La phase d'accroissement rapide du jaune de l'œuf dure plus longtemps au fur et à mesure que la poule avance dans l'âge.

Bien que la quantité totale de matière déposée diminue, les follicules destinés à ovuler sont de plus en plus gros, mais de moins en moins nombreux. Les séries deviennent de plus en plus courtes et les pauses s'allongent **(Dominant, 2006)**.

3.1. Les principaux facteurs responsables des chutes de ponte

3.1.1. Problèmes liés à la conduite d'élevage

Pour obtenir une bonne courbe de ponte, la première condition est d'avoir un troupeau homogène où tous les sujets sont prêts à pondre en même temps. Pour cela une croissance progressive et régulière est essentielle tout au long de la période d'élevage et durant les premiers mois du ponte.

Des poules trop légères ou trop lourdes par apport aux standards de la souche ne pourront pas réduire les œufs attendus. Un programme lumineux, adapté à chaque saison selon les latitudes, doit permettre un développement sexuel harmonieux et un déclanchement homogène de la ponte **(Bahri et Belghit 2006)**.

Toute faille dans la croissance et dans le programme lumineux aura pour conséquence une entré en ponte hétérogène, des pics de ponte insuffisantes et des poids d'œufs réduits.

Dans cette catégorie, on peut aussi citer le problème lié au confort de vie des poules (ventilation, température, qualité d'équipement, nids), ainsi qu'au parasitisme externe ou interne (poux rouge, ascaris, etc.). Bien évidemment, le nettoyage, la désinfection et le vide sanitaire jouent unrôle essentiel **(Robin**, **1997).**

3.1.2. Les problèmes relatifs à l'alimentation

Les progrès constants de la génétique ont permis d'augmenter le nombre d'œufs produits par poule et de réduire considérablement la qualité d'aliment nécessaire, en contrepartie, les poules disposent d'un aliment parfaitement équilibré, conforme aux recommandations nutritionnelles des sélectionneurs et de qualité, fabriqué avec des matières premières sans contamination bactérienne (Salmonelles) ni toxique (aflatoxines).

En climat chaud, le facteur alimentaire est d'autant plus important que les pondeuses ont tendance à sous consommer.

Une supplémentation en vitamines dans l'eau de boisson s'avère souvent indispensable surtout lors de certains coups de chaleur et de stress ou lors du pic de ponte **(Villate, 2001)**.

3.1.3. Les problèmes dus aux agents infectieux (virus, mycoplasme, bactérie)

Certains virus ont une action directe sur le système de ponte : virus de la maladie de Newcastle, virus de la bronchite infectieuse, virus de syndrome des œufs mous, virus de l'encéphalomyélite aviaire, etc.

D'autres maladies virales (laryngotrachéite, variole, syndrome infectieux du gonflement de la tête) ou bactériennes (coryza, mycoplasmose, colibacillose, etc.) affaiblissement plus au moins gravement les poules. Cela se traduit par des courbes de ponte constamment en dessous des standards, ou par des chutes de ponte brutales **(Bahri et Belghit 2006)**.

PARTIE EXPÉRIMENTALE

Introduction

Tout élevage d'animaux de rente, se doit pour être rentable d'obéir à des règles de conduite rationnelles et parfois très exigences et contraignantes comme c'est le cas dans les exploitations de poules pondeuses.

La poule pondeuse doit évoluer dans un environnement sensé lui permettre d'exprimer au mieux ses capacités productives afin de produire un maximum d'œufs dans les meilleurs délais à un cout aussi bas que possible

Au moyen d'étude de certains paramètres il nous a été possible d'avoir un état des lieux et de leur rentabilité économique.

Pour notre travail nous avons réalisé plusieurs visites :

- Visite d'élevage : déplacement sur l'exploitation dans le cadre d'une démarche spécifique orientée vers un domaine bien particulier, les points faibles et les points fort de cet élevage sont ainsi mis en évidence.

- Suivi d'élevage : ensemble des visites spécifiques réalisées dans l'élevage par le praticien, à une fréquence définie préalablement par l'éleveur. Ce suivi implique en général la réalisation d'un bilan pour vérifier l'utilité et l'efficacité de ces visites et pour éventuellement leur donner une nouvelle orientation.

1. Matériels et méthode

1.1. Site d'étude

Nous avons effectué notre étude dans la région de Tréat, localisation de la commune de Berrahal dans la wilaya d'Annaba. Le site d'étude est composé de deux bâtiments, l'un pour l'élevage de poules pondeuses et le second pour la fabrication et le stockage des aliments.

Figure 8 : Localisation géographique du site d'étude.

1.2. Bâtiment d'élevage

Il est situé à environ 20 km de la ville d'El Tarf, dans un environnement calme loin de tout facteur de stress tel que les agglomérations et les bruits. L'accès au bâtiment est assez facile et les chemins sont bien entretenus. Ce bâtiment fixe de 4,5 mètres de hauteur, est doté de murs en briques cimentées, d'un sol en béton et d'un toit en tôles inclinées étanches.

Photo 1 : Emplacement du bâtiment d'élevage.

Photo 2 : Emplacement du bâtiment du stockage et fabrication des aliments.

1.3. L'élevage

L'élevage de poules pondeuses d'un effectif de 7200 est logé dans une batterie de type californienne composées de cagettes disposées sur trois (3) étages. Chaque cage peut contenir 4 à 5 poules qui ont à leur disposition des mangeoires et un collecteur d'œuf. Un film plastique est posé sur chaque cage pour empêcher les fientes de tomber sur les autres poules. Les trémies sont disposées au niveau de chaque rangée afin de distribuer uniformément une quantité d'aliment calculée selon le nombre de poules. L'abreuvement se fait par des tétines en système de clapets munis de petits bacs comme réservoirs d'eau.

Le bâtiment est muni de pad cooling qui sont disposés en hauteur par rapport au sol et les extracteurs sont placés sur un seul côté pour avoir un courant d'air qui vient du fond vers la porte du bâtiment. Les poules ont subi un débecquage à l'âge de 18 semaines pour éviter le problème de pica.

Le nettoyage des fientes du sol est effectué chaque 3 jours par un jet d'eau sous pressions ; ces matières fécales servent d'engrais azotés.

La lumière de 4 watt /m² est allumée de 6h à 22h c'est à dire une durée de 16h de lumière.

L'éleveur fabrique lui-même l'aliment en incorporant le Mais à 62%, le Soja à 20%, le son à 11%, le calcaire à 5%, le Phosphate à 1% et enfin le CMV à 1%.

Photo 3 : Elevage en cage.

Photo 4 : bâtiment délavage de l'intérieure.

1.4. Élimination et stockage des fientes

Elles sont stockées sous les cages, les fientes doivent être sorties du poulailler et sont éventuellement stockées à l'extérieur.

Photo 5 : Système d'évacuation des fientes du bâtiment d'élevage (manuel).

1.5. Processus de production

L'élevage de la poule pondeuse se fait en cage (batterie). La vie de poule pondeuse est composée de deux périodes : La phase élevage : d'un jour à 18-20 semaines, La phase de ponte ou de production : (20 à 22) semaines à (72 à 78) semaines âge de réforme.

1.6. Paramètres du bâtiment

Le bâtiment s'étale sur une superficie de 480 m^2, comptant, une longueur de 40m, une largeur de 12 m et une hauteur de 4,5m.

1.6.1. Système d'éclairage

* Le nombre total des lampes est de 45.
* Les lampes sont disposées chaque 2m.
* La distance entre la lampe et le sol ne dépasse pas 1,5 m.
* L'intensité des lampes est de 75 Watts.
* L'application de la lumière se fait durant 16h avec 8h d'obscurité

1.6.2. Système de ventilation

Le bâtiment comporte :

- Quatre extracteurs disposés en hauteur, au niveau des façades latérales postérieures du bâtiment.
- Deux ventilateurs disposés en hauteur, sur la façade du fond du bâtiment pour dégager la chaleur et les odeurs.
- Deux humidificateurs situés en hauteur, au niveau des façades latérales du bâtiment.

Photo 6 : Système de ventilation

Photo 7 : Humidificateur (Pad Cooling)

Photo 8 : Extracteurs d'air

1.6.3. Système d'abreuvement

- L'eau d'abreuvement provient d'un forage propre à la consommation.
- L'eau de forage est acheminée vers la citerne située dans le bâtiment puis distribuée par le système d'abreuvement vers les pipettes.
- Les abreuvoirs sont disposés en quatre (4) lignes.

Photo 9 : Citernes d'abreuvement

Photo10 : Système de distribution et pipettes d'abreuvement

1.6.4. Système d'alimentation

La distribution d'aliments se fait Manuellement par un chariot de distribution

Photo 11: Chariot de distribution d'aliment.

1.6.5. La température

* La température est toujours contrôlée avec un thermomètre.

* Elle varie entre 20 à 30 °C

Photo 12 : thermomètre

1.6.6. Vide Sanitaire

Le nettoyage est effectué à l'eau froide, puis l'éleveur procède à une désinfection en utilisant un désinfectant : VIRKONS et un produit appelé TH5 ayant les propriétés de Bactéricide, Fongicide et Virucide. Les murs du bâtiment sont par la suite cholés à la chaux vive. Le vide sanitaire est respecté. Il est de 15 à 20 jours.

2. Résultats

Nous avons effectué ce travail entre Janvier 2022 et Avril 2023.Notre étude consiste à faire des visites mensuelles régulières afin de suivre toutes les étapes de production en matière de mortalité, de production d'œufs, de quantité d'aliment consommé, des valeurs du pic de ponte et d'éventuels problèmes rencontrés durant cette période.

Les données obtenues au cours de cette étude se limitent aux trois importants paramètres suivants : la mortalité, la consommation d'aliment et la production d'œufs.

2. 1. Mortalité

Au vues des résultats du tableau N°6, on constate que le taux de mortalité est au-dessus des normes de 9,69 % au lieu de 7%**,** ce qui témoigne d'une anomalie au niveau de la gestion.

Tableau 6 : mortalités enregistrées par mois

Date Jour/Mois/Année	Nombre de poule	Nombre de poules mortes
20/01/2022	7200	0
17/02/2022	7166	34
10/03/2022	7113	53
31/03/2022	7090	23
21/04/2022	7062	28
12/05/2022	7044	18
02/06/2022	7024	20
04/07/2022	6978	46
04/08/2022	6943	35
04/09/2022	6870	73
04/10/2022	6822	48
04/11/2022	6786	36
04/12/2022	6742	44
04/01/2023	6699	43
04/02/2023	6657	42
04/03/2023	6600	57
04/04/2023	6543	57
23/04/2023	6502	41

Photo 13 : Mortalités su 04/10/2022

- **Détermination du taux de mortalité**

Nous avons calculé le taux de mortalité par mois et jusqu'à la réforme afin d'avoir une idéesur les périodes sensibles d'élevage. C'est le nombre de sujets morts par rapport à l'effectif de départ.

$$Taux\ de\ mortalité = \frac{Nombre\ de\ sujets\ morts}{Effectif\ de\ départ} x\ 100$$

Ce qui nous fait 698 sujets morts / 7200 poules au départ = soit un taux de mortalité de **9,69%**.

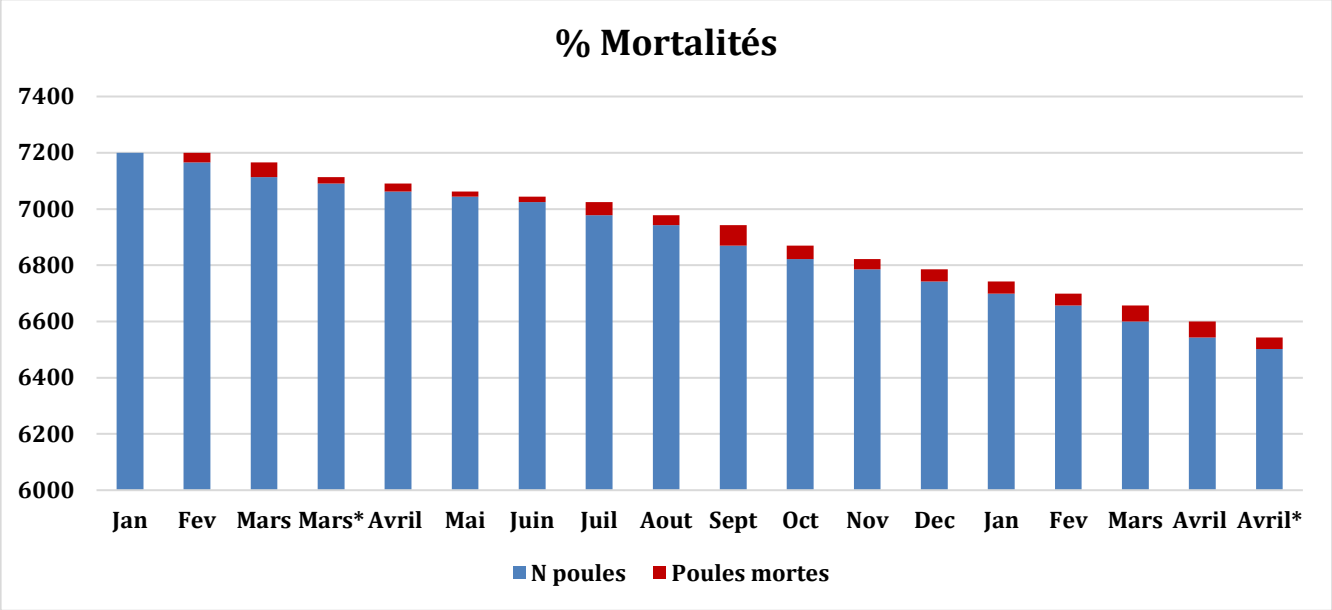


Figure 9 : Mortalités enregistrées par mois

2.3. Consommation d'aliment

Les résultats affichés sur le tableau font ressortir que la quantité d'aliment consommé est en dessous des normes qui pour un cheptel de 7200 poules pondeuses doit être de 9 quintaux par jour (si l'on prend en considération la consommation journalière de 125g par poule) (Cahier technique alimentation de volailles en agriculture biologique juin 2022) ceci peut être expliqué par le cout de l'aliment élevé ou une méconnaissance par l'éleveur des besoins réels des poules pondeuses.

Tableau 7 : Consommation de l'alimentation au jour j de chaque visite

Date	Semaine	Aliment consommé (Q)
14/07/22	1	7,75
14/08/22	4	7.50
22/09/22	8	8
12/11/22	12	8
17/12/22	16	8 ,30
10/01/23	20	8.50
07/02/23	24	8,50
08/03/23	28	8,50
05/04/23	32	8
23/04/23	35	8

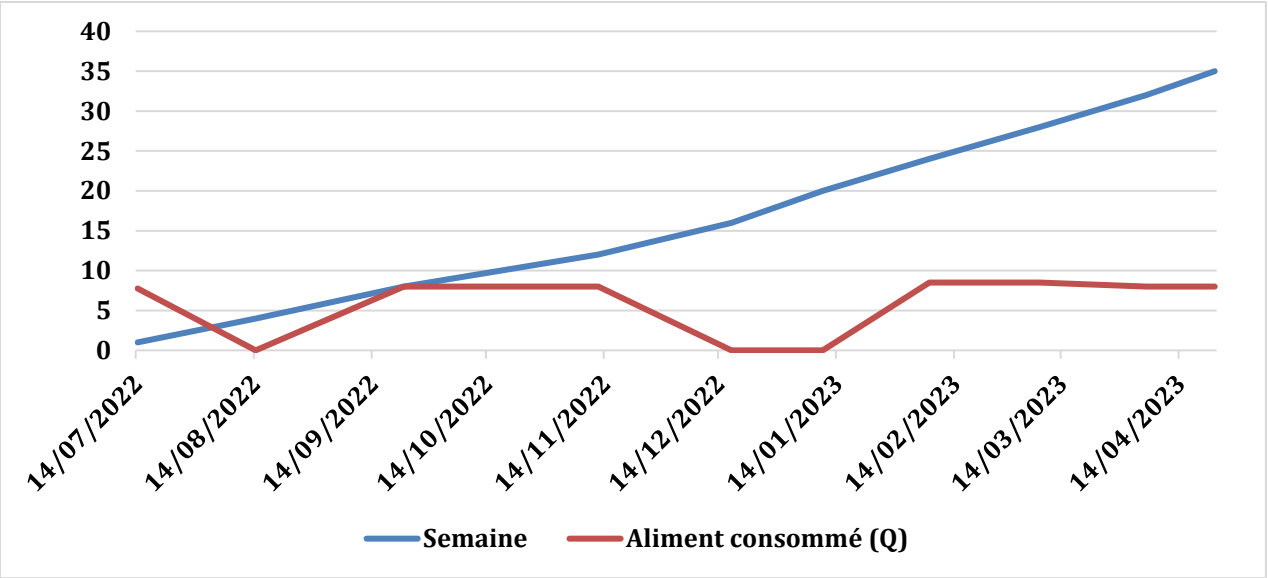


Figure 10 : Consommation d'aliment

2.3. Production d'œufs

Au vue des résultats du tableau 8, on constate une production d'œufs inferieure aux normes par rapport au cheptel. aussi la chute brutale de production peut être traduite par une défaillance dans la gestion

Facteurs de variation du taux de ponte

Le taux de ponte évolue selon l'âge, toute fois plusieurs facteurs peuvent influencer sa valeur et causer une chute brutale du taux de ponte. Ces facteurs sont :

- Alimentation insuffisante ou carencée en vitamines, oligos éléments ou calcaire.
- Coupure brutale de la lumière,
- Réduction ou modification de la ration, .
- Non-respect des conditions d'ambiance (température, ventilation),
- Stress.
- Le picage et le cannibalisme,
- L'apparition des maladies.
- Coupure d'abreuvement.

Tableau 8: Production d'œufs enregistrée par mois

Mois	Nombre d'œufs
20/01/2022	0
17/02/2022	216
10/03/2022	239
31/03/2022	211
21/04/2022	220
12/05/2022	230
02/06/2022	219
04/07/2022	224
04/08/2022	216
04/09/2022	209
04/10/2022	208
04/11/2022	202
04/12/2022	196
04/01/2023	192
04/02/2023	170
04/03/2023	170
04/04/2023	178
23/04/2023	160

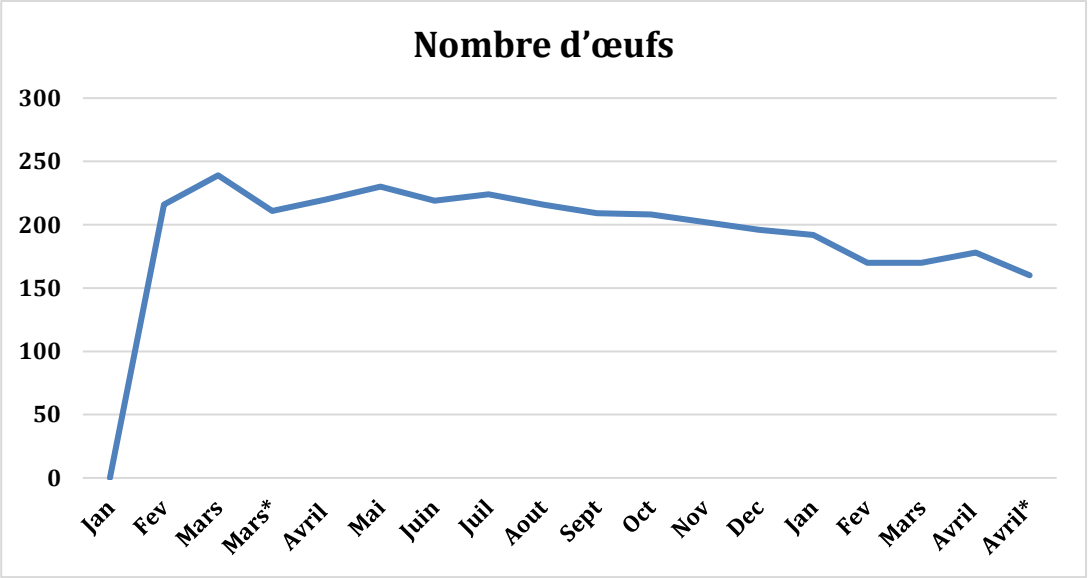


Figure 9: la production d'œufs

Photo 14 : Mélangeur d'aliments.

Photo 15 : Stock d'aliment

Photo 16 : bâtiment de stockage des aliments

Discussion

L'analyse du tableau N°6 met en évidence que le taux de mortalité est élevé par rapport aux normes de 7%, la hauteur du bâtiment plus basse que la normale (4.5 au lieu de 5) avec une toiture en taule ondulée, un nombre insuffisant d'extracteurs et donc mauvaise ventilation peuvent entrainer une dégradation rapide de la qualité de l'air, une présence de courant d'air augmentant le risque de pathologies respiratoires peuvent être autant de raisons pour justifier ce taux assez élevé.

L'hygiène constitue une condition sine qua none de la réussite économique d'un élevage car quel que soit la valeur zootechnique du cheptel et la perfection des conditions d'élevage, la rentabilité peut être réduite ou nulle si par ignorance ou négligence on laisse s'introduire brutalement une maladie aigue ou se développer insidieusement quelques affections chroniques, elle est satisfaisante dans cet élevage.

Les données concernant l'alimentation que nous avons pu recueillir montre la gestion des aliments se fait anarchiquement selon la disponibilité de l'aliment produit et non selon les besoins réels des poules pondeuses et ne répond donc a aucune mesure rationnelle, l'éleveur pense économiser en donnant moins d'aliment alors que ceci le pénalise doublement :l'animal produira moins et sera plus sensible aux pathologies et donc élévation du risque de mortalité , pour produire une quantité d'œufs en fonction de leur potentiel génétique , les poules pondeuses devraient être alimentées en conséquence , ainsi pour produire un œuf toutes les 26 heures une poule pondeuse doit consommer 125g d'aliment par jour. Pour subvenir à ses besoins d'entretien et de production un rationnement adéquat doit être appliqué.

En plus de l'alimentation, l'abreuvement joue un rôle capital. L'eau étant le principal constituant de l'organisme, son importance tant physiologique que pour l'élaboration des différentes productions est primordiale, certes l'abreuvement est AD LIBITUM mais qu'en est-il de la qualité de l'eau du forage ?

Le niveau de production d'œufs est en ça des normes, les causes les plus importantes peuvent être d'origine alimentaire (carences) se qui exerce une influence considérable sur la production si cette production n'est pas améliorée la pérennité de cet élevage ne pourra être assurée.

Conclusion et recommandations :

L'élevage avicole présente un futur prometteur pour l'économie du pays et une solution pour régler le manque de protéines animales dans notre alimentation mais comme tout elevage il présente des faiblesses qu'il faut renforcer par une bonne gestion et des connaissances approfondies dans le domaine.

Le stress de chaleur peut entraîner des pertes significatives dans tous les types de production avicoles. Les pertes les plus observées sont dues à la mortalité. Mais il y a d'autres pertes de production, comme la réduction du taux de croissance en période d'élevage, la diminution de production d'œufs, la réduction de la qualité et du calibre des oeufs et de l'éclosabilité, qui ont un impact important sur le travail et les finances. Le producteur doit être conscient que ces pertes de production se produisent longtemps avant l'observation d'un taux de mortalité significatif.
Pour éviter tout cela il est essentiel de savoir construire un bâtiment, pour contrôler le climat et la conduite d'élevage. Sur ces bases, l'aviculteur peut entreprendre des démarches pour un gain financier optimal avec pertes réduites.

Pour terminer voici quelques recommandations pour réussir son élevage :

- L'élevage doit être isolé de tout autre poulailler et entouré d'une clôture.
- L'élevage ne doit comporter qu'un seul âge.
- L'élevage ne doit comporter aucune autre espèce aviaire.
- Aucun visiteur ne doit entrer dans le poulailler.
- A l'intérieur de l'élevage, le personnel doit porter des vêtements de protection mis à sa disposition.
- Des vêtements de protection doivent être mis à la disposition des vétérinaires, des intervenants et des techniciens avec une désinfection des bottes à l'entrée dans le poulailler.
- Acheter de préférence des aliments en vrac. Ne pas laisser pénétrer les chauffeurs de camion dans le poulailler.
- Préserver les bâtiments des oiseaux et des insectes nuisibles. Lutter efficacement contre les rats et les souris et élimination rapide des cadavres.

Références bibliographiques

Adjouat N., 1989. Étude techno-économique de quelque atelier de pontes au niveau de la wilaya d'Alger. Mémoire ingénieur INA El-harache.p23.

Alloui N., 2005. Cours zootechnie aviaire, université ELHADJE Lakhdar –Batna, département de vétérinaire. 10, 17, 19, 44, 47p.

André T., 2001. Filière avicole et cunicole wallonne-absi.20p.

Anonyme 1 : Technique de conduite d'élevages de poules pondeuses d'œufs de consommation.1p. Site : www.fellah-tarde.com . Consulté en mars 2016.

Audiot V et Thapon J.L., 1994. Composition de l'œuf de poule in Thapon et Bourgois., 1994.

Bahus J., 1994. Le respect des règles pour une production optimale. Filière avicoles, (618) pp.100-102.

Blais D., 2008. La lumière : un facteur important pour une production d'œufs optimale. Résumé de la conférence présenté au rendez-vous avicole 2008. AGRI-NOUVELLES. 22-23p.

Bougon M., 1196. Influence de poids de la poulette à l'entrée en ponte sur les performances des pondeuses. Journée Itavi. Br-Poult.

Bourre J.M., 2004. L'ouf de consommation. Evolution de la composition de l'œuf naturel : implication pour la santé de l'homme. Académie d'Agriculture de France. Séance de 17 Novembre 2004.

Castello J.A., 1990. Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne. Option méditerranées, sér.A/n°7, 1990-l'aviculture en méditerranée.

DEFAIRI., 2009. Analyse de la compétitivité**.**

Dehmouche R., 2010. Thèse évaluation de la production d'œuf de consommation de quelque élevage dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire d'ingénieur. Institue d'agronomie de Tizi-Ouzou.

Droguol C., Gadoud R., Joseph M., Jaussiau R., Lisberny M., Mangeol B., Montmeas L., Tarrit A.,2004. Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. 2éme édition.312p.

Drouin P et Amande G., 2000. La prise en compte de la maitrise sanitaire au niveau du bâtiment avicole. Science et techniques avicoles hors-série Septembre 2000 :29-37.

FAO., 2010. Animal Genetic Resources. An international journal. Viale delle terme di-Caracalla, 00153 Rome (Italie). 116p.

Galea F., Feschel E., Rouillière H., 2003. Effets d'un changement de programme lumineux sur les performances de ponte de deux souches de pondeuses. 5éme JDRA, Tours, 26 et 27 mars 2003.

Gautron J., Hinke M., Garcia-Ruzi J.M., Vidal M.L., Nys Y., 2005. Relation entre protéine de la matrice organique de la coquille et qualité de l'œuf. 6éme J R A, St Malo. 30 et 31 mars 2005.

Guinebertière M., Guillaume G., Bignon L., Conan S., Audebet G., Humonnic D., Muneau S.A., Michel V., 2011. Aménagement des cages pour poules pondeuses : impacts économique, sanitaires, zootechnique et sur le bien-être animal. Innovations agronomiques 17 (2011), 199- 211.

Hervé C., 2010. Adapter ses choix génétique in ITAB., 2010.

Hervé C., 2006. Sortez vos poules pondeuses de la noirceur. http://www.lacoop.coop/cooperateur /articles/2007/02/p48.asp .

Hirshe M., 2003. Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique. France. 140p. site : www.afssa.fr.

Huges V., 2003. La gestion de l'ambiance dans les bâtiments de production d'œufs de consommation en zones chaudes in ITAVI., 2003.

Hy-line BROWN., 2011. Guide des performances. 1ére édition. Site : www.Hyline.com.

Hy-line variety Brown., 2004. Guide d'élevage en système alternative. 23p. site : www.hyline.com.

Hy-line., 2006. Guide d'élevage Hy-Line Brown. 15p.site : www.hyline.com.

INRA., 1989. L'alimentation des animaux monogastrique : porc, lapin, volailles. 2éme édition. Paris.282p.

ISA BROWN., 2005. Guide d'élevage poules pondeuses à œufs bruns. Institue de sélection animale. 24p.

ISA., 2000. Guide d'élevage des parentales. site : www.isapoultry.com.

ISA., 2003. Guide d'élevage des parentales. 35p. site : www.isapoultry.com.

ISA., 2010. Facteurs influençant le poids de l'œuf. A Hendrix Genetics Company. 12p.

ITAVI., 1996. La production et la gestion d'un élevage de volailles fermières.1er édition. 26p.

Site : www.itavi.asso.fr.

ITAVI., 1198. L'isolation et le chauffage. Ouvrages des sciences et techniques avicoles.7p.

ITAVI., 2004. Sciences et techniques avicoles.la prévention du coup de chaleur. 68p. la revue scientifique de l'aviculture. Site : www.itavi.asso.fr.

ITAVI., 2009. Guide d'élevage aviculture fermière : quelques repères pour les éleveurs professionnels commercialisant en circuits courts. 1er édition.paris.31p.

ITAVI., 2011. La consommation d'œufs dans le monde. Site : www. itavi.asso.fr.

ITAVI., 2015. Situation de la production et des marchés des œufs et des produits d'œufs.

Joly P., Loiselete J., 2005. Niveau énergétiques des aliments pour pondeuses : influences sur les performances et le comportement. 6éme JRA, St Malo, 30 et 31 mars 2005. ISA -5, rue Buffon 22000 saint Brieuc. Site : www.isapoultry.com.

Larbier M., Leclercq B., 1992. Nutrition et alimentation des volailles. Edition INRA. Paris .335p.

Laroche N., 2010. Gérer l'équilibre sanitaire de ses animaux in ITAB., 2010.

Linden G., Lorient D., 1994. Biochimie agro-industrielle. Paris.243p.

Lohmann tradition ., 2005. Management guide.Germany.27p.site : www.Itz.de.

MADR., 2007. Recensement Générale de l'Agriculture.

MADR., 2013. Évaluation de la mise en œuvre du Renouveau agricole 20eme session d'évaluation trimestrielle – Alger, 8 et 9 Mars 2014.

MADR., 2014. Évaluation de la mise en œuvre des programmes du renouveau agricole 21eme session d'évaluation trimestrielle – Alger, 11 et 13 Décembre 2014.

Malek S., Seddiki F., Omari S., 2007. Thèse étude technique et suivi de deux élevages de poules pondeuses d'œuf de consommation, en cage. Mémoire de docteur vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire.

Mellef J., Dridi A., Agreebie A., Aelhaje O., 2001. Effets de l'ajout de phytase dans la ration alimentaire sur les performances de ponte des poules pondeuses. Revue Méd Vét.2011., 162, 6,304-309.

Meluzzi A., Sirri F., Tallarico N., Franchini A., 2001. Effect of different vegetables lipid sources onthe fatty acid composition of egg yolk and on hen performance. Arch geflugelk 65 : 207-213.

Michel J., 2007. La production de poulets de qualité différenciée : mise en place et résultats. 2éme partie. FACW- Edition décembre 2007.37p.

Michel J., 2010. Aspects et technique et économique de la garde des poules pondeuses en liberté. Wallonne – asbl - chaussée de Namur, 47-5030 GEMBLOUX. 8p. site : www.facw.be.

Nau F., Guerin F., Baron D.F, Thapon J.L., 2010. Science et technologie de l'œuf. Edition TEC et DOC. 30p.

Nys Y., sauveur B., 2004. Valeur nutritionnelle des œufs. INRA production animale. 17(5), 385-393p.

Nys Y., 1994. Formation de l'œuf in Thapon et Bourgois., 1994.
Nys Y., 2010. Qualité de l'œuf. Revue les productions animales. INRA. Volume 23. N°2.

Pascale M et Agnès B., 2008. Le marché des œufs et des ovo produits. Itavi Service Economie 4 rue de la Bienfaisance 75008 PARIS. Site : magdelaine@itavi.asso.fr .

Pascale M., Anne C., 2006. Evolution des filières avicoles chair et ponte en Pologne, Hongrie et république tchèque : contexte et facteurs de compétitive. Science et technique avicoles- juillet 2006-N°56.ITAVI-28, rue du rocher – 75008 paris.10p.
Pascale R., Franz G., 2003. Etude des performances techniques et des indicateurs économiques en élevage des poules pondeuses situées dans les zones chaudes in production d'œufs de consommation en climats chaud.1er édition. Paris 13-19p.

Pineau C., 2009. Adapter son système de production in ITAB., 2009.

Pineau C et morinière F., 2010. Atteindre un bon niveau de rentabilité in ITAB., 2010.

Pyrzak R., Snapir N., Goodman G., Perek M., 1987. The effect of light wavelength on the production and quality of eggs of the domestic hen. Theriogenology28(6) : 947-960.

Réne B., 2006. La sélection avicole. Toulouse.32p.

Rossilet A., 1998. Spécificité de l'aviculture en en climat chaud : bâtiment et ambiance. Revue Afrique agriculture. N°259.

Sandilands V et Hocking P.M., 2012. Alternative systems for poultry. Health, welfare and productivity. Poultry science 77 : 1695-1698.

Sauveur B., 1988. Reproduction des volailles et production d'œufs. Edition Paris : INRA.449p.

Sauveur B., 1996. Photopériodisme et reproduction des oiseaux domestiques femelles. INRA production animale. 9(1), 25-34.

Soltner D., 2001. La reproduction des animaux d'élevage. 3éme édition. 224p.

Sonaiya E.B et Swan S.E.J., 2004. Production en aviculture familiale. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, 2004. ISSN 1810-1127. 140p.

Tetra., 2006. Babolna Tétra, guide d'élevage entreprise productrice et éleveuse de volailles. Site : www.babolnatetra.com.

Van E.N., Maas A., Saatkamp H.W., Verschuur M., 2006. Small-scal-chiken production. Fourth revised edition. Agrodok 4 agrimissa foundation and CTA, Wageningen, 2006. 91p.

Villate D., 2001. Maladies des volailles, 2éme édition. Paris. 399p.

Weaver G.M., 1991. L'élevage du poulet du dindon à griller au Canada. Station de recherches de Kentville.67p.