

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
DOCTEUR VETERINAIRE

SOUS LE THEME

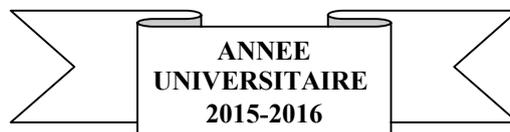
*Suivi Technique et Sanitaire d'une Bande de
Poulettes Démarré*

PRESENTE PAR:

Mr. BENACHOUR HICHEM

ENCADRE PAR:

Dr. ABD EL HAMID HAMMOUDI



Remerciement

Je tiens à remercier *ALLAH* qui ma donner la force et la volonté.

Je tiens à exprimer ma gratitude et présenter mes chaleureux remerciements à Monsieur :

Dr Abd el Hamid Hammoudi mon encadreur.

Sans oublier toute les personnes qui m'ont accompagné et soutenu de prés ou de loin.

Merci

Dédicace

A Mes Très Chers Parents

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être.

C'est à travers vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession, et c'est à travers vos critiques que je me suis réalisée. J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi. Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour.

Vous résumez si bien le mot parents qu'il serait superflu d'y ajouter quelque chose.

Que Dieu tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie pour que vous demeuriez le flambeau illuminant le chemin de vos enfants.

A mon cher frère et sœur

Sans vous se serait presque vide, les mots me manquent pour vous remercier, bien que vous étiez heureuse chaque jour de mon départ à Tiaret mais pour l'amour fraternel merci infiniment

A mes chers amis

les mots ne suffises pas pour vous remercier mes chers amis pour votre aide , merci

A mon collègue Ramzi El korso

J'ai te posé trop de questions au cour de ton cursus bien que j'ai appris beaucoup de mots de ta part, ce n'est pas grave (laisse tombé) merci pour ton soutien

Et a tous les gens qui me connaissent

Sommaire

Introduction

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAP 1 : Anatomie et physiologie aviaire

I.CARACTERES GENERAUX	2
1/ Le squelette	2
2/ La peau	2
3/ Les séreuses splanchniques	2
4/ Les différents appareils	2
a/ Appareil digestif	2
b/ Appareil respiratoire	6
c/ Reproduction	7
d/ Appareil urinaire	8
II- IMMUNOLOGIE	9
1/introduction	9
2/organes primaires	9
3-le système lymphatique secondaire	10
4- le GALT (Gut-Associated Lymphoïdes Tissue)	12
5- Le HALT	13
III/ RAPPEL IMMUNITAIRE :	13
1/ L'immunité innée	14
2/ L'immunité spécifique ou adaptative	16
3/ Les grands types d'immunités adaptatives	18
4/Caractéristique de l'immunité adaptative	18
5/Le système du complément	21

CHAP 2 : BATIMENT ET MATERIEL D'ELEVAGE

I- L'INSTALLATION DU BATIMENT	26
II-CONCEPTION DES BATIMENTS	28
III-MATERIELS D'ELEVAGE	30
III -LES FACTEURS D'AMBIANCE	39

CHAP 3 : LA CONDUITE DE L'ELEVAGE

A-TRANSITION AVANT LA RECEPTION DES POUSSINS :	43
I- La préparation du bâtiment :	43
II-Le préchauffage :	43
III-La désinfection finale :	44
B-LA RECEPTION DES POUSSINS :	44
C-LES DIFFERENTES PERIODES D'ELEVAGE :	46
I-PERIODE 1 : DE LA RECEPTION DES POUSSINS A 4 SEMAINES D'AGE :	46
II-PERIODE 2 : DE 4 A 16 SEMAINES :	49
III-PERIODE 3 : TRANSFERT : 15 à 17 SEMAINES D'AGE	58
IV-PERIODE 4: PERIODE DE PRODUCTION DE 17-28 SEMAINES : DES PREMIERS OEUFs AU PIC DE PONTE :	59
V-PERIODE 5 : APRES 28 SEMAINES	60

CHAP 4 : LA PROPHYLAXIE SANITAIRE ET MEDICALE

A-LA PROPHYLAXIE SANITAIRE :	82
B-PROPHYLAXIE MEDICALE :	86
C-LA PREVENTION DES PRINCIPALES MALADIES VIRALES	88
D-LES GERMES DE SURINFECTION	90
E-LES AUTRES AFFECTIONS BACTERIENNES	91
F-LES PARASITES INTERNES	92
G- LES PARASITES EXTERNES	93

PARTIE EXPERIMENTALE

I- OBJECTIFS DU TRAVAIL.....	96
II-PROGRAMMES ETUDIES SUR LE TERRAIN.....	96
III-LES RESULTATS ET RESUME.....	99
1-PROGRAMME ALIMENTAIRE	99
2-PROGRAMME LUMINEUX	100
3-PROGRAMME DE VACCINATION	101
4- MORTALITE.....	102
IV-RECOMMANDATIONS	104
V-PERSPECTIVES	105
CONCLUSION	110
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	113

Introduction

L'aviculture est une activité très vaste qui a bénéficié le plus des programmes de la génétique et précisément l'œuf, produit de basse-cours est une source essentielle de protéines animales. Il constitue un aliment de base dans l'alimentation humaine car 1 seul œuf fournit 97.2 calories, 7.3g de protéines, 7g de lipides, 0.4g de glucides. Les souches Gallus destinées à la production d'œufs de consommation sont distinctes de celles destinées à l'engraissement. Les œufs de consommation sont produits essentiellement par deux types génétiques de poules :

Les poules de type Leghorn : Ce sont des poules de petites taille, pondent des œufs à coquille blanche, consomment moins d'aliment, pondent un nombre élevé des œufs de petit calibre, s'adaptent aux climats chauds mais sont très nerveuses.

Les poules de type Rhode Island Red : Ce sont des poules lourdes, pondent des œufs à coquille rousse, consomment plus d'aliment, produisent une masse totale d'œufs plus élevée (gros calibre) et sont mieux valorisées à la réforme.

A partir des deux types génétiques, plusieurs souches ont été sélectionnées et commercialisées dans le monde : Arbor Acres, Lohman, Isa Brown, Hubbar, Hy-Line, Hyrex, Tetra-S-L. Quoiqu'il en soit les différentes souches de poules ont besoin d'être élevées de façon rationnelle pour exprimer leur potentiel maximum.

À l'échelle mondiale Les premiers pays producteurs d'œufs sont la Chine, les Etats Unis, le Japon, la Russie, l'Inde, le Brésil et le Mexique. Ces sept pays représentant 50% de la population mondiale, sont à l'origine de près des 2/3 de la production mondiale d'œufs. L'union Européen arrive au niveau mondial en troisième position derrière l'Asie et l'Amérique du Nord. A l'échelle Africain (13% de la population mondiale) la production d'œufs ne représente que 4% de la production mondiale. Les principaux producteurs Africains sont, le Nigeria, l'Afrique du Sud, L'Egypte, le Maroc et l'Algérie. En Afrique de l'Ouest francophone, on trouve le Sénégal et la Côte d'Ivoire.

Sur le plan consommation, elle atteindrait 8Kg d'œufs par personne et par an, soit environ 130 œufs. En fait, les niveaux de consommation individuelle sont très variables, de quelques dizaines d'œufs dans certains pays africains, à 317 œufs au Japon.

Introduction

OBJECTIF DE L'ETUDE: Dans notre travail il sera question de faire un suivi technique et sanitaire d'une bande de poulette démarré, c'est-à-dire observer les grandes étapes de l'élevage, les paramètres sanitaires et zootechniques et le protocole de vaccination à respecter durant chaque phase. Ainsi notre plan de travail se définira comme suit :

- Développer l'anatomie et la physiologie
- Suivi sanitaire et médicale
- Bâtiment, des modes d'élevages, paramètres d'ambiance et du matériel d'élevage.
- La conduite d'élevage elucidant les différentes phases d'élevage.

Notre travail prendra fin par une étude expérimentale sur le terrain qui se portera sur l'élevage de poulette démarré

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Anatomie et physiologie aviaire

I. CARACTERES GENERAUX DES OISEAUX :

1/ Le squelette : qui se caractérise par plusieurs points :

- DE nombreux os s'allèges en « pneumatisant ».
- On distingue un très long et très mobile balancier cervicocéphalique, avec de nombreuses vertèbres cervicales.
- Le crâne est globuleux, et porte un bec corné dépourvu de dents
- Un axe solide se constitue par soudure des vertèbres thoraciques et lombo-sacrales.
- Le centre de gravité s'abaisse sous l'attache des ailes pour permettre une plus grande stabilité dans le vol.
- Les membres thoraciques, transformés en ailes, donnent un solide support au plume qui assure la sustentation dans l'air.
- Les membres pelviens se caractérisent par leur développement et leur solidité avec la soudure de différents os.
- La ceinture pelvienne, très modifiée, présente un volumineux os, ilium soudé aux vertèbres lombaires et sacrales.

2/ La peau :

Est dépourvue de glandes sous-cutanée en dehors de la glande uropygienne. Elle est écailleuse sur les membres pelviens.

3/ Les séreuses splanchniques : sont caractérisées par l'absence de plèvres et de diaphragme proprement dit et la présence de cinq cavités péritonéales.

4/ Les différents appareils : comportent de nombreuses particularités :

A/ Appareil digestif :

Anatomiquement l'appareil digestif des oiseaux présente des caractéristiques originales : une cavité buccale dépourvue de dents; un œsophage doté d'un ventricule, le jabot, dont les fonctions annoncent déjà celles de l'estomac ; un estomac ou les deux fonctions, sécrétoire et mécanique, sont assurée par deux poches distinctes, le ventricule succenturié et le gésier ; un intestin très court, rejoignant le cloaque ou convergent aussi les voies génitales et urinaires. (**Henri BRUGER 1973**)

*** La cavité buccale :**

La préhension des aliments est assurée par le bec dont les variations morphologiques inter espèces sont corrélées a la nature du régime alimentaire.

Suite a l'ingestion des aliments, les transformations survenant dans la cavité buccale sont réduites à la formation du bol alimentaire, sous influences des muscles hyobranchio linguaux et a son humectation par la salive. A l'action des muscles buccaux, s'ajoutent les mouvements de la tête vers le haut et vers l'avant, qui favorisent la progression des aliments vers l'arrière bouche et les introduisent dans le pharynx, ce qui marque le début du transit oesophagien. (*Henri BRUGER1973*)

*** Œsophage :**

L'œsophage est très extensible. Il possède de nombreuses glandes muqueuses qui complètent le rôle lubrifiant de la salive. Le transit des aliments résulte d'une activité péristaltique beaucoup plus lente que chez les mammifères. A l'entrée du thorax les aliments peuvent soit continuer leur transit vers le ventricule succenturié soit aller au jabot. Lorsque le gésier est vide, les aliments passent dans le pro ventricule. S'il est plein, ils se collectent dans le jabot. Dans le cas de déglutition des liquides, la progression résulte surtout de la pesanteur, conditionnée par la position de la tête. Des ondes péristaltismes rapides (5 à 7 cm.s-1) permettent un transit immédiat. (*Henri BRUGER1973*)

*** Jabot :**

Poche en dérivation sur l'œsophage, le jabot présente des contractions qui surviennent a la fréquence de 1 a 1.5 par minute lorsqu'il est vide. Les fonctions de jabot sont les suivantes :

-mise en réserve des aliments, permettant l'ingestion de repas volumineux. Le stockage dans le jabot permet en particulier de couvrir l'absence de prise de nourriture pendant la période obscure du nyctémère.

-fragmentation des aliments les plus friables, et imbibition par l'eau.

-digestion microbienne d'une partie de l'amidon avec formation d'acide lactique. La flore bactérienne responsable est absente des aliments. (*Henri BRUGER1973*)

*** Estomac :**

Qui comporte :

Ventricule succenturié, c'est l'estomac sécrétoire, responsable de la digestion « chimique » par l'intervention du suc gastrique qu'il produit. La sécrétion, comme chez les mammifères, contient acide chlorhydrique et pepsine. Son débit continu dans le cas d'une alimentation *ad libitum*. Les facteurs de stimulation sont rapidité de transit, la faible capacité, les facteurs nerveux (**nerf vague**) et hormonaux (**la gastrine** produit a la région pylorique).

Gésier, c'est l'estomac broyeur. En réalité il cumule les fonctions de mastications absentes chez les oiseaux et de mélange du suc gastrique avec les ingesta. Les contractions débutent à l'arrivée des aliments, puis augmentent en force et en fréquence, la nature de régime alimentaire a un rôle très important dans le développement de cette organe dont il est atrophie chez le poulet industriel par rapport a celui de l'animal élevé avec une alimentation traditionnelle.

L'action mécanique produit par le gésier est une trituration qui permet de fragmenter les grains de céréales. Chez les oiseaux du sol, le gésier contient des graviers qui facilitent le broyage. (**Henri BRUGER1973**)

Intestin :

La digestion dans l'intestin débute, en réalité surtout sous l'influence de suc gastrique : l'abouchement des canaux pancréatiques et biliaires est situer a la fin de duodénum, ce qui laisse, en réalité l'ensemble de la boucle duodénale pour prolongé l'action du suc gastrique. Les sécrétions pancréatiques et biliaires apportent les mêmes éléments que chez les mammifères : bicarbonates, enzymes, sels biliaires. L'équipement enzymatique du suc pancréatique contient l'amylase, lipase, enzymes protéolytiques. Une particularité est que la bile apportait, par exemple une amylase chez le poulet.

Les activités enzymatiques permettent la digestion sont faibles ou absente chez le jeune poussin. La possibilité de digérer les glucides se développe au cours des tous premiers jours (4 a 5 jours). En fait, les activités maltase et sucrase sont présentent dès la naissance, et il n'existe pas de stade de production de lactase, comme chez les mammifères. La digestibilité des lipides est faible a la naissance, et dans les premières semaines seuls (4 a 8 semaines), la digestion des graisses très saturées devient possible.

La principale originalité morphologique et fonctionnelle de l'intestin concerne les *caecums*. Ces annexes du tube digestif ne sont d'ailleurs pas développées de la même façon dans toutes les espèces. En plus de leur rôle dans la digestion, les caecums interviennent aussi dans les phénomènes immunologiques, par les amygdales disposée a leur entrée et dans l'équilibre hydrominéral. Le transit dans les caecums implique deux transits opposés : **remplissage et vidange.**

Le remplissage est, à l'évidence, l'étape la plus complexe, ne serait-ce que du fait de la direction des caecums par rapport a l'iléon et de l'orientation de leur abouchement, tour vers l'extrémité distale de l'intestin. Un remplissage à partir jéjuno-iléon est mis en doute depuis la constatation qu'un repas baryté ne passe pas dans les caecums. Inversement, un opacifiant des voies urinaires injecté par voie veineuse gagne le cloaque après avoir traversé les reins et les uretères et finit par opacifier les caecums. Ceci indique que les caecums sont remplis par voix rétrograde à partir du colon et du cloaque. La vidange est peu fréquente. Selon des évaluations anciennes, elle ne produirait que toutes les 24 à 48 heures. Cependant l'étude de l'EMS montre l'existence d'une contraction générale de l'organe 1 à 2 fois par 24 heures. Les vidanges des caecums ne surviendraient jamais pendant la période d'obscurité mais surtout en fin de périodes d'éclairement.

Les fonctions digestives des caecums sont :

- **la digestion par les micro-organismes.** Elle concerne :

- **La cellulose.** Les poulets normaux sont capables d'utiliser une partie (17%) de leur ration, ce que ne peuvent faire les cæcum ectomisés.

- **Les protéines** de faible digestibilité, qui sont aussi mieux valorisées chez les sujets normaux que chez ceux qui ont subi l'ablation des caecums.

- **Les vitamines** du groupe B, dont la synthèse a été démontrée, telle la vitamine B12. Leur récupération dans les conditions usuelles est sans doute médiocre. Elle implique la coprophagie qui n'est pas physiologique chez les oiseaux. Et dépend surtout des conditions d'entretien.

-**l'absorption de l'eau**

L'ablation des caecums conduit à la production de fèces plus hydratées ce qui indique qu'ils assurent la récupération de l'eau des digesta et aussi de l'eau urinaire. Le bilan hydrique

des caecums ectomisés est caractérisé par accroissement de la quantité d'eau ingérée. L'importance des caecums pour la réabsorption de l'eau est d'autant plus grande que le bilan hydrique est difficile à équilibrer, par exemple en cas d'exposition à la chaleur.

Transit digestif

Du fait de la faible longueur du tube digestif, le transit est très bref. De 4 à 12 heures selon l'âge, la nature et le volume de l'alimentation. En réalité, il varie surtout en fonction du débit d'ingestion, lui-même étroitement dépendant des conditions physiologiques (croissance, ponte). La défécation se produit une dizaine de fois par nyctémère. (*Henri BRUGER1973*)

B/ Appareil respiratoire :

Les principes particuliers de la fonction respiratoire concernent la structure et le fonctionnement de l'échange pulmonaire.

En effet, chez les mammifères, les poumons ont une structure en cul de sac qui implique d'une part un va-et-vient de l'air aux deux temps respiratoires, et d'autre part des propriétés mécaniques de souplesse permettent d'assurer les variations de volume nécessaires à l'inspiration et à l'expiration. Chez les oiseaux, au contraire, on constate une véritable rigidité de la cage thoracique et de parenchyme pulmonaire. La cage thoracique est consolidée par un sternum hypertrophié (bréchet) et les apophyses uncinées des côtes. Elle est si peu mobile au cours de cycle respiratoire. Le diaphragme qui est chez les mammifères est remplacé par une mince membrane broncho pleurale rattachée aux côtes par des faisceaux musculaires (muscle costo-pulmonaire de Fedde) qui se contractent en réalité, lors de l'expiration. Les poumons, qui occupent que la partie supérieure du thorax restent déployés en permanence, car leur volume ne varie pas au cours des mouvements respiratoires.

Cette rigidité du parenchyme pulmonaire permet de maintenir en permanence à l'état d'ouverture les capillaires gazeux à travers lesquels diffusent oxygène et gaz carbonique. Ces zones d'échanges fixes ne peuvent donc assurer un rôle de mobilisation de courant gazeux, lequel n'est possible que grâce à des dispositifs annexes. Ce rôle assuré par les sacs aériens qui constituent un volant permettant la mise en réserve et la redistribution de l'air au cours du cycle respiratoire. (*Henri BRUGER1973*)

Respiration et thermolyse :

La thermorégulation des oiseaux obéit à des contraintes encore plus sévères que celle des autres mammifères dans le cas de lutte contre le chaud car leur température corporelle est réglée à 3 ou 4 °C de plus, les oiseaux ne possèdent pas des glandes sudoripares, le seul mécanisme de thermolyse possible est l'évaporation d'eau dans les voies respiratoires par polypnée thermique (*halètement*).

Comme chez les mammifères qui utilisent ce mécanisme. L'évaporation se produit dès les premières voies (muqueuses buccales et/ou pituitaire) et dans les voies trachéo bronchiques. Les sacs aériens offrent un dispositif supplémentaire de convection des calories. Dont l'intérêt provient de ce qu'ils entourent la totalité des organes thoraciques et abdominaux. Ce sont aussi des zones d'évaporation. Le principal facteur de déclenchement de la polypnée thermique est l'élévation de la température centrale. (**Henri BRUGER1973**)

C/ REPRODUCTION :

Anatomiquement, les morphologies du coq et de poule sont très différentes.

* **Appareil génitale male** Les gonades sont en situation intra abdominale : les deux testicules sont fixés en région sous lombaire, en situation antérieure par rapport aux reins. Ils sont proportionnellement très développés et représentent, chez le coq, 1% du poids corporel. Leur taille et leur activité sont influencés par le rythme des saisons. La production de semence augmente de décembre à avril et diminue ensuite pour passer par un minimum dans la période de juillet à août. Au milieu d'un effectif de poulet, un coq pratique les saillies à un rythme élevé (entre 10 et 30 fois par heure). Cette fréquence est généralement maximale lorsqu'un male est introduit dans un nouvel effectif. Le rendement optimal est en moyenne d'un male pour 15 femelles, mais il y'a des variations selon les races et les individus. La semence longtemps son pouvoir fécondant et reste en réserve dans les glandes utéro-vaginales de la femelle. Après un dernier coit fécondant, le taux de fécondité reste maximal environ une semaine, et présente ensuite une baisse régulière pour s'annuler vers 3 semaines. Exceptionnellement des fécondations peuvent être observées plus tard, jusqu'à 35 jours.

*** Appareil génital femelle**

En opposition avec la symétrie de l'appareil génital des femelles de mammifères, celui des oiseaux est dissymétrique, très développé, et orienté vers l'élaboration fréquente d'un

produit volumineux riche en substances organiques. En effet, l'ovocyte est accompagné des réserves nutritives qui permettront d'assurer la totalité du développement embryonnaire.

(Henri BRUGER1973)

D/ APPAREIL URINAIRE

Le rein présente du point de vue morphologique des particularités qui le différencient de celui des mammifères et qui, de plus, soulèvent de nombreuses questions quant aux mécanismes de formation de l'urine. Ces particularités sont :

- *la conservation d'une lobulation marquée*, telle que chaque lobule constitue d'une sous-unité où l'on distingue un cortex et une médulla terminée par les "cones médullaires" homologues des pyramides de Malpighi.
- *L'existence d'un système porte particulier*, tel que les veines drainant les membres postérieurs, le bassin, la portion terminale de l'intestin et la région caudale rejoignant le rein homolatéral.
- *Les canaux collecteurs de l'urine* se distribuent en deux zones, soit péri-lobulaire, soit médullaire avant de rejoindre les bassinets. *(Henri BRUGER1973)*

II- Immunologie des oiseaux :**1/introduction :**

Le système immunitaire des oiseaux se distingue principalement de celui des mammifères par la présence d'une bourse de Fabricius et par l'absence de nœuds lymphatiques anatomiquement individualisés. Malgré cette particularité anatomique, les mécanismes de base impliqués dans la réponse immunitaire restent les mêmes. En effet, comme chez tous les mammifères, le système immunitaire des oiseaux se divise en deux : la bourse de Fabricius, productrice des lymphocytes B, et le thymus, organe différenciateur des lymphocytes.

2/organes primaires :

Les organes lymphoïdes primaires ou centraux sont le siège de la différenciation et de la production des lymphocytes. Ils comprennent le thymus et la bourse de Fabricius, bien qu'ils soient considérés aussi parfois comme organes secondaires.

a- le thymus :

Le thymus est constitué de six paires de masses ovoïdes, chaque paire à 2 lobes, séparées et réparties symétriquement à côté des veines jugulaires, individualisées le long de la trachée et de l'œsophage. Chaque lobe est en forme de feuille de thym, se divisant en lobules, qui eux-mêmes se divisent en médulle et cortex. Ces masses ovoïdes apparaissent les 5 jours d'incubation au niveau des tentes branchiales. Elles croissent jusqu'au 3 mois et régressent à la maturité sexuelle.

Leur rôle est d'assurer la maturation de tous les lymphocytes T. **(Didier Villate ; 2001).**

D'où remarque que le thymus involue avec l'âge et se charge progressivement de graisse, cette involution s'achève vers l'âge de la maturation sexuelle. **(Rekik 1992).**

La réponse immunitaire est possible dès la 3^{ème} semaine d'incubation. En revanche, la médiation cellulaire est immature et les LB ne le colonisent qu'après l'éclosion. **(Didier Villate ; 2001).**

b- la bourse de Fabricius :

Elle se situe au dessus (dorsalement) du cloaque et se présente comme un petit sac (poche) plein de replis à l'intérieur qui s'ouvre dans le cloaque. La BF est issu d'un bourgeon endomésodermique de la région du proctodeum. Le poids relatif de la bourse de Fabricius augmente jusqu'à la puberté, puis régresse ensuite. **(Didier Villate ; 2001).**

Elle est une particularité propre aux oiseaux, sa cavité est tapissée longitudinalement par un épithélium plissé, formant ainsi 15 bourrelets primaires et 7 secondaires abritant 8000 à 12000 follicules lymphoïdes. **(Rekik 1992).**

Ces follicules lymphoïdes sont en continuité avec lumière cloacale. Ce qui stimule l'immunité par un balayage antigénique constant, elle a pour fonction d'assurer la maturation des lymphoïdes en lymphocytes B qui sont à l'origine de l'immunité humorale (anticorps).

Elle est colonisée par des cellules souches lymphoblastiques dès le 9^{ème} jour d'incubation. la réponse immunitaire à médiation humorale apparaît dès la 3^{ème} semaine d'incubation s'il y a stimulation antigénique.

Le lymphocyte B activés par un antigène se différencie en lymphoblaste qui donne un plasmocyte générateur anticorps.

Un oiseau est immunocompétent dès sa naissance ; **(Didier Villate ; 2001).**

3-le système lymphatique secondaire :

Contrairement aux organes primaires, les organes secondaires ou périphériques se tonnent à partir du mésoderme de l'embryon et persistent pendant toute la vie de l'animal. Ils comprennent la rate. Les nodules lymphatiques, la Moelle osseuse et les Tissu lymphoïdes diffus tels que le GALT (Gut Associates Lymphoïde Tissu), le BALT (Bronchial Associates Lymphoïde Tissu). Le HALT (Head Associates Lymphoïde Tissu). **(Rekik 1992).**

a- la rate :

C'est une structure plus ou moins grande homogène issue de mésoderme, de forme plus ou moins ronde et se trouve sous le foie à la face médiale du pro ventricule. **(Didier Villate ; 2001).**

Chez les adultes, elle joue un rôle fondamental de production des Ig. Durant son développement embryonnaire, au cours du quelle elle colonisée par les cellules lymphoïdes provenant des organes primaires, également, elle joue le rôle dans la granulopoïse et l'érythropoïèse. Ce développement est complet après l'éclosion .Elle est entourée d'une capsule fibreuse referment de masse cellulaire, pulpe rouge vasculaire et de pulpe blanche per vasculaire ; la pulpe rouge consiste ne des sinusoides et des cellules lymphoïdes diffuses. La pulpe blanche entoure l'arbre vasculaire splénique qui est entouré à son tour par tissu lymphoïdes composé surtout de cellules lymphocytaires T. les centres germinatifs des sinusoides contiennent des LB, bien que la réponse de cellule T soit indispensable à leur développement. Le nombre de ces cellules augmente soit avec l'âge, jusqu'à 4 à 5 semaines, ou après une stimulation antigénique. **(Rekik 1992).**

C'est un minimum macrophagique de tous les éléments figurés du sang sans vieillissement notamment grâce à ces cellules NK. Ou Nature killer (cellules tueuses naturelles). Elle branchée sur la circulation veineuse de retour vers le cœur.

Elle détruit aussi bien les germes que les éléments figurés du sang, se qui explique les fortes rate réactionnelles de certaines maladies septicémiques (salmonelloses, choléra, colibacillose chronique). **(Didier Villate ; 2001).**

b- les nodules lymphatiques :

Les oiseaux ne possèdent pas de ganglion lymphatique anatomiquement organisés comme chez les mammifères. En revanche, ils sont munis d'un grand nombre de nodules ou amas lymphatiques : les nodules pariétaux et les nodules viscéraux. Ils apparaissent vers le début de la vie embryonnaire et se développe en en réponse à une stimulation antigénique locale. Le nodule se compose de cellules lymphoïdes regroupés en amas dans les quelles on distingue des formations sphéroïdes pourvues de vaisseaux lymphatiques efférent et afférents. Le centre germinatif de ces formations est plutôt bursodépendant, alors que la périphérie est thymodépendante.

c- la moelle osseuse :

Bien que dispersé a travers tout le corps. La moelle osseuse et le tissu lymphoïde secondaire le plus important en volume et en production d'anticorps. par ailleurs, elle prend le relais d'organes primaire après l'involution du thymus et de la bourse de Fabricius en

fournissant les cellules lymphoïdes et myéloïdes aux autres organes secondaires. Elle est stimulée par les antigènes de la circulation générale.

4- le GALT (Gut-Associated Lymphoïdes Tissue) :

Le tissu lymphoïde du tube digestif d'oiseaux appelé GALT est bien développé. Il se compose des amygdales caecales. Du diverticule de Meckel, des plaques de Peyer, des nodules pariétaux et viscéraux et l'intestin et de la bourse de Fabricius.

a- Amygdales caecales :

Ce sont deux sacs ovoïdes, situés dans la région proximale de chaque caecum. Il s'agit du tissu intestinal le plus concentré en lymphocytes et possèdent aussi bien des cellules T que des cellules B. la structure des amygdales caecales consiste en un chorion thymodépendante, un épithélium et une zone sous-épithéliale contenant surtout les lymphocytes B et des cellules phagocytaires. Contrairement à la bourse, les amygdales caecales ne sont pas présentes à l'éclosion, leur apparition ainsi que leur fonctionnement sont tributaires des stimulations antigéniques. Leur localisation et leur constante exposition au contenu intestinale font qu'elles jouent un rôle de sentinelles de première importance.

b- plaques de Peyer :

Les plaques de Peyer se retrouvent tout au long de l'iléon distale. Elles se reconnaissent dans l'épithélium intestinal, par leur aplatissement, par l'absence de cellules caliciformes et par l'épaississement des villosités qui est liées à la présence de centre germinatifs et de tissu lymphoïde diffus.

c- diverticules de Meckel :

Les diverticules de Meckel commencent leur développement dès la 2^{ème} semaine d'âge, et devient fonctionnelle à partir de 5-7 semaines jusqu'à environ la 20^{ème} semaine d'âge. Il produit une quantité importante d'anticorps.

d- Nodules pariétaux et viscéraux :

Ces nodules ne se composent pas de cellules lymphoïdes, regroupées en amas aux niveaux du pharynx, des parois de l'œsophage, du jabot, du pro ventricule et de l'intestin.

Ils apparaissent vers le début de la vie embryonnaire qui se développe en réponse à une stimulation antigénique locale.

e- bourse de Fabricius :

La bourse joue le rôle d'organe lymphoïde périphérique dans l'immunité locale et immédiate de l'intestin. L'apport antigénique se fait grâce aux contractions antipéristaltiques du cloaque.

5- Le HALT :

Le tissu lymphoïde de la tête appelé HALT (Head-Associated Lymphoïde Tissue) est situé dans les régions para nasale et paraculaire. La glande de Harder située ventralement et postéro médialement par rapport au globe oculaire, est la plus importante. Elle est infiltrée dès le 17^{ème} au 18^{ème} jour d'incubation par des cellules lymphoïdes provenant de la muqueuse oculaire et des sinus. Les lymphocytes B sont les principales cellules lymphoïdes retrouvées dans la glande Harder. Les cellules T sont beaucoup moins nombreuses mais sont indispensables pour la synthèse d'anticorps.

L'intercommunication entre le sac conjonctival, les sinus infra-orbitaires et les narines, permet un apport antigénique maximal, et par conséquent une forte réponse immunitaire locale. (Didier villate 2001)

III/ Rappel Immunitaire :

Le rôle du système immunitaire est de protéger l'organisme contre les agents infectieux pathogènes. Il en existe 4 grands types : parasites, bactéries, virus et champignons.

Cette protection de l'organisme se fait grâce à la reconnaissance des agents infectieux et le développement de réponse immunitaire de deux grands types :

- l'immunité naturelle ou innée
- l'immunité spécifique ou adaptative

([www.protection-nature-org / immunologie-htm](http://www.protection-nature-org/immunologie-htm))

1/ L'immunité innée :

Première ligne de défense très efficace contre les agents infectieux, elle est déclenchée par la reconnaissance des motifs conservés présent à la surface des agents infectieux appelé PAMP (Pathogenesis Associated Molecular Pattern).

Cette reconnaissance se fait par l'intermédiaire de récepteurs : les PRP (Pattern Recognition Protein), portés par les cellules de l'immunité innée ainsi que des molécules circulantes. Les molécules de PAMP sont également reconnues par les molécules circulantes dans l'organismes.

Les principaux composants de cette immunité sont :

- les barrières physiques et chimiques du corps qui s'opposent à la pénétration ou à la survie des agents infectieux au niveau de la peau et des muqueuses.
- Des cellules de l'immunité innée dont des cellules phagocytaires : ce sont les macrophages qui dérivent des monocytes du sang. Ainsi que des granulocytes ou polynucléaires neutrophile.

Ces deux types cellulaires détruisent de nombreux agents infectieux par phagocytose ou sécrétion de substances bactéricides. Ces cellules de l'immunité innée, sont activées par la reconnaissance des PAMP par des capteurs de surfaces appartenant à la famille des TLR (Toll Like Receptor).

- Des cellules NK (Natural Killer) : on les retrouvent dans le sang, ou dans les tissus. Elles reconnaissent des cellules infectées par des pathogènes intra- cellulaires et sont capables de détruire les cellules cancéreuses.
- Des cellules qui contiennent dans les granules de leur cytoplasme des substances très actives.

Elles libèrent des substances en réponse à la reconnaissance de trois types :

- Polynucléaires éosinophiles* : dans le sang
- Polynucléaires basophiles* : dans le sang
- Mastocytes : dans les tissus

* Le nom provient des propriétés tinctoriales.

- Les protéines plasmatiques : présentes dans le sang, elles interagissent avec des microorganismes, déclanchant ainsi des cascades d'activations. En particulier, la cascade d'activation de protéines aboutissant à l'élimination d'agents infectieux par des mécanismes variés tel que le complément.

Des facteurs solubles qui, sont sécrété par des cellules lorsqu'elles sont activés par leur rencontre avec un agent infectieux. On distingue deux grandes familles :

* Les Cytokinines :

Qui agissent via un récepteur sur des cellules (l'Interleukine2 par exemple, TNF...)

* Les Chimiokines :

Molécules sécrétés par les cellules et induisant un mouvement orienté d'autres cellules. Elles sont sécrétées par les organes lymphoïdes.

Les substances vasoactives :

Substance sécrété par des cellules qui vont modifier le diamètre des vaisseaux sanguins ainsi que leurs perméabilité.

Toutes ces molécules agissent par des mécanismes variés mais agissent toutes en déclanchant la réponse inflammatoire ou foyer infectieux.

Les cellules vasoactives entraîne la vasodilatation et induisent la perméabilité de la paroi des vaisseaux. Ainsi, protéines plasmatiques et cellules sanguines sortent du sang vers le foyer infectieux. Ce sont ces cellules et ces molécules qui déclenchent l'inflammation.

-La réaction inflammatoire : Se caractérise par une accumulation de protéines, lipides et cellules au niveau du foyer infectieux. (**www.protection-nature-org / immunologie-htm**).

2/ L'immunité spécifique ou adaptative :**- Les cellules :**

* Les lymphocytes : on en distingue deux grands types (Les lymphocytes B et T) de fonction très différentes : Caractéristique commune, ils reconnaissent tous les deux un antigènes par un récepteurs pour l'antigène.

Lymphocyte T : Le TCR (T cell Receptor ou récepteur T)

Lymphocyte B : le BCR (B Cell Receptor ou récepteur B) ou IGS (ImmunoGlobuline de Surface).

Mais les lymphocytes B et T diffèrent sur quelques points

* Le lymphocyte B activé donne naissance à une cellule spécialisé : le plasmocyte, spécialisé dans la synthèse d'une protéine appelée immunoglobuline, qui est sécrétée vers l'extérieur. Le BCR existe sous forme membraneuse lié au LB et sous forme soluble : L'IGS.

Le TCR lui, n'existe que sous forme membranaire.

* BCR et anticorps reconnaissent l'antigène sous forme soluble.

- L'anticorps (Ac) se lie directement à l'agent infectieux soluble.

- Le TCR ne reconnaît qu'un peptide dérivé des protéines étrangères complexé à une molécule de CMH (Complexe Majeur d'Histocompatibilité). Ces molécules de CMH sont présentes sur toutes nos cellules.

Il y a deux grands types de Lymphocytes T :

Les Lymphocytes T de type CD 8+, qui reconnaissent via leur TCR des complexes de peptides antigéniques associés à un peptide plus CMH1.

Les lymphocytes T CD4+ qui reconnaissent le CMH2 plus peptide.

* Les CMH1 sont exprimés par toutes les cellules spécifiques de l'individu.

* Les CMH2 sont exprimés seulement par les cellules de l'immunité innée : les Cellules Présentatrices d'Antigènes (CPA).

([www.protection-nature-org / immunologie-htm](http://www.protection-nature-org/immunologie-htm))

Les Cellules Présentatrices d'Antigènes :

- Il en existe trois types cellulaires :
- Les macrophages
 - Les cellules dendritiques
 - Les lymphocytes B activés

Ces 3 types cellulaires sont capables de présenter l'antigène aux lymphocytes T CD4+ sur leur CMH2.

Les cytokines sécrétés par les Lymphocytes :

Exemples : IL2, IL4, IFN γ (Interféron)

On distingue plusieurs types de réponses immunitaires :

Les réponses humorales : elles dépendent surtout de l'activité des anticorps (Ig).

Les principales fonctions de ces anticorps sont la neutralisation des toxines et l'activation du complément (destruction de cellules, d'agents infectieux et activation de la phagocytose).

Elles sont efficaces contre les agents infectieux extra cellulaires (c'est à dire, la plupart des bactéries).

- Les réponses immunitaires cellulaires : Elles dépendent de l'activation des lymphocytes T. Ce sont les seuls efficaces contre les agents infectieux intra cellulaire (Micro-bactéries, virus, protozoaires, parasites...).

a- Les réponses immunitaires primaires :

Qui se développent lors de la première rencontre avec un agent infectieux donnée .

b- Les réponses immunitaires secondaires

Qui se développent à chaque nouvelle invasion de l'organisme par un agent infectieux dont l'antigène est connu. Les réponses immunitaires sont alors plus fortes, plus rapide et donc plus efficace. ([www.protection-nature.org / immunologie-htm](http://www.protection-nature.org/immunologie-htm))

3 /Les grands types d'immunités adaptatives :

On en distingue deux : l'immunité active et l'immunité passive.

- L'immunité active :

On désigne ainsi celle qui se développe spontanément lors d'une rencontre naturelle avec un antigène. Celle-ci est induite par la vaccination qui consiste à injecter l'agent infectieux affaibli ou tué dans l'organisme, ce qui va induire des réponses adaptatives primaires puis secondaires lors des rappels. Pour qu'il se développe lors de l'infection, une réponse immunitaire plus efficace car secondaire. (www.aviagen.com)

-L'immunité passive :

Immunité que l'on transfère à un individu en lui injectant soit des Ac ayant été produit par un autre individu (c'est la sérothérapie), soit des lymphocyte T provenant de l'individu lui même, ayant été stimulé in vitro par l'Antigène (Ag). (www.aviagen.com)

4/ Caractéristique de l'immunité adaptative :

Ces caractéristiques sont les suivantes :

A : Spécificité à l'antigène (Ag)

B: Diversité

C : La mémoire

D : la tolérance au constituants du soi

A- Les bases moléculaires de la spécificité :

La spécificité de ces réponses dépend de la reconnaissance de chaque antigène (Ag) par les récepteurs des lymphocytes BCR et TCR.

Chaque lymphocyte ne comporte qu'une seule forme de récepteur.

Les lymphocytes T comportent 2 chaînes α , et 3 β .

Les lymphocytes B comportent 4 chaînes : 2 lourdes et 2 légères.

La reconnaissance de l'antigène par les récepteurs des lymphocytes dépend d'une complémentarité structurale. (www.dzvet.ne)

B-. La base de la diversité : (notion de répertoire)

Chaque individu possède des milliards de lymphocytes B et T équipés de récepteurs différents qui se ressemblent entre eux, ils sont constitués de deux chaînes \square et \square pour les LT.

La différence entre les différents récepteurs se situe au niveau de la partie variable du récepteur (une séquence protéique qui leur est propre).

Il y a autant de séquences variables que d'antigènes reconnus (même chose pour les LB). L'ensemble des mêmes récepteurs avec leurs parties variables sont modifié par recombinaisons somatique au niveau de la production des lymphocytes.

L'ensemble des récepteurs constitue le répertoire (10^9 à 10^{10}). (www.dzvet.ne)

C/Les lymphocytes ne s'attaquent pas aux constituants du soi :

Ceci est dû à l'élimination au cours du développement des lymphocytes de ceux qui acquièrent un récepteur qui reconnaît le soi.

L'individu génère des lymphocytes qui reconnaissent les antigènes du soi, ceux-ci sont éliminés, ne subsiste que les autres. C'est ce que l'on appelle la sélection négative (par apoptose). (www.dzvet.ne)

D/ La mémoire des lymphocytes :

La mémoire d'un Ag qui se manifeste par les réponses secondaires, résulte en grande partie de la prolifération clonale.

En effet, avant la rencontre avec l'Ag, il préexiste des lymphocytes spécifiques de l'Ag mais en faible quantité, d'où une réponse lente. Lorsqu'ils rencontrent l'Ag, ils vont être actifs, entraînant la prolifération clonale. Les lymphocytes issus de la prolifération clonale vont pour une partie jouer le rôle d'effecteur, et d'autres le rôle de lymphocytes mémoires. (www.dzvet.ne)

E/ La réaction antigène/ anticorps et ses applications :

En laboratoire, l'Ac est utilisé comme outils dans les réactions.

***. La réaction Ag/ Ac :**

C'est une réaction très rapide (quelques secondes) même à 0°C.

C'est une réaction réversible formant un complexe Ag/ Ac :

Très nombreuses appellations basées sur le fait que les Ac sont hautement spécifiques. On peut détecter et titrer un Ac vis à vis d'un Ag donnée (VIH, Hépatite B...). on peut détecter et doser des Ag à l'aide de l'Ac correspondant (hormone). Dans certains cas, la formation du complexe Ag/ Ac donne lieu à un phénomène visible. Dans d'autres cas, aucun phénomène visible n'est décelable et le test devra être réalisé par des artifices techniques (immunofluorescence).

***.Réaction de précipitation :**

Le complexe Ag/ Ac va former un précipité :

***. Réaction en milieu liquide (poly P7):**

Ce sont des méthodes peu sensibles nécessitant un réactif. Elle a permis de mieux appréhender les réaction Ag/ Ac mais n'est plus usités actuellement (d'autres techniques sont plus performantes).

Zone d'équivalence : proportion harmonieuse entre Ag et Ac. C'est la théorie du réseau.

Les réactions actuellement usitées :

Réaction de précipitation en milieu gélifié, c'est la technique d'Ouchterlony (cf TP). Poly p8

Technique d'immunoélectrophorèse

***.Réactions d'agglutination (poly P9):**

Il faut un support agglutinable (des globules rouges ou des billes de latex)

Détermination du groupe sanguin : ABO et Rhésus, ce sont des Ig M qui entre en jeu ic

***. Technique d'étude in situ**

(dans une cellule pour repérer d'où provient un Ag : technique d'immunofluorescence.

***. Dosage radio immunologique (poly P10)**

Dosage radio immunoenzymatique (Test ELISA), c'est la méthode la plus utilisée actuellement (elle est de plus très précise car elle permet des analyse au picogramme près).

([www.protection-nature.org / iminologie-htm](http://www.protection-nature.org/iminologie-htm))

5/ Le système du complément :**A/ Généralités :**

Le complément est constitués de molécules aidant l'Ac à détruire une bactérie et complète son action. Il est composé de molécules solubles en permanence dans le sang sous forme inactive (Constitué de 20 éléments : C1 à C9, facteur B, facteur D).

Les composants du complément sont des facteurs protéolytiques circulant dans le sang sous forme inactive sauf pendant une infection (bactérienne ou fongique). Un premier composant C1 va être activé par l'Ag infectieux, ce dernier va cliver C2, qui va cliver C3..., c'est une cascade protéolytique amplifiée à chaque étape. Chaque enzyme activé clive et active de nombreuses molécules de l'enzyme suivantes. Chaque molécule activée au début de la cascade va conduire à la production de nombreux complexe lytique (faisant l'objet d'une régulation très précise). (**Brugere- Picoux J. 1973**)

B/ Voie d'activation du complément :

- voie classique
- voie alterne
- voie des lectines

Remarque : toutes ces voies conduisent à l'activation de C3 (élément clé) puis à l'assemblage des éléments conduisant à la voie effectrice terminale.

*** la voie classique :**

Elle est activée par les complexes Ag/Ac. Quand il y a infection, cela conduit à la production d'Ac. La voie classique est activée quand les Ig M ou les Ig G se fixent à leurs micro-organismes. L'activation du complément se fait par la liaison d'une seule molécule d'Ig M ou de plusieurs molécules d'Ig G à l'Ag.

La bactérie est opsonisée. Quand l'Ac se fixe à son Ag, la molécule se déforme et démasque le site de fixation du complément (FC = Fragment cristallisable). Le complément C1 reconnaît ce site de fixation et s'y accroche (par C1q).

C1 comprend : - C1q

- C1r

- C1s

A partir du moment où C1q est fixé, la production et la cascade d'enzyme protéolytique démarre. C1q clive C1r qui à son tour clive et active C1s. Cette dernière clive séquentiellement C4 et C2 qui forme le complexe C4₂ ou C3 convertase de la voie classique, pour produire C3a et C3b. C3b se fixe sur la membrane de l'agent infectieux près de C4₂ pour former C4_{2,3b} (ou C5 convertase), qui va cliver C5 qui donnera C5b + C6 + C7 + C8 + C9.

*** Voie Alterne :**

Elle est activée directement par les micro-organismes. Elle ne fait pas intervenir les Ac et entre en jeu dès le début de l'infection (réponse immunitaire innée). Il y a des différences entre protéines des cellules du soi et protéines des cellules étrangères. La voie alterne est activée dans les polysaccharides des levures, bactéries, protozoaires.

Infection microbienne = inflammation = libération de protéases = lesquelles vont cliver C3, C3a et C3b, venant se fixer sur les cellules de l'organisme comme les cellules des bactéries.

Une protéine régulatrice circule dans le sang sous forme active (facteur H) et inactive la cascade sur les cellules du soi mais pas sur les cellules des microbes car les polysaccharides des microbes protègent le C3b du facteur H. La cascade du complément va continuer sur les bactéries. Le facteur B vient se fixer au C3b des microbes. Le facteur D qui circule dans le

sang sous forme active, clive le facteur B sous la forme C3b Bb qui va cliver C5. De plus, quand la voie classique est activée, il y a production de C3b (ou C5 convertase).

Voie alterne = complexe lytique amplifié.

*** La voie des lectines :**

Elle est activée directement par les micro-organismes. Les lectines sont présentes en permanence dans le sang et se lie à un sucre : le mannose (lequel n'est pas accessible sur les cellules du soi contrairement au cellules du microbe) et déclenche le clivage du C3. La lectine est une protéine liante. **(Brugere- Picoux J. 1973)**

C/ La voie effectrice commune :

Le complexe lytique transmembranaire : celui-ci se forme à la suite de l'assemblage des composants tardif du complément.

C5b se lie à C6 et forme C56 puis se lie à C7, ce qui forme C567, qui se lie à C8 puis à 6 molécules de C9 et forme le complexe C56789. Deux de ces complexes s'assemble et forme le complexe lytique transmembranaire qui dégrade la membrane de la bactérie, l'eau pénètre à l'intérieur et fait exploser cette dernière. **(Brugere- Picoux J. 1973)**

D/ Lyse des microorganismes = première fonction du complément :

Tout cela va aboutir à l'élimination du microbe d'une façon ou d'une autre. Le complément va lyser les bactéries, les levures et certains protozoaires par l'intermédiaire du complexe lytique. Le système du complément est le principal moyen pour le système immunitaire de lutter contre les agents infectieux.

Il est parfois déficitaire dans le système immunitaire (parce que très complexe), notamment en C3 (C3 muté), dans ce cas, l'organisme a beaucoup de mal à lutter contre les invasions microbiennes (ce qui prouve l'importance du complément). **(Brugere- Picoux J. 1973)**

E/Chimiotactisme :

Certains constituant du complément vont être capable de recruter d'autres cellules du système immunitaire comme les cellules phagocytaires sur le sites d'infection.

C5a : Macrophages

Attire les Granulocyte (polynucléaire neutrophile). (**Brugere- Picoux J. 1973**)

F/Le complément active la phagocytose des macrophages :

Exemples : certaines bactéries sont encapsulées (coque de polysaccharides) et résistent de ce fait à la phagocytose. La cascade du complément permet de combattre celle-ci par la production de C3b (faire Schéma) et opsonise ensuite la bactérie qui devient sensible à la phagocytose. La bactérie est internalisée dans une cellule (phagosome) et va fusionner avec les lysosomes (développement d'enzyme lytique : c'est le Phago- lysosome). (**Brugere- Picoux J. 1973**)

G/ Quatrième fonction du complément : il a un rôle dans les processus inflammatoires :

La cascade de complément plus la production de petit fragments C3a, C4a, C5a, stimulent les polynucléaires basophiles et mastocytes (responsable du phénomène d'allergies). Ces cellules vont sécréter des médiateurs qui vont stimuler : contraction des muscles lisses, augmentation de la perméabilité vasculaire et recrutement d'Ac, phagocytes... au niveau du foyer infectieux. La paroi des vaisseau se contractent : il y a augmentation du courant circulatoire, les Ag du microbe vont être plus rapidement acheminé au niveau des ganglions lymphatiques les plus proches. (**Brugere- Picoux J. 1973**).

Chapitre II

Bâtiment Et Matériel

D'élevage

I- L'installation du bâtiment

-principes généraux

Le bâtiment avicole se conçoit avec certaines conditions de microclimat, et un respect des normes d'élevage (isolation, ventilation, équipement suffisants...), tout en restant économique et où on pourrait créer des conditions d'ambiance internes indépendantes du milieu extérieur. Il doit être simple et économique, et assure le maximum de confort aux animaux aussi bien en hiver qu'en été, et largement ouvert pour permettre le maximum de renouvellement d'air, et être construit de matériaux capables de supporter une désinfection bien conçue et faciles à nettoyer. A l'entrée de chaque bâtiment, un vestiaire séparé en zone propre et zone sale, avec un lavabo et une tenue de travail doit permettre de réduire les risques de contamination par les

Personnes intervenants quotidiennement ou accidentellement dans le bâtiment. L'implantation d'un bâtiment doit répondre à certains critères.

I-1-choix du terrain

Le terrain doit être situé loin des grands axes routiers et en périphérie des centres urbains, cela pour éviter un stress éventuel des animaux.

Le sol doit être : sain, sec, drainant et isolant (les sols de type sableux ou filtrant sont conseillés), perméable sableux et longuement en pente pour faciliter l'évacuation des eaux usées et les eaux de pluie.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

I-2-orientation et disposition des bâtiments

- L'axe des bâtiments 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, attention à 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 toutes 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 (fabricant d'aliment).

-Lors d'une implantation dans une colline il est très constaté que:

* Un excès d'entrée d'air côté dominant, surtout au période de démarrage.

* Une température ambiante insuffisante.

*Un balayage d'air transversal avec pour conséquence des diarrhées et des litières souillées dès le 1er jour.

- Lors d'une implantation dans une vallée, on constate que:

* Une absence du vent.

* Une insuffisance de renouvellement d'air en ventilation naturelle surtout, en période chaude.

* L'humidité.

* De l'ammoniac avec pour conséquences de problèmes sanitaires et une chute du gain moyen quotidien de poids (G.M.Q) en fin de bande.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

I-3-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 des rayons solaires sur le sol.

- Un emplacement d'accès facile et bien exposé abrité des vents, ces derniers pouvant transmettre les éléments contaminant, et disposer de toutes commodités (eau, ventilation, électricité.....).

- L'approvisionnement en eau doit être proche ou à l'intérieur du centre 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 contaminé (distance entre deux bâtiment d'élevage ne devrait jamais être inférieure à 30m).

- Planter des arbres autour du bâtiment, pour lutter contre les vents dominants, cela va forcer le rôle de la végétation et ombrager la toiture.

I-4-plan de circulation

La vie d'une exploitation avicole est basée sur les bâtiments d'élevages, dans ces bâtiments il y a toujours des choses qui entrent ou sortent, donc il faut disposer d'une entrée pour ce qui est propre et d'une sortie pour ce qui est sale. Il faut prévoir:

Un magasin de stockage d'aliments, un lieu pour les destructions des cadavres, un lieu de l'élevage, un lieu de stockage ...

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

-Distance entre deux bâtiments

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.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

II-CONCEPTION DES BATIMENTS**II-1-Les différents modes d'élevage**

Les systèmes d'élevage de «ponte» existant actuellement sont : les cages conventionnelles, les cages aménagées et les systèmes alternatifs aux cages.

(Modes d'élevage des poules pondeuses. INRA2007)

II-1-1-Cages conventionnelles

Les cages conventionnelles permettent généralement de loger 5 poules par cage, sur un sol grillagé et incliné. Les animaux ont à leur disposition eau et nourriture.



Photo1 : Modes d'élevage des poules pondeuses. BM

II-1-2-cages aménagées

Les cages aménagées diffèrent pour plusieurs caractéristiques dont la surface par poule plus élevée ainsi que la mise à disposition d'un nid, de perchoirs et d'une zone de grattage avec litière friable. Le nombre de poules par cage peut aller de 5 à 60.



Photo 2 : Mode d'élevage de poules pondeuses. BM

II-1-3-systèmes alternatifs

Il existe une grande variété de systèmes alternatifs, avec accès ou non à un parcours extérieur, allant des simples élevages au sol à des élevages en volière. L'élevage en système alternatif se pratique dans de grands parquets contenant généralement entre 5000 et 10 000 poules, lesquelles ont à leur disposition nids, perchoirs, plateformes (1 à 4 étages sont autorisés, offrant pour certains d'entre eux un accès à de l'eau et de la nourriture) et litière. Ce mode d'élevage représente environ 20 % du cheptel élevé en France et 30 à 45 % dans les pays plus nordiques. **(Modes d'élevage des poules pondeuses. INRA 2007)**



Photo 3 :Élevage au sol : Michel Jaquet (filère avicole et cunicole Wallonne Belgique)

II-1-4-l'élevage 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 la quelle les animaux ont une plus grande rusticité.
- La croissance et la finition se font en batterie, L'éleveuse n'étant plus indispensable

Remarque: dans l'élevage des poulets de chair, le mode utilisé le plus souvent est l'élevage au sol en claustration.

III-MATERIELS D'ELEVAGE

III-1-éleveuses et matériels de chauffage

Il est indispensable de garantir les conditions d'ambiance pour l'élevage des poussins, qui ont besoin de chaleur et sont sensibles au froid, auquel ils réagissent en transformant la nourriture absorbée en calories au lieu de la transformer en muscles et en graisses, donc une température insuffisante freine la croissance. La température intérieure du poulailler doit être optimale en fonction de l'âge des animaux et elle dépend de la température de chauffage et de l'isolation thermique de la construction.



Photo4 : Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. BM

III-1-1-les types de chauffage

III-1-1-1-chauffage en charbon

Inconvénients : Risque d'incendie, Risque d'asphyxie des poussins en cas de mauvais réglage et pour cette raison ce type de chauffage est abandonné

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

III-1-1-2-chauffage au gaz

Très employé actuellement : Installation simple, nécessite une main d'œuvres réduites, diffuse une température régulière, réglage plus facile.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P)

III-1-1-3-chauffage électrique

Il a de nombreux inconvénients. Risque des pannes en hiver, C'est un système très coûteux, exige un réglage très délicat

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

III-1-1-4-chauffage aux infra rouges

Sont de plus en plus utilisés.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

III-1-1-5-chauffage au chauffage central

Investissement de départ très coûteux, Coût de fonctionnement et l'entretien très élevé.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)



Photo 5 : RADIANT A GAZ

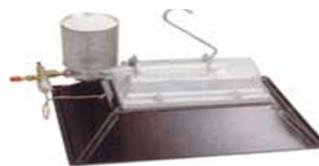


Photo 6 : RADIANT STANDARD

III-2-matériel d'alimentation

III-2-1-les mangeoires

Les dimensions des mangeoires doivent répondre à la taille des oiseaux.

Il existe de nombreux modèles tout en plastique ou en tôle galvanisée. Il y'a aussi des mangeoires trémies qui répondent bien aux exigences des animaux et qui offrent en plus l'avantage de diminuer le gaspillage et de garder l'aliment propre. Les anciens modèles sont à proscrire, car ils sont peu pratique, peu hygiéniques et surtout peu économiques, il faut savoir que c'est pas ce que consomme le poussin qui est onéreux mais ce qu'il gaspille, donc il faut éviter les modèles ou les poussins grimpent dans les augettes et mettent leur déjections dans les aliments. Le matériel est varié car il doit être adapté à l'âge et à l'espèce, des alvéoles au papier 1 pour 100 sujets, le premier jour seulement puis des becquées 1 pour 1 sujet, de 1-14

jours, puis des assiettes en tôle galvanisée 1-70 sujets. Il est indispensable que tous les poulets puissent avoir accès en même temps aux mangeoires.



Photo 7 : Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. BM

III-2-1-1-les mangeoires linéaires

Ce sont des mangeoires en forme de gouttière fabriqués en métal ou en bois, surmontées d'une baguette anti-perchage ou d'un grillage pour que les animaux ne souillent pas les aliments. Il existe en fonction des stades de l'animal (poussin - adulte) des types plus ou moins large et plus ou moins longs, le remplissage est manuel, il est une ou deux fois par jour.



Figure1 : mangeoire linéaire

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

III-2-1-2-mangeoires trémies

La mangeoire est circulaire d'un cylindre contenant l'aliment, ce qui permet suivant la capacité une autonomie de 2 -7 jours. Ils existent des modèles suspendus et sur pied. Ces mangeoires sont utilisées pour les animaux âgés plus de 4 semaines, ils réduisent les pertes et la fréquence de distribution. (Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)



Figure 2: mangeoires trémies

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P).

III-2-1-3-mangeoires 1^{er} âge

Ce sont des mangeoires utilisés pour l'alimentation de poussins durant les premiers jours.

Remarque : Une mécanisation de ces matériaux est envisageable par l'emploi de wagonnets se déplaçant sur rail au sol ou accroché à la structure du bâtiment, déversent l'aliment dans les mangeoires linéaires ou les trémies.



Photo8 : Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. BM

III-2-2-chaines alimentaires

L'approvisionnement et la distribution sont entièrement mécanisés, il y a deux grands types.

III-2-2-1-chaines alimentaires au sol

Elles se déplacent à l'intérieur d'une mangeoire ouverte supportée par des pieds ou suspendue ce qui permet le réglage en hauteur, dans ce cas, les fonctions de transport de l'aliment se trouvent accomplies ensemble dans la mangeoire.

La mise en marche peut être déclenchée à intervalle fixé, la chaîne se déplace à une vitesse de 10 à 20cm / seconde entraînant la nourriture.

(soproda , 2009)

III-2-2-2-chaines alimentaires tubulaires aériennes

Dans ce type, les deux fonctions sont séparées, le transport de l'aliment s'effectue par chaîne dans un tube aérien, l'aliment est consommé dans de nourrisseurs sur ce tube. L'alimentation des nourrisseurs peut être faite par vis ou par chaîne. Les mangeoires n'ont pas une période fixe pour le nettoyage, on distribue l'aliment sans vider le reste de nourriture des mangeoires certaines de ces dernières ont perdu la pare anti gaspillage l'aliment est alors déversé par terre et se mélange avec les fèces des poussins.

(soproda , 2009)

III-2-2-3-chaines alimentaires pour poulettes

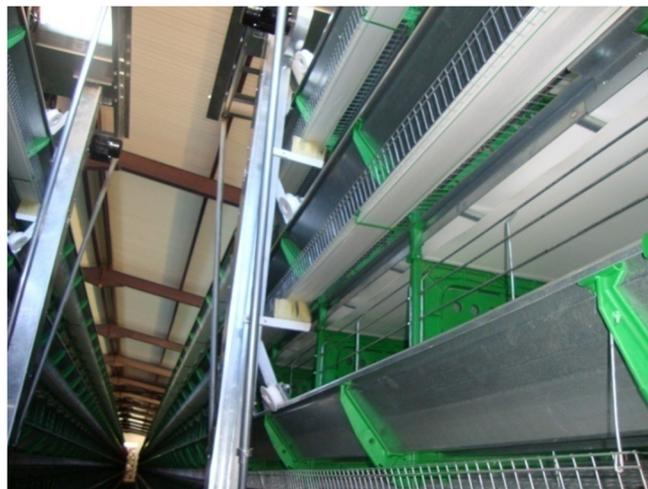


Photo 9 : Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. BM

III-2-3-abreuvoirs

III-2-3-1-Les tétines

C'est un système d'abreuvement automatique généralement utilisé dans les cages.



Photo 10 : TETINE : SOPRODA

III-2-3-2-abreuvoirs siphoniques

Remplis manuellement, ils sont obligatoirement utilisés au stade poussin, mais leur emploi pour les animaux adultes pose des problèmes car il y a fréquemment des pertes d'eau lors du remplissage et du déplacement favorisant l'humidité des litières ce qui a pratiquement condamné leur utilisation.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

III-2-3-3-abreuvoirs ronds suspendus

De plus en plus utilisée actuellement, l'arrivée d'eau s'effectue par une valve qui se déclenche en fonction du poids d'abreuvement. Il est important d'avoir une lignée d'abreuvoirs le long de chaque mur, ces emplacements correspondent souvent au refuge d'animaux faibles ou malades pour lesquels être à côté de l'eau est un facteur essentiel. Les abreuvoirs seront nettoyés 2 fois/semaine au minimum.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

III-2-3-4-abreuvoirs linéaires

C'est le plus fréquemment utilisé et parmi ceux-ci, les abreuvoirs du type "niveaux constant" sont les plus courants. L'arrivée de l'eau y est commandée ou bien par un clapet fonctionnant sous l'action du poids de l'eau. Ils sont d'une longueur de 2m, ou par un flotteur, ce qui permet l'utilisation de plus grandes longueurs jusqu'à 20 cm, ceci permet de réduire les points d'arrivée d'eau et de minimiser l'investissement.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

Remarque: L'irrégularité de croissance (stress, picage, griffade) est causée surtout par l'insuffisance de mangeoires et abreuvoirs.

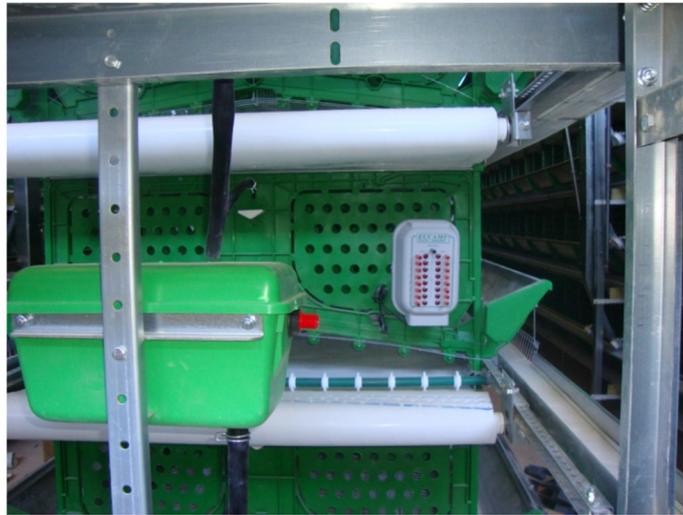


Photo 11 : Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles.BM

III-4-évacuation des fientes

Concernant l'évacuation des fientes il existe deux méthodes : l'évacuation manuelle et l'évacuation mécanique. (Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)



Photo 12 : Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. BM

III-5-isolation

C'est un critère essentiel dans un bâtiment car il permet de maintenir un certain équilibre thermique par la réduction des effets de variation de la température extérieure sur la température ambiante.

70% des déperditions calorifiques se font par la toiture et 30% par les parois.

- L'isolation de la toiture se fait au niveau du plafond ou au niveau du faux plafond. Les isolants à préconiser sont les polymères et les laines de verre.
- L'isolation des parois se fait surtout en zones chaudes par un mur double, séparé par une couche d'air ou par un mur simple renforcé par un isolant (panneau sandwich)



Photo 13 : Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. BM

III-6-humidificateur

Dans les bâtiments d'élevage, la qualité de production est conditionnée par une parfaite maîtrise de l'ambiance.

Pour cela il fallait notamment trouver une méthode de refroidissement fiable, permettant de réduire la température dans les élevages tout en consommant le minimum d'énergie.

Après de nombreuses recherches le système le plus efficace retenu, c'est le principe de refroidissement par évaporation ou "Pad-Cooling".

L'élément le plus important dans ce système de refroidissement est le Pad qui permet l'évaporation de l'eau. Ce matériau est constitué de feuilles de cellulose ondulées et collées ensemble et ayant subi un traitement spécial contre la putréfaction.

Le Pad distribue l'eau uniformément sur l'ensemble de la surface du matériau. Des ventilateurs installés à l'opposé créent une dépression et aspirent l'air à travers le Pad-celdek. Ce contact avec l'eau entraîne une évaporation du liquide et donc un refroidissement dans le bâtiment. Plus le taux d'humidité est faible et plus l'effet du refroidissement par évaporation est efficace.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

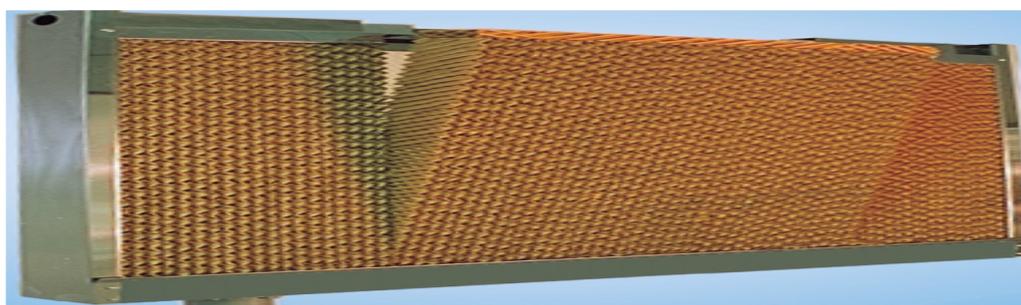


Photo 14 : HUMIDIFICATEUR PAD COOLING

III-8-matériel de ventilation dynamique



**Photo 15 : Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. BM
EXTRACTEURS : ZUCAMI**

IV-LES FACTEURS D'AMBIANCE

L'ambiance dans un bâtiment d'élevage se caractérise par:

La température, L'hygrométrie, La vitesse d'air et ces circuits, La teneur en gaz (NH₃, CO₂, O₂), La teneur en poussière, La charge microbienne, L'état des litières et des parois, La densité, L'éclairage.

IV-1-LA VENTILATION

Le système de ventilation doit permettre de respecter les contraintes suivantes:

- Le renouvellement d'air suffisamment rapide mais sans courant d'air.
- Maintenir une ambiance d'excellente qualité dans le bâtiment (T°. humidité....)
- De jouer un rôle important dans le maintien, d'une bonne litière et une bonne santé respiratoire des animaux.
- D'assurer l'élimination de vapeur d'eau provenant de la respiration des animaux et de leurs déjections.
- L'air contient 21% d'O₂, le niveau minimum d'O₂ doit être maintenu au-dessus de 18% dans les bâtiments, la ventilation doit permettre un renouvellement d'air d'au moins 0.13m²/h/Kg de poids vif pour assurer l'apport d'O₂ indispensable.
- La ventilation doit permettre l'élimination de gaz carbonique dont le seuil maximum est de 0.1% et la teneur normale de l'air en CO₂ est de 0.3%.
- Un poussin produit au cours de sa vie une dizaine de kilogramme de déjections qui sont riches en azote et qui sous l'action des bactéries vont se transformer en ammoniac (NH₃). Ce dernier provoque des irritations de la muqueuse, les lésions des sacs aériens, une diminution de l'activité ciliaire de la trachée, une sensibilité aux maladies parasitaires comme la coccidiose et une diminution de la croissance par diminution de consommation.

(Anonyme, 1986. L'élevage du poulet, C.N.P.A).

IV-2-Système de ventilation

IV-2-1 la ventilation statique (naturelle)

Elle est basée sur le principe de différentes densités entre des masses d'air de températures différentes, aussi, l'air froid entrant dans le bâtiment plus lourd, descend vers le sol se réchauffe et diminue de densité. En pratique la sortie d'air est constituée par un extracteur ouvert en permanence, la régulation et le control des débits s'effectuent par un lanterneau muni d'un châssis pivotant ou de cheminée avec régulation. Les entrées d'air sont des fenêtres à châssis pivotant vers le bas ou des rideaux plastiques, l'air froid entrant dans le bâtiment tombe vers le sol où il y a risque très important de courant d'air froid direct sur les animaux. **(Anonyme, 1986. L'élevage du poulet, C.N.P.A).**

IV-2.2. la ventilation dynamique

Contrairement à la ventilation naturelle, la maîtrise de ventilation est possible par l'utilisation de ventilateur d'un débit connu et commandé à volonté. La ventilation dynamique nécessite des réglages plus fins et constants en fonction de la T° extérieure, de l'humidité et de l'âge des oiseaux. La ventilation dynamique est surtout favorable aux périodes de chaleur afin d'extraire le maximum de chaleur sensible produite. Cette ventilation est coûteuse et d'une grande sécurité, on distingue deux techniques.

- **Ventilation par dépression ou extraction:** on extrait l'air du poulailler pour le rejeter à l'extérieur.

- **Ventilation par suppression:** l'air est soufflé à l'intérieur du poulailler. L'atmosphère interne est alors en suppression par rapport à l'extérieur. (Anonyme, 1986. L'élevage du poulet, C.N.P.A).

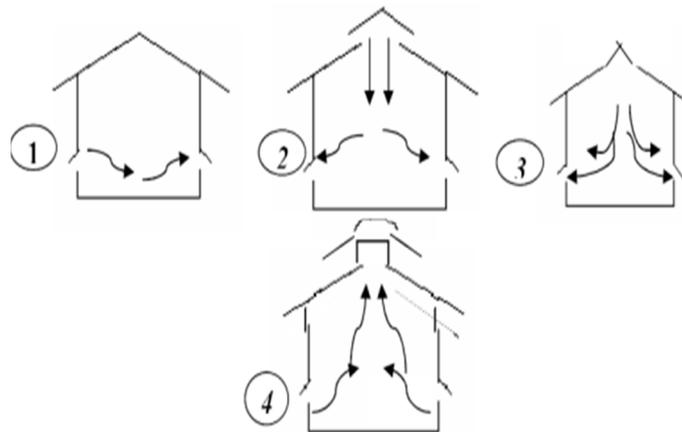


figure 03 : principes de la ventilation dynamique

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

IV-3-vitesse de l'air

La capacité de ventilation est déterminée par les besoins de renouvellement d'air, exprimés en m³/kg vif/h. Ces besoins peuvent varier de 0,1 à 6 m³/kg vif/h. Ils sont fonction des critères physico-chimiques qui composent l'ambiance : la chaleur ; l'humidité ; l'ammoniac ; le gaz carbonique ; l'oxygène.

Suivant les circonstances : l'équilibre obtenu par l'éleveur au niveau de ces composantes, la saison, ..., des priorités s'établissent.

Ainsi, au cours des deux ou trois premières semaines de vie des animaux, l'évacuation de l'eau produite par les animaux est à prendre en compte pour le calcul du seuil de renouvellement de l'air. En d'autres occasions, l'évacuation de l'ammoniac (produit par l'activité microbienne dans la litière) ou de la chaleur devient prioritaire.

Pour ce qui est de la vitesse d'air, notons que les oiseaux non emplumés sont très sensibles aux vitesses d'air élevées (absence de thermorégulation). Aussi, la vitesse d'air maximale au démarrage est de l'ordre de 0,1 à 0,2 m/sec.

(Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P.)

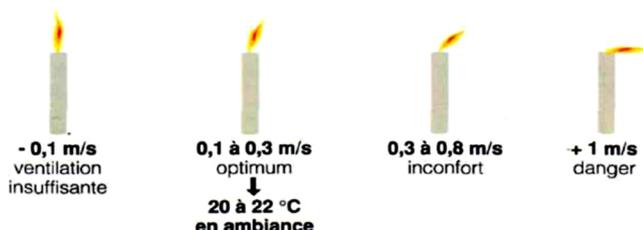


Figure 04 : vitesse de l'air au niveau des bêtes

(Maladies des volailles : DIDIER VILLATE : 1996)

IV-4- la température et l'hygrométrie

Le réglage de la température se fait essentiellement pendant la période d'élevage de poulettes. Durant la phase de production d'œufs le réglage s'avère non nécessaire (minimum 23°C, maximum 33°C).

Tableau 01 : Normes De Température Et De L'hygrometrie

Age (jours)	Chauffage par Éleveuse	Chauffage d'ambiance	Hygrométrie (%) Optimum – max.
0-3	35°C	31-33°C	55-60
4-7	34°C	31-32°C	55-60
8-14	32°C	28-30°C	55-60
15-21	29°C	26-28°C	55-60
22-24		23-25°C	55-60
25-28		21-23°C	55-60
29-35		19-21°C	60-70

Chapitre III

La Conduite De L'élevage

Elle se caractérise par deux grandes périodes (la période d'élevage et la période de ponte). Mais avant ces deux phases, existe la phase de transition entre deux bandes.

A-TRANSITION AVANT LA RECEPTION DES POUSSINS

I- la préparation du bâtiment

Après un vide sanitaire de 10 à 15 jours, l'ensemble de la litière et du matériel doit être remis en place 3 jours avant l'arrivée des poussins. Le nettoyage et la désinfection se font comme suit :

- Utiliser un insecticide juste après le départ des animaux.
- Enlever tout le matériel mobile et l'aliment restant dans les mangeoires du bâtiment
- Éliminer tout rongeur et animaux sauvages présents dans le bâtiment
- Enlever la litière, les plumes, la poussière et toute autre matière organique.
- Nettoyer le matériel d'élevage, les ventilateurs, les conduits d'aération, les silos, les bacs à eau, le toit et les murs.
- Désinfecter le matériel d'élevage et l'intérieur du bâtiment avec un désinfectant bactéricide.
- Le vide sanitaire commence après vérification des taches précédentes et doit durer 10 jours
- Fermer le bâtiment si possible et effectuer une dernière désinfection aux vapeurs de formol si cela est autorisé. Fermer le bâtiment pendant 24 heures et ensuite ventiler le bâtiment pendant 12 à 24 heures. (**guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005**)

II- le préchauffage

C'est un point clé de la réussite de l'élevage. Le préchauffage doit être suffisant pour que la totalité de l'épaisseur de la litière et la zone de contact avec le sol soient portées à une température de 28 – 30°C. Ceci pour éviter les condensations dans la zone de contact sol/litière. Lorsqu'elles se produisent, il y a démarrage de fermentation anaérobique et dégagement d'ammoniac. Le temps de préchauffage sera d'autant plus long que les températures extérieures sont basses et que l'épaisseur de la litière est importante. Ceci sera également vrai lorsque les parois du bâtiment sont en ciment puisqu'elles ont tendance à absorber une grande quantité de chaleur. Les bâtiments ouverts, en particulier en période hivernale, requièrent également un bon préchauffage. Selon les conditions climatiques,

l'isolation du bâtiment, la quantité de litière, le temps de préchauffage peut être de 36 à 48 heures. Une litière froide à l'arrivée des poussins peut être à l'origine de néphrites, diarrhées et boiteries. **(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

III- la désinfection finale

Lorsque l'ensemble du matériel est mis en place et que la température atteint 20 – 25°C, on peut procéder à la désinfection finale. Elle doit avoir lieu 24 heures avant l'arrivée des poussins. Le bâtiment doit être ventilé pour évacuer les gaz de désinfection et les gaz de combustion du chauffage (au minimum 500 m³/heure pour 1000 m²).

- Désinfection :

- Par thermo-nébulisation : se référer aux recommandations des fournisseurs.

- Par vapeur de formol (pour 1000 m²) :

- Formol poudre : 4 kg dans un diffuseur électrique

- Formol à 30 % : 16 litres plus 8 kg de permanganate de potassium plus 8 litres d'eau.

Il est de la responsabilité de chaque éleveur de respecter les normes d'hygiène et de sécurité préconisées par les autorités locales lors de l'emploi de ce type de désinfectant.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

B-LA RECEPTION DES POUSSINS

I- la livraison

Tout le personnel chargé de la mise en place des poussins doit respecter les consignes de sécurité sanitaire : avoir des tenues et des bottes nettoyées, désinfectées. Le chauffeur ne doit pas pénétrer dans le bâtiment. Il est conseillé d'avoir un personnel suffisant pour que ce travail se réalise rapidement. Les boîtes de poussins doivent être réparties dans l'ensemble du bâtiment : soit le long des lignes de pipettes, soit dans les zones de démarrage. Les boîtes ne doivent pas être empilées. Lorsque tous les poussins sont rentrés, le bâtiment doit être fermé. Procéder rapidement aux traitements qui pourraient s'imposer (vaccination par spray, par exemple). Puis, les boîtes doivent être vidées sans chute brutale des poussins pour éviter des lésions articulaires. Les boîtes sont immédiatement ressorties du bâtiment et brûlées si elles sont en carton. **(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

II-les contrôles

II-1-la qualité du poussin

Le poids et l'homogénéité des poussins sont des critères importants : pesée individuelle de 200 poussins pris au hasard.

Si le lot de poussins est composé de parquets d'origine et d'âge différents, les petits poussins doivent être regroupés dans un secteur du bâtiment de démarrage. Ceci évite l'hétérogénéité qui se crée très rapidement au démarrage lorsque les poussins plus petits n'ont pas un accès à l'aliment et à l'eau. **(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

II-2-le bâtiment

Vérifier la bonne cohérence des sondes et des thermomètres de contrôle et des écarts de température. Vérifier l'hygrométrie.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-3-la fiche de suivi d'élevage

Dans les organisations où la traçabilité est mise en place, ce document doit centraliser l'ensemble des données concernant le lot de poussins. Dans de nombreux pays européens, elle est exigée par les services sanitaires chargés du contrôle des abattoirs. Les principales données sont :

- la date de mise en place
- l'origine de la souche, le parquet de reproducteurs, le couvoir
- la mortalité journalière répartie par type (cardiaque, locomoteur, etc.)

Il est également recommandé de préciser si l'oiseau a dû être euthanasie, et si oui, pour quelle raison

- le poids, le contrôle à l'arrivée et tous les 5 jours. Cette information est très importante pour le contrôle de l'efficacité des programmes lumineux et des performances de l'aliment
- l'aliment, le fournisseur, la date de livraison, le type d'aliment, la quantité
- le contrôle de la consommation journalière d'aliment devient aussi important pour le contrôle de la courbe de croissance et la connaissance de l'indice de consommation

- l'eau : sa consommation journalière précise et sa variation sont souvent les premiers indicateurs de problèmes sanitaires et/ou alimentaires
- les dates du programme de vaccination, les lots de vaccins, les traitements, les produits, la quantité (la posologie, les dates). **(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

C-LES DIFFERENTES PERIODES D'ELEVAGE

I-PERIODE 1 : DE LA RECEPTION DES POUSSINS A 4 SEMAINES D'AGE

Objectif : Être au standard du poids à 4 semaines d'âge.

I-1- Comment atteindre l'objectif du poids corporel

- Démarrage dans de bonnes conditions d'ambiance (température, humidité, et une bonne hydratation des animaux à la réception).
- Respecter la densité d'élevage selon l'espèce et le matériel disponible car la compétition crée un stress important, un déficit de croissance et d'uniformité.
- Observation des animaux plusieurs fois par jour.
- Commencer à contrôler le poids corporel le plus tôt possible et le comparer au tableau de bord donné par le fournisseur de la souche.
- Utiliser un programme lumineux dégressif lent de façon à avoir 15 heures de lumière à 4 semaines d'âge pour laisser assez de temps aux animaux de s'alimenter et ainsi de favoriser la croissance et le développement squelettique.
- Donner un aliment de démarrage type poulet de chair (aliment hautement énergétique) présenté en miette. Le changement de l'alimentation n'aura lieu qu'après le contrôle du poids corporel et l'obtention du poids standard.

(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

I-2-points essentiels**I-2-1-l'environnement****TABLEAU 2: NORMES D'ELEVAGE**

Age (jours)	Chauffage par éleveuse	Chauffage d'ambiance	Hygrométrie (%) Optimum-maximum
0-3	35°C	33-31°C	55-60
4-7	34°C	32-31°C	55-60
8-14	32°C	30-28°C	55-60
15-21	29°C	28-26°C	55-60
22-24		25-23°C	55-60
25-28		23-21°C	55-60
29-35		21-19°C	60-70
après 35		19-17°C	60-70

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

I-2-2-épointage débécquage :**Intérêts :**

- Limiter le picage et donc le cannibalisme
- Réduire le gaspillage d'aliments
- Réduire le bêchage des œufs

Mesures à prendre avant le débéquetage

- Vérification de l'état sanitaire (ne pas débécquer les animaux malades).
- Ne pas débécquer les animaux en cours de réaction vaccinale
- L'addition de la vitamine k (antihémorragique) dans l'eau de boisson
- Vérification de la température des lames du débécqueur : des températures insuffisantes provoquent des hémorragies alors que des températures élevées entraînent des brûlures des poussins. La température recommandée doit être comprise entre 650 et 700°C.

Age du débéquetage

Le débéquetage est pratiqué à deux âges différents. La première opération est effectuée à l'âge de 8 à 10 jours. Un léger époutage effectué à cet âge ne permet pas de prévenir le picage ; au contraire un époutage sévère entraîne des réductions de croissance et constitue une source d'hétérogénéité. Cela impose la réalisation d'une deuxième opération à l'âge de 9 à 10 semaines qui consiste à un peu plus de la moitié du bec.

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

Mesures à prendre après le débécquage

Après avoir terminé l'opération du débécquage il faut : Vérifier que les animaux consomment de l'aliment et de l'eau surtout s'il s'agit des abreuvoirs en pipettes Stimuler l'appétit en additionnant un complément minéral vitaminé Distribuer une épaisseur suffisante d'aliment, Des apports de vitamines dans l'eau peuvent contribuer à une diminution du stress.

(Guide d'élevage lohman, 2005)

I-2-3-la lumière

Pendant les premiers jours : maintenir 22 à 23 heures de lumière avec 30 à 40 lux pour encourager la consommation d'eau et d'aliment. Ensuite entamer un programme lumineux dégressif lent normal de 10 lux à 15 jours d'âge. Après il faut adapter l'intensité lumineuse selon le comportement des animaux.

(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

I-2-4-la consommation d'eau

Bien rincer le système d'abreuvement après désinfection des circuits d'eau.

Pendant les deux premiers jours, alimenter les animaux avec de l'eau tiède à 20-25°C

Ajouter 50 gr de vitamine C/litre d'eau si les animaux sont déshydratés les premiers jours

Utilisation d'abreuvoir de démarrage les premiers jours, leur suppression doit se faire progressivement lorsqu'ils ont pris l'habitude des autres abreuvoirs

Les abreuvoirs doivent être nettoyés chaque jour pendant les deux premières semaines.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

I-2-5-l'alimentation

- Distribuer l'aliment de démarrage quand les poussins ont suffisamment bu pour se réhydrater soit environ 4 heures après la réception.
- Utiliser un aliment suffisamment riche en énergie et en protéines.
- La distribution fréquente de petite quantité d'aliment favorise la consommation d'aliment
- Éviter l'accumulation de fines particules dans les mangeoires en les laissant se vider une à deux fois par semaine. **(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

II-PERIODE 2 : DE 4 à 16 SEMAINES

OBJECTIF : développer le potentiel de la future pondeuse

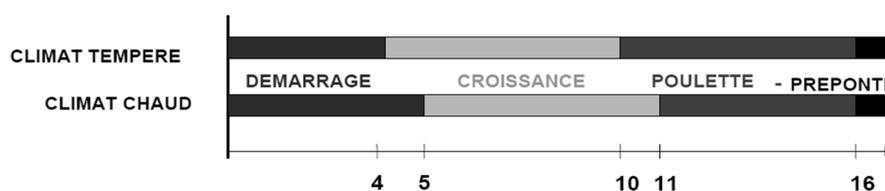
Le développement du potentiel de la future pondeuse veut dire avoir une croissance dans l'élevage et un poids corporel à 5%, la réalisation de cet objectif dépend :

- Des conditions d'élevage : densité, durée d'éclairage, précision de l'épointage s'il est fait, la prévention du stress.
- Des techniques d'alimentation :

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-alimentation

II-1-1-gamme alimentaire



(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-1-1-aliment croissance

- De 4 à 10 semaines en climat tempéré
- De 5 à 10 ou 11 semaines en climat chaud
- Peut être présenté sous forme de farine si la granulométrie est correcte ou sous forme de miettes.
- Peut être maintenu jusqu'à obtention de l'objectif de poids corporel.

(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-1-2-aliment poulette

- 10/11 à 15/16 semaines
- Doit répondre aux besoins en acides aminés des poulettes
- Un trop faible niveau énergétique pénalisera la croissance
- Un niveau énergétique trop élevé pénalisera le développement de l'appareil digestif et l'ingéré alimentaire en début de ponte.
- C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser un niveau d'énergie légèrement inférieur à celui utilisé en période de production. (**guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005**)

II-1-1-3-alimentation pré-ponte

- 2 semaines avant l'obtention de 2% de ponte
- L'os médullaire faisant office de réservoir de calcium mobilisable pendant la formation de la coquille a son développement à cette période. Il est nécessaire de fournir un aliment riche en protéines, phosphore et calcium pour son bon développement.
- Pour éviter une sous consommation provoquée par un excès de carbonate en poudre, environ 50% du carbonate doit être présenté sous forme de particules de 2 à 4 mm.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-2-la technique

(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-2-1-accumulation de fines particules

- Les oiseaux sont des granivores, ils commencent par manger les particules grossières et délaissent les particules les fines particules.
- L'accumulation de fines particules conduit à des sous consommations. Il est essentiel de vider une fois par jour.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-2-2-présentation de l'aliment

- Particules inférieurs à 0,5mm ; 15% maximum
- Particules supérieurs à 3,2mm ; 10% maximum

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-2-3-temps de consommation court

- Le jabot est un organe de stockage, il permet aux animaux de stocker de l'aliment pour satisfaire leurs besoins énergétiques pendant la période de nuit.
- Des temps de consommation courts permettent de développer le jabot.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-2-4- grit insoluble

Chaque semaine :

- 3g/poulette de 3 à 10 semaines (2 à 3 mm)
- 4 à 5g /poulette à partir de 10 semaines (3 à 5mm)

Objectif :

- Éviter l'accumulation de fines particules dans les mangeoires
- Encourager le développement du jabot par des temps de consommation courts
- Favoriser le développement du gésier par une granulométrie de l'aliment adaptée (50% du carbonate en particules dès 10 semaines d'âge)

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-1-2-5-horaires d'alimentation

- Normalement les poulettes mangent plus le matin et en fin de journée
- Un vide de mangeoires quotidien est recommandé en milieu de journée. Il peut débuter dès 4 semaines
- La durée de vide des mangeoires devra être augmentée progressivement pour être de 2 à 3h à 12 semaines
- La première distribution peut se faire 2 à 3h avant l'extinction.
- Si une seconde distribution est nécessaire, elle peut être juste avant l'extinction, les poulettes mangeront plus facilement les fines le matin

- S'il est difficile d'obtenir le vide des mangeoires, il est nécessaire de réduire la quantité d'aliment distribuée. (**guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005**)

II-1-3-concentration énergétique et protéique de la ration

Aliment démarrage : voir tableau

Aliment croissance : il y a trois types d'aliment de croissance selon le taux protidique :

- Un seul aliment à taux protidique constant : dans ce cas il est prudent de ne pas diminuer la concentration en protéine en dessous de 14%.
- Aliments à taux protidique décroissant : les meilleures performances de ponte seraient obtenues lorsque la poulette reçoit entre la 8^e et la 10^e semaine un aliment à 17% de protéines, puis tous les 15 jours un aliment dont le taux protidique est inférieur de 1% au précédent.
- Alimentation à taux protidique croissant : ce programme est basé sur l'augmentation de la concentration protéique de l'aliment en fonction de l'âge.
 - 0 – 12 semaines : taux protéique de 12%
 - 12 – 16 semaines : taux protéique de 16%
 - 16 – 20 semaines : taux protéique de 19%

(Alimentation et nutrition des volailles : michel larbier et bernard leclercq : INRA 1992)

Tableau3: teneur en énergie et en protéine d'aliment de la poulette

Période d'élevage	Énergie (kcal EM/kg)	Protéines brutes (%)
Démarrage : 1jour à 8 semaines	2800 à 2850	18 à 20
Croissance : 9 à 16 semaines	2700 à 2750	15 à 16,5

(Productions Animales Hors sol, 3^{eme} Edition 2002 : ITAVI)

II-2-ENVIRONNEMENT

Tableau 4: normes d'environnement dans un élevage de poulettes

		Élevage au sol	Élevage en cages
Densité	Avec pad cooling	12 poulettes/m ²	400cm ² /poulette
	Sans pad cooling	8 poulettes/m ²	500cm ² /poulette
Capacité de ventilation	Saison chaude	6m ³ /h/kg	6m ³ /h/kg
	Saison tempérée	4m ³ /h/kg	4m ³ /h/kg
Chauffage		Chauffage d'ambiance	
abreuvoirs	Saison chaude	13 abreuvoirs suspendus/1000 poulettes	1pipette/10 poulettes
	Saison tempérée	10 abreuvoirs suspendus/1000 poulettes	1 pipette/12 poulettes
Mangeoires		1 assiette/25 poulettes	5 cm/ poulette

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59)

II-3-PROGRAMME LUMINEUX



Graphique 1 : programme lumineux lors d'un élevage de pondeuses : durée d'éclairage

(Film Vidéo élevage poules pondeuses standard)

II-3-1- Importances de l'éclairage

II-3-1-1-encourager la croissance

La consommation d'aliment est largement influencée par la durée d'éclairage à laquelle les poules sont exposées

- Lumière continue les 3 premiers jours
- De 3 jours à 7 semaines d'âge, réduire la durée d'éclairage vers une durée constante en climat tempéré
- A partir de 7 semaines, maintenir la durée constante à 10 à 12h
- Dans les bâtiments ouverts, le programme doit prendre en compte la durée d'éclairage naturel à 14 semaines d'âge, la période de l'année et la localisation de la ferme
- En été, dans les bâtiments obscurs, la durée de l'éclairage au plateau doit être augmentée à 12h.
- Dans les pays chauds un programme dégressif lent jusqu'à 15 semaines permet aux animaux de manger pendant les heures les plus fraîches de la journée de façon à compenser la réduction de l'appétit des animaux due à la chaleur.
- En production, 15h dès 50% de ponte encourage la consommation d'aliments à l'entrée en ponte et permet de neutraliser les effets nuisibles de la lumière naturelle en jours décroissants. **(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

II-3-1-2- contrôle de la maturité sexuelle

En l'absence de photo stimulation (durée de lumière constante), l'âge d'entrée en ponte est déterminé par le poids corporel, mais lorsque l'on procède à une photo stimulation, l'âge d'entrée en ponte n'est pas influencé par le poids corporel de la poulette.

Sous toutes latitudes et quel que soit le type de poulailler :

- Ne jamais augmenter la durée d'éclairage entre 8 et 14 semaines
- Ne jamais stimuler les animaux dont le poids corporel est inférieur à 1250g
- Ne jamais diminuer la durée d'éclairage après l'entrée en ponte. Toute diminution conduit à une baisse de ponte. Le poids des œufs dépend principalement du poids corporel à l'entrée en ponte (poids à la photo stimulation).

Un poids corporel faible à la maturité sexuelle :

- Réduit le poids moyen de l'œuf
- Peut induire une baisse des performances (nombre d'œufs, qualité de coquille, viabilité).

Pour modifier le poids moyen de l'œuf obtenu, nous recommandons d'avancer ou de retarder la photo stimulation en accord avec le poids corporel comme expliqué précédemment.

- Modifier 2 semaines de photo stimulation modifiera le départ de ponte d'une semaine, le nombre d'œufs de 4,5 et la moyenne du poids de l'œuf de 1g. Le total de la masse d'œuf produite ne sera pas affecté.
- Aussi pour contrôler le poids moyen de l'œuf, le programme lumineux doit être défini selon les performances précédemment observées dans le bâtiment d'élevage, le type de bâtiment, la localisation....

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-3-2-comment adapter l'intensité lumineuse

Pendant les premiers jours, une intensité de 30 à 40 lux est recommandée. Par la suite, l'intensité utilisée dépendra de la poussinière (obscur ou semi obscur, claire ou semi obscur) et du bâtiment de production.

Les poulaillers sont considérés comme bâtiments obscurs quand la lumière extérieure pénétrant par les ouvertures provoque un éclairage inférieur à 0,5 lux. Les autres sont considérés comme semi obscurs.

En poussinière obscur :

- Une intensité de 5 à 10 lux est suffisante si le bâtiment de production est un poulailler obscur.
- Si le bâtiment de production est un bâtiment ouvert :
Pour éviter une augmentation trop importante de l'intensité lumineuse au transfert, nous recommandons de maintenir une intensité de 40 lux

En poussinière claire ou semi obscur, une intensité adaptée jusqu'à 40 lux à la clarté du bâtiment est nécessaire pour le contrôle de la maturité sexuelle et l'efficacité du programme lumineux. Une augmentation de l'intensité n'est pas nécessaire pour stimuler les poules

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-3-3-Luminosité en poussinière obscure

Règles de base :

- Programme lumineux dégressif jusqu'à 7 semaines
- 10 ou 12h (en été) de lumière au plateau
- Augmentation de la durée de lumière de 2h à la première photo stimulation et ensuite de 30 mn par semaine
- Une intensité de 5 à 10 lux est suffisante si le bâtiment de production est un bâtiment obscur.

Si la production est en poulailler clair :

Il est important de maintenir l'intensité lumineuse à 40 lux pour éviter une augmentation trop importante au transfert.

Il est important d'avoir un plateau d'une durée constante de lumière suffisante pour éviter une augmentation trop importante de la durée de lumière au transfert.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-3-4-Luminosité en poussinières claire ou faux obscure

Une bonne maîtrise de la maturité sexuelle est toujours difficile à réaliser dans ce type de bâtiment.

- Les programmes lumineux doivent être planifiés en fonction des changements de durée d'éclairement naturel.
- On veillera à ce que les heures d'allumage et d'extinction coïncident avec les heures de lever et de coucher du soleil au moment de la stimulation.
- Il n'est pas nécessaire d'excéder 16h de lumière en production, mais il est conseillé d'avoir 16h à 50% de ponte.

En jours croissants :

Pour éviter une trop grande maturité sexuelle, la durée d'éclairement devra être égale à la durée de la lumière naturelle que subiront les animaux à 1250g (98 jours).

Pour éviter une trop grande photo stimulation, la stimulation sera faite à partir d'un poids de 1250g en augmentant la durée d'éclairement d'une heure.

En jours décroissants :

Pour réduire le retard de maturité sexuelle induit par la diminution du jour, il est conseillé :

- D'adapter le programme dégressif lent pour qu'il atteigne la durée de lumière naturelle à 1250g (98 jours).
- De commencer la stimulation lumineuse au poids de 1250g en augmentant la durée de lumière de 2h le matin. L'augmentation de lumière sera ensuite de 30mn par semaine jusqu'à 16h.

Entre 20° de latitude nord et sud :

Pour compenser la réduction de l'appétit des animaux due à la chaleur, un programme dégressif lent est conseillé jusqu'à 15 semaines d'âge.

En éclairant tôt le matin, on favorise la consommation d'aliment pendant les heures les plus fraîches.

L'augmentation de la durée de lumière n'interviendra pas avant 5% de ponte.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-4-contrôle de la croissance et de la maturité sexuelle**II-4-1-objectifs**

Le contrôle de gain de poids est une opération essentielle à la bonne conduite du troupeau. Le suivi périodique de la croissance des poulettes permet la comparaison à la souche standard, de déterminer l'homogénéité, d'ajuster le plan de rationnement et d'obtenir un poids homogène compatible avec la maturité sexuelle. **(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

II-4-2-modalités

Un échantillon de 100 à 150 sujets (1à2%) donne une bonne estimation du poids moyen et de l'homogénéité. Les pesées doivent être faites sur des sujets pris à différents coins du bâtiment de préférence avant la distribution de la ration à heures fixes. Les pesées doivent être effectuées chaque semaine à partir de la première semaine jusqu'à la 35^{ème} semaine.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

II-4-3-calcul de l'homogénéité

Un lot est homogène lorsque la totalité des poids recensés est comprise entre + ou – 20% de la moyenne ou, que 80% de ces poids sont compris entre +10 et – 10% de la moyenne.

Dans les limites de + ou – 20% de la moyenne, les poulettes les plus petites sont d'aussi bonnes qualités que les plus lourdes. Seuls les sujets trop chétifs doivent être éliminés.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

III-PERIODE 3 : TRANSFERT : 15 à 17 SEMAINES D'AGE

Objectifs : Réduire au minimum le stress.

Le transfert est un stress important et s'accompagne d'un changement d'environnement, d'ambiance (température, hygrométrie,...) et d'équipement. Il doit se faire le plus rapidement possible, l'idéal est de le réaliser en une journée.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

III-1-le moment du transfert

En raison des stress subis lors du transport ou au cours de la période d'adaptation :

Il est extrêmement important que le transfert ait lieu avant l'apparition des premiers œufs.

Il est également conseillé de terminer le programme de vaccination au moins une semaine avant le transfert.

Un transfert tardif entraîne souvent un retard d'entrée en ponte et une mortalité plus élevée.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

III-2-favoriser une adaptation rapide au nouvel milieu

Éclairer les poules pendant 22h le premier jour.

La durée d'éclairage doit être déterminée en fonction de celle reçue en fin d'élevage

Augmenter l'intensité lumineuse pendant 4 à 7 jours après le transfert permet aux poules se trouvant dans les cages les moins éclairées de trouver plus facilement les pipettes. Une intensité lumineuse élevée maintenue plus longtemps peut entraîner le picage.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59)**III-3-favoriser la consommation d'eau**

La durée du transfert peut créer une déshydratation importante de l'animal surtout en période chaude.

L'absence d'aliments à la mise en cage permettra de trouver plus facilement les pipettes.

Attendre 3 à 4h pour distribuer l'aliment et vérifier que toutes les pipettes fonctionnent correctement.

Les poulettes doivent d'abord s'abreuver avant de s'alimenter.

Un contrôle quotidien de la consommation d'eau est primordial.

Il est important de maintenir en début de production une température aussi proche que possible de celle reçue en fin d'élevage.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**IV-PERIODE 4 : PERIODE DE PRODUCTION**

Le pic de ponte a lieu la 28^{eme} semaine

Entre le transfert et 28 semaines, une poulette doit satisfaire :

Ses besoins de croissance jusqu'à l'obtention de son poids adulte.

Ses besoins d'entretien.

Ses besoins de production pour obtenir une augmentation rapide du poids de l'œuf et assurer son pic de production.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**IV-1-encourager la consommation d'aliment**

Une durée d'éclairage adaptée :

15 h à 50% de ponte.

Utiliser un éclairage de nuit jusqu'à l'obtention d'un poids de 1850g pour les pondeuses brunes.

Les programmes lumineux cycliques ont un effet très positif sur la consommation d'aliments.

Les horaires de distribution doivent prendre en compte le comportement des poules :

60% de l'aliment est consommé au cours des 5 à 6 dernières heures de la journée.

Effectuer le minimum de distribution. De nombreuses distributions entraînent une forte compétition et une hétérogénéité du troupeau en raison d'une préférence alimentaire pour les grosses particules.

Avoir des mangeoires vides en milieu de journée permet d'éviter des sous consommations et d'accroître la quantité d'aliments ingérée en fin de journée.

Exemples d'horaires de distribution :

2 distributions : 2/3 de l'aliment sera distribué environ 5 à 6h avant l'extinction et le 1/3 restant 2 à 3h après l'allumage.

3 distributions : la première 5 à 6h avant l'extinction, la deuxième environ 3h avant l'extinction, la troisième sera effectuée après l'allumage.

4 distributions : mêmes horaires que pour 3 distributions avec une distribution au cours de la période d'éclairage nocturne.

Un aliment entré en ponte enrichi en protéines et en acides aminés permettra de satisfaire les besoins de production et de croissance pendant les premières semaines de production.

Il est recommandé d'utiliser un aliment enrichi en protéines de 7% par rapport à celle de l'aliment après pic.

Le niveau énergétique de l'aliment reste le même. Les poules adaptant leur ingéré au niveau énergétique, des niveaux énergétiques trop élevés en début de ponte pénalise l'ingéré.

(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

V-PERIODE 5 : Après 28 semaines

V-1-indice de consommation

Si le poids de la poule est correct, l'indice de consommation peut être légèrement amélioré en augmentant la température dans le bâtiment :

Une variation de 1°C de la température ambiante entraîne une variation inverse de consommation de l'ordre de 1,4g par poule et par jour. Dans ce cas, le poids de l'œuf est légèrement réduit.

Le maintien d'une température élevée n'est possible que si la température est uniforme dans le poulailler.

La ventilation doit toujours être satisfaisante.

Au-delà de 27°C, l'appétit baisse et la poule sous consomme par rapport à ses besoins. Il est conseillé d'éviter de dépasser 27°C dans l'endroit le plus chaud du poulailler.

En réduisant la durée d'éclairage :

Une réduction de la durée d'éclairage contribue à maintenir la qualité de l'emplument et par conséquent contribue à une amélioration de l'indice de consommation au travers d'une réduction des besoins d'entretien.

L'éclairage en milieu de nuit favorise la consommation en début de ponte. Nous conseillons de le maintenir en raison de son effet sur la qualité de la coquille jusqu'à la réforme des troupeaux.

L'utilisation d'un programme d'éclairage discontinu peut être entreprise dans les bâtiments obscurs. Une réduction progressive de la période d'éclairage peut être réalisée avec ce type de programme.

Avec un programme d'éclairage normal, en bâtiments obscurs, une période de nuit peut être introduite en fin de matinée et augmentée à partir de 35 semaines si le poids corporel du troupeau est correct. Les heures d'allumage et d'extinction doivent rester les mêmes pendant toute la durée de la ponte.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

V-2- homogénéité

Pour obtenir une bonne persistance et une bonne qualité de coquille en fin de ponte, il est essentiel de conserver un troupeau homogène. La dégradation de l'homogénéité dépend de la compétition pour les plus grosses particules. Celle-ci dépend :

Du pourcentage des particules de taille supérieure à 3,2mm

Du nombre de distributions d'aliments

De la place à la mangeoire. **(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

V-3-viabilité

La viabilité dépend en bâtiment clair, de la qualité de l'épointage, en bâtiment obscur de l'intensité lumineuse utilisée en cours de production et surtout de l'homogénéité de l'éclairage.

La chloration de l'eau de boisson est indispensable pour prévenir les infections dues à une contamination de l'eau. De fréquents contrôles de la qualité de l'eau sont indispensables.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

V-4-programme lumineux en production**V-4-1-programme normal : 15h après 50% de ponte**

Adapter le programme lumineux pour obtenir une durée d'éclairage de 15h dès 50% de ponte.

La durée de lumière (intervalle entre l'heure d'allumage et d'extinction) ne doit jamais être réduite en cours de ponte

Une durée de lumière supérieure à 16h n'est pas nécessaire en bâtiments obscurs

En bâtiments clairs ou semi obscurs, la durée d'éclairage devra être égale à la durée maximale du jour.

(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

V-4-2- 1 h 30 à 2 h de lumière en milieu de nuit

L'allumage s'effectuera au moins 3h après l'extinction dans l'objectif de :

Favoriser la consommation d'aliment et la croissance des poules en début de ponte, de 5% au pic de ponte.

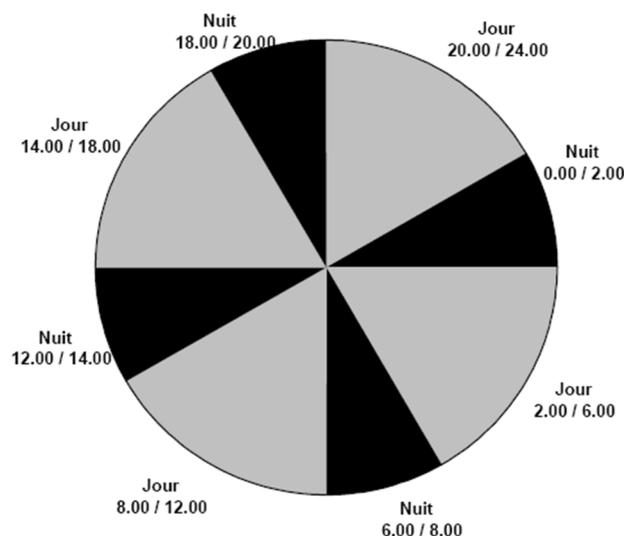
Il pourra être supprimé vers l'âge de 30 semaines si le poids corporel et le niveau de consommation sont conformes au standard.

En fin de ponte, l'éclairage de nuit améliore la qualité et la coloration de la coquille. Il donne à la poule la possibilité de consommer de l'aliment et du calcium pendant la formation de la coquille.

En climat chaud ou en saison chaude, l'éclairage en milieu de nuit réduit l'impact négatif de fortes chaleurs en favorisant la consommation d'aliment.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

V-4-3-les programmes cycliques



Graphique 2 : Programme lumineux fractionné

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

Ces programmes ne peuvent être utilisés que si les bâtiments sont complètement obscurs. Les 24h de la journée sont fragmentées en cycles de 2, 3, 4, 6 ou 8h. Ils permettent de réduire le développement des poux rouges.

Les répercussions physiologiques :

Oviposition désynchronisée : la ponte est étalée sur 24h, chaque choisit le cycle le plus adapté.

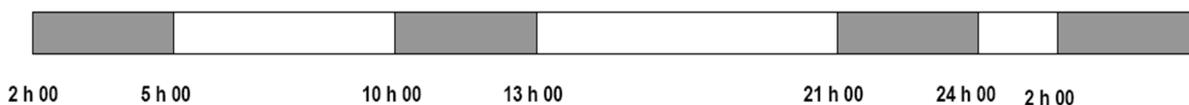
L'allongement de la durée de formation de l'œuf permet une augmentation du poids de l'œuf de 1% à 2%, mais réduit le nombre d'œufs pondus en mêmes proportions.

En liaison avec l'augmentation de la durée de formation de l'œuf on observe une augmentation de la quantité de calcium déposée, une amélioration de la solidité et de la coloration de la coquille.

Ce type de programme peut être commencé ou arrêté à n'importe quel moment de la production. A la mise en place de ce programme, il est conseillé de maintenir la même durée totale d'éclairage que le programme précédent. Ensuite selon la consommation d'aliment observée, il est possible de réduire la durée d'éclairage de chaque période pour améliorer l'état de plumage et l'indice de consommation.

(guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59)

V-4-4-les programmes découpés



Graphique 3 : Programme lumineux découpé

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

Ces programmes dérivent du programme d'éclairage normal allouant 15 ou 16h d'éclairage.

La période claire est entrecoupée par une ou plusieurs périodes obscures dont les durées peuvent être variables au cours de la ponte.

Certains programmes permettent de réduire la consommation d'aliment avec des effets sur la qualité d'emplumement et l'amélioration de l'indice de consommation.

Ne pas réduire brutalement la durée totale d'éclairage pour éviter une sous consommation importante et une chute de ponte.

Après quelques semaines, les poules ingéreront plus rapidement leur aliment et une augmentation de la période de jour peut être appliquée. **(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)**

V-5-alimentation en production

V-5-1-apport énergétique

Les poules adaptent relativement bien leur consommation d'aliment en fonction du niveau énergétique de l'aliment. Celui-ci peut varier dans les limites relativement larges. Le choix du niveau énergétique dépend plus de considérations économiques que nutritionnelles. A niveau énergétique constant, les oiseaux doivent augmenter leur consommation d'aliment de 40% entre 17 et 27 semaines d'âge. Une importante baisse du niveau énergétique durant cette période pénalisera d'autant plus la capacité des animaux à atteindre ces niveaux de consommation. L'énergie consommée est influencée par le pourcentage d'huile végétale utilisée, la densité de l'aliment et par la présentation de l'aliment. Aussi une mauvaise granulométrie de l'aliment peut être compensée par un pourcentage plus élevé d'huile afin de colmater les fines particules.

Dans la pratique, on peut préconiser une concentration énergétique comprise entre 2700 et 2900 kcal d'énergie métabolisable par kg selon le cout des matières premières.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-2-besoins protéiques

Pour obtenir des performances de ponte maximum, l'apport alimentaire de protéines doit être suffisant à tous les stades physiologiques. Pendant la ponte le besoin en protéines ne doit pas être dissocié du besoin en acides aminés indispensables, en particulier en acides aminés soufrés et en lysine.

Le besoin en acides aminés dépend souvent du taux protidique de l'aliment. Dans le cas des acides aminés soufrés et chez les pondeuses d'œufs roux, pour produire une masse d'œuf de 53g par poule et par jour, la ration doit apporter environ 750 mg dont au minimum 50% sous forme de méthionine, soit 375 mg.

Par comparaison, le besoin en acides aminés soufrés de la poule leghorn pourrait être de 510 à 540 mg par jour, mais pour une production de 40,6 g d'œuf. En fait les poules pondeuses ont des besoins journaliers en acides aminés soufrés qui dépendent du niveau de production, du poids vif et du gain de poids. Le besoin de production semble être le même chez les deux types. En revanche le besoin d'entretien serait plus faible chez les leghorns d'un poids vif nettement inférieur à celui des poules rhode Island.

Dans le cas de la lysine, le besoin ne doit pas être dissocié de l'apport des autres acides aminés. Pour un apport de 14,5 g de protéines par jour, un ingéré de 720 mg de lysine paraît tout à fait suffisant, mais les performances de ponte sont légèrement plus faibles que celles obtenues lorsque les poules consomment 17,7 g de protéines dont 790 mg de lysine.

Des raisonnements identiques peuvent être effectués dans le cas des autres acides aminés indispensables.

Pour une concentration énergétique de 2700 à 2900 kcal d'énergie métabolisable par kg, un apport de 15% de protéines brutes paraît suffisant à condition d'équilibrer l'aliment en acides aminés soufrés et en lysine. Pour les autres acides aminés, en particulier le tryptophane, 0,16% est une teneur minimum qui peut facilement être atteint lorsque l'aliment renferme du tourteau de soja. **(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)**

Tableau 05 : Classification des acides aminés

nom	Indispensable	Indispensable sous certaines conditions	Non indispensable
Glycine		+	
Alanine			+
Valine	+		
Leucine	+		
Isoleucine	+		
Sérine		+	
Thréonine	+		
Tyrosine	+		
Cystéine		+	
Méthionine	+		
Acide aspartique			+
Asparagine			+
Acide glutamique			+
Glutamine			+
Arginine	+		
Lysine	+		
Histidine	+		
Phénylalanine	+		
Tryptophane	+		
Proline		+	

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-3-alimentation minérale

Le calcium doit être apporté en grande quantité à la poule lorsqu'elle assure la formation de sa coquille. La teneur en calcium dans l'aliment doit être au moins égale à 3,5% pour obtenir des coquilles solides. En fin de ponte, lorsque la solidité de la coquille tend à diminuer, on peut réduire la concentration du calcium dans l'aliment et distribuer à volonté du calcium sous forme de coquilles d'huitre ou de granulés de carbonate de calcium.

Pour encore mieux satisfaire les besoins de l'animal, certains auteurs ont suggéré l'alimentation calcique séparée. L'animal dispose alors d'un aliment de ponte qui renferme

1% de calcium et d'une source concentrée de calcium. On constate que la consommation de calcium varie d'une part selon que la poule est en pose ou en ponte (1,2 au lieu de 3,8 g/jour), d'autre part en fonction de l'heure de la journée (plus élevée le soir avant l'extinction de la lumière que le matin).

En climat tempéré, les ingérés calcique et énergétique plus élevés, avec l'alimentation calcique séparée, ont pour conséquences une amélioration de la solidité de la coquille et à un moindre degré une augmentation du poids moyen de l'œuf. En revanche, en climat chaud, ce mode d'alimentation présente des avantages évidents sur l'alimentation classique : les ingérés énergétique et calcique sont fortement augmentés. L'intensité de ponte et le poids moyen de l'œuf sont améliorés. Enfin, la coquille de l'œuf est plus solide.

Mais pour que son utilisation à grande échelle soit préconisée, il faudrait au préalable étudier l'influence du taux énergétique de l'aliment et expérimenter dans des conditions qui tiennent compte des variations à la fois de la température diurne et surtout de l'hygrométrie ambiante.

Le besoin en phosphore assimilable de la poule pondeuse est relativement faible. Il est préconisé un apport de 0,30 – 0,35% dans l'aliment en prenant une large marge de sécurité (hétérogénéité de l'aliment, incertitude sur la disponibilité dans certaines matières premières).

L'apport de chlore doit être limité à 0,15% de l'aliment, correspondant à 0,30% de chlorure de sodium. Le besoin en sodium est estimé à 0,15g/jour. Dans la mesure où la consommation journalière est de 120g, l'aliment devrait contenir 0,13% de sodium. Les 0,30% de sel ayant apporté 0,1% de sodium, il reste 0,03% qui peuvent être fourni sous d'autres formes : bicarbonate ou bicarbonate de sodium, puisqu'il a été plusieurs fois démontré que les excès de chlore conduisent à une de la solidité des coquilles.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-4-oligo éléments, vitamines et pigments

Les xanthophylles doivent être apportés à raison de 25 ppm pour assurer une coloration satisfaisante du jaune de l'œuf dans les conditions d'une alimentation de type maïs + tourteau de soja. Le remplacement du maïs par d'autres céréales (blé, orge, sorgho) oblige à utiliser davantage de pigments provenant soit de synthèse chimique, soit de sources

concentrés de xanthophylles. Pour améliorer la coloration du jaune de l'œuf, on peut ajouter en petites quantité l'acide (1 à 2 ppm) des pigments rouges (canthaxantine pure).

L'acide linoléique est généralement apporté en quantité suffisante par le maïs. Son besoin a souvent été surestimé car il existe un effet bénéfique des matières grasses en elles-mêmes, qui a souvent été confondu avec celui de l'acide linoléique.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

Tableau 06 : Additions recommandées de vitamines dans les aliments destinés aux pondeuses

Vitamines	Croissance	Ponte
Vitamine A UI/kg	10000	8000
Vitamine D ₃ UI/kg	2000	1600
Vitamine E ppm	10	10
Vitamine K ₃ ppm	1	2
Vitamine B ₁ ppm	1,5	1,5
Vitamine B ₂ ppm	5	4
Ac.pPantothénique ppm	5	5
Vitamine B ₆ ppm	3	2
Vitamine B ₁₂ ppm	0,02	0,01
Vitamine PP ppm	30	20
Acide folique ppm	0,2	0,4
Biotine ppm	-	-
Choline ppm	500	500

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-matières premières utilisées en aviculture**V-5-5-1-céréales**

Ce sont le blé, le maïs, le sorgho, le mil, l'orge, l'avoine, etc..... Ils constituent la principale source d'énergie dans les aliments, leur teneur en protéines est basse (8 à 12%) est de mauvaise qualité (bas niveau d'acides aminés essentiels).

Le maïs est la céréale de choix pour l'alimentation des volailles car sa valeur énergétique est la plus élevée parmi les céréales.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-2-sous-produits des céréales

Sous-produits du blé : il s'agit du son, du remoulage bis et du remoulage blanc. Leur emploi en alimentation avicole est très limité, du fait de caractéristiques nutritionnelles médiocres pour les oiseaux.

Les issues de blé sont riches en phosphore disponible.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

Sous-produits de maïs : il s'agit entre autres du :

- Gluten qui peut présenter jusqu'à 60% de protéines brutes. C'est une matière première qui présente de nombreux avantages, favorisant son emploi en aviculture. Il est à la fois riche en protéines et en énergie métabolisable. C'est aussi une source concentrée de pigments xanthophylles. Son seul défaut est son plafond déséquilibré de ses protéines en acides aminés : déficience en lysine et tryptophane, excès de leucine. En revanche les acides aminés soufrés y sont très abondants.
- Le tourteau de germes est peu prisé des aviculteurs à cause de sa faible valeur énergétique.
- Le corn gluten feed correspond à peu de choses près à un maïs dépourvu de son amidon.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-3-sources glucidiques

Le manioc : il ne présente aucun facteur anti nutritionnel, l'amidon y est très digestible (97%)

Le sucre : peut être incorporé dans les aliments destinés aux pondeuses et aux jeunes en croissance dans la limite de 20%, au-delà de la quelle on peut assister à des baisses de performances. Ses principaux défauts sont d'ordres technologiques (risque de se prendre en masse du fait de son pouvoir hygroscopique élevé, difficulté de granulation.

Les mélasses : sont riches en minéraux en particulier en potassium. C'est leur principal défaut qui oblige à limiter à 20% leur taux d'incorporation. Certaines mélasses particulièrement riches en potassium sont encore plus mal tolérées.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-4-tourteaux

Il s'agit entre autres du tourteau de soja, tourteau de colza, tourteau de tournesol, tourteau d'arachides, tourteau de coton.

Tourteau de soja : les protéines de ce tourteau sont très digestibles. De plus leur profil en acides aminés convient aux besoins des oiseaux en croissance et des femelles en ponte : richesse en lysine, tryptophane, isoleucine, valine. Il est cependant légèrement déficient en acides aminés soufrés.

Il est pratiquement dépourvu d'amidon, mais renferme de grandes quantités d'hémicelluloses et de substances pectiques non dégradées dans le tube digestif des oiseaux.

Son principal problème réside dans la présence de facteurs à activité anti trypsiques, ses composés anti trypsiques sont thermosensibles (réduits en quelques secondes à 80°C).

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

Tourteau de coton : il est de qualité moyenne avec une teneur en protéines brutes de l'ordre de 45% de la MS et une digestibilité inférieure de 10% à celle du tourteau de soja. Pauvre en acides aminés essentiels et soufrés.

Le problème posé par le coton est la présence de **gossypol**, pigment jaune, ayant des effets néfastes sur la croissance et la viabilité des jeunes oiseaux.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

Tourteau d'arachide : il est l'un des tourteaux les plus riches en protéines, dont la biodisponibilité est également l'une des plus élevées. En revanche la composition en acides aminés de ces protéines est assez médiocre : déficience en lysine, en acides aminés soufrés et en tryptophane.

Son défaut est lié à la présence éventuelle d'aflatoxines.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-5-protéagineux et oléo protéagineux

Ce sont en général les graines de légumineuses

Féverole : elle est relativement riche en protéines et en énergie, ses protéines sont riches en lysine mais pauvres en acides aminés soufrés et en tryptophane. L'amidon très abondant n'est pas parfaitement digestible par les oiseaux.

Elle renferme plusieurs composés présentant des facteurs antinutritionnels :

- Les tanins, entraînent une baisse de la digestibilité des protéines et, dans une moindre mesure, celle de l'amidon.
- Facteurs anti trypsiniques, réduits à 80°C.
- La vicine et la convicine, chez la poule en ponte réduisent la consommation d'aliments et le poids de l'œuf. Sa présence dans l'alimentation de poules pondeuses est limitée à 10%.

La graine de soja : elle peut être utilisée entière après traitement thermique. Elle est à la fois riche en protéines très bien équilibrées (sauf en acides aminés soufrés) et riche en énergie du fait de la présence d'huile.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-6-farines animales

Il s'agit de la farine de poisson, de la farine de viande, de la farine de sang, de la farine des plumes et de la poudre de lait écrémé.

Farines de viande : au-delà de 10% d'incorporation, la farine de viande entraîne des baisses de performances chez les animaux en croissance. En outre on observe une diminution de la

digestibilité des graisses et des protéines qui conduit à une réduction de la valeur énergétique de cette matière première.

NB : depuis l'avènement de la maladie de la vache folle ces farines sont déconseillées dans l'alimentation des animaux dans de nombreux pays.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

Farines de poissons : les protéines de poisson sont d'excellente valeur biologique, même pour ce qui concerne les acides aminés soufrés.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

Farines de sang : c'est une source de protéines hautement digestibles. Leur équilibre correspond aux besoins des oiseaux en production. En pratique, il vaut mieux ne pas dépasser un taux d'incorporation de 5%.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

Poudre de lait écrémé : sa forte teneur en lactose limite son emploi, l'oiseau ne pouvant pas hydrolyser ce disaccharide. Seule la flore intestinale est susceptible d'en dégrader une faible proportion. Au-delà d'un taux d'incorporation de 10%, les risques de diarrhées augmentent. En dessous de cette valeur, la poudre de lait est bien tolérée et efficace en raison de la digestibilité de ses protéines et de leur excellent équilibre en acides aminés.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-7-organismes unicellulaires

Peuvent être produits par les industries de fermentation (levure de brasserie), ou sont des produits principaux comme les protéines de bactéries cultivées sur méthanol.

Ces matières premières sont riches en protéines correctement digestibles par les oiseaux. Ces protéines sont en général riches en acides aminés essentiels, sauf les acides aminés soufrés et l'arginine. Leur valeur énergétique est en revanche moyenne, faute de lipides et de glucides digestibles.

Les levures et protéines bactériennes sont d'excellentes sources de vitamines hydrosolubles, en particulier d'acide folique et de biotine.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-8-matières grasses

Permettent d'augmenter la concentration énergétique des aliments et donc de diminuer les indices de consommation. Elles permettent de la même manière l'utilisation de matières premières riches en protéines et pauvres en énergie, et sont de ce fait le complément naturel des tourteaux. **(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)**

V-5-5-9-sources de pigments xanthophylles

Ces pigments sont entre autres : la lutéine, la zéaxanthine, la cryptoxanthine, la canthaxine ; ils sont susceptibles d'être absorbés au niveau intestinal et de se fixer ensuite soit dans les lipides de réserve, soit dans les lipoprotéines du jaune d'œuf. Ces pigments ne présentent aucun caractère indispensable nutritionnel mais donnent aux produits une pigmentation jaune ou jaune-orangée, recherchée par le consommateur.

Tableau 07 : Teneur des principales matières premières en pigments xanthophylles

Matières premières	Xanthophylles totaux (ppm)	Efficacité biologique (%)	Xanthophylles majeurs
Farine de luzerne	260	50	L (175), Z (32)
Concentré de luzerne	1000	50	Nd
Gluten de maïs	300	65	L (125), Z (10)
maïs	25	80	L (15), Z (5)
Gluten feed	25	80	Nd
Algues spirulines	3000	60	Nd
Farine de souci	5400	35	Nd
B-apocaroténal	105000	100	Nd

L=lutéine

Z=zéaxanthine (ppm)

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-10-additifs autorisés

V-5-5-10-1-caroténoïdes et xanthophylles

Capsanthine, β -apo-8-caroténal, ethyl ester de l'acide β -apo-8'-caroténoïde, lutéine, cryptoxanthine, violaxanthine, canthaxanthine, zéaxanthine, citranaxanthine.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-10-2-antioxydants

Butylhydroxyanisole (BHA), Butylhydroxytoluène (BHT), ethoxyquine.

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-10-3-antibiotiques

Tableau 08 : antibiotiques autorisés dans l'alimentation des poules pondeuses

Nom	Dose (mg/kg d'aliment)
Bacitracine zinc	15-100
spiramycine	5-20
virginiamycine	20
flavomycine	2-5

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-5-5-10-4-coccidiostats

Leur utilisation est déconseillée en Algérie dans les élevages de poules pondeuses en cages.

Tableau 09 : coccidiostats autorisés dans l'alimentation des poules pondeuses

Nom	Age (semaine)	Dose (mg/kg d'aliment)
Amprolium	Tout âge sauf pendant la ponte	62,5-125
Dinitolmide	Tout âge sauf pendant la ponte	62,5-125
Monensine-sodium	16	60
Arpinocide	16	60
Lasalocide-sodium	16	60

(Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992)

V-6-qualité de l'eau

V-6-1-éléments chimiques

Actuellement, il n'existe pas de normes de potabilité de l'eau de boisson pour les animaux d'élevage.

Tableau 10 : Concentrations maximales de certains éléments chimiques pouvant provoquer des troubles physiologiques et de réduction de la croissance

	chlorure	sodium	magnésium	Fer	Nitrite	potassium	sulfate	Nitrate	arsenic
Valeur (ppm)	500	500	200	500	5	500	1100	50	0,01

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

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

Dans les régions où l'eau est très dure, l'utilisation d'adoucisseurs ou d'échangeurs d'ions peut conduire à une augmentation importante de la teneur en sodium. Une teneur élevée est responsable de fientes liquides et de problèmes de qualité de coquille.

Pour les volailles, le Ph doit être compris entre 6 et 7. Un ph trop acide entraîne une corrosion des canalisations. Un ph supérieur à 7 favorise le développement des bactéries. L'acidification peut être réalisée par les acides organiques.

(Guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005)

V-6-2-traitement de l'eau de boisson

La chloration reste la méthode 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 mn entre l'eau et le chlore pour obtenir une bonne désinfection. Il est indispensable de contrôler le chlore résiduel actif en bout de circuit une fois par semaine.

La valeur de chlore résiduel actif en bout de circuit doit être de 0,3 à 0,4 mg/L (0,3–0,4 ppm).

(Alloui N., 1998. Polycopie d'aviculture. Département vétérinaire, Université de Batna.)

V-7-la mue

La mue est un mécanisme physiologique qui se manifeste par l'élimination et le renouvellement des plumes. L'ordre de mue commence par la tête, le cou, la poitrine, le dos, le ventre, les ailes et la queue. Elle intervient plusieurs fois au cours de la vie d'un oiseau et s'accompagne d'un arrêt de ponte suite à la perte de poids (20 à 25%), régression de l'ovaire (75%) de l'oviducte (60%) et du foie (50%). Elle débute à la fin de la période de ponte et se poursuit pendant l'arrêt de ponte. Elle peut être totale ou partielle. Il existe la mue naturelle et la mue artificielle.

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

V-7-1-contrôle hormonal

Le mécanisme de mue est contrôlé par la sécrétion des hormones thyroïdiennes et les stéroïdes sexuels. En effet, la mue est déclenchée par une sécrétion élevée de la thyroxine (tétrai-iodothyronine ou T4) suivi d'une forte sécrétion de la tri-iodothyronine ou t3 qui elle intervient au moment de la perte maximale des plumes. Les testostérone et les oestrogènes exercent un effet protecteur des plumes matures. Il semble aussi que la prolactine stimule aussi la mue et que l'hormone de croissance (GH) aide au contraire à la repousse des plumes.

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

V-7-2-Différentes formes de mue

V-7-2-1-mue naturelle

Chez les oiseaux sauvages adultes, il existe deux plumages de base différents au cours du cycle annuel : une mue pré-nuptiale de printemps et une nouvelle mue post-nuptiale en automne. Les deux mues annuelles se situent en dehors de la période de reproduction. Chez les oiseaux domestiques, la mue débute à la fin de la période de ponte et se poursuit pendant l'arrêt de ponte. Elle dure environ 16 semaines chez la poule.

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

V-7-2-2-mue artificielle

La mue artificielle appelée aussi mue provoquée ou mue forcée est une technique qui consiste à induire la mue d'un troupeau de poules pondeuses au cours du cycle de ponte en vue de l'exploiter pour un deuxième cycle de ponte. Il faut signaler qu'avant de décider l'induction de la mue, il faut s'assurer du bon état sanitaire des poules.

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

V-7-3-Intérêts

Plusieurs éléments techniques et surtout économiques sont derrière la prise de décision de l'induction d'une mue parmi lesquels on peut citer :

- Intérêt économique suite à une baisse conjoncturelle des prix des œufs,
- Réduction du coût de remplacement des poules,
- Allongement d'amortissement des poulettes,
- Amélioration du poids moyen des œufs,
- Amélioration de la solidité de la coquille,
- Augmentation du poids vifs des poules de réforme,

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

V-8-courbe de ponte

V-8-1-taux de ponte

Le taux de ponte (TP) appelé aussi intensité de ponte (IP) ou pourcentage de ponte exprime le nombre d'œufs pondus par un troupeau de poules pendant un nombre de jours donnés de ponte. Il s'agit en fait du nombre d'œufs pondus par jour et par un effectif de 100 poules.**(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)**

Intérêt du calcul du taux 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 suite à un problème quelconque.

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitramaroc)

Calcul du taux de ponte

Dans la pratique, l'intensité de ponte est rapportée, soit au nombre initial de poules mises en place (poules départ) ; soit au nombre de poules vivantes (poules présentes) au moment de la mesure. Les modes de calcul du taux de pontes sont donnés par les formules suivantes.

$$\text{TPPD} = (Q / NK) \times 100$$

$$\text{TPPP} = (Q / n1 + n2 + \dots + ni \dots + nk) \times 100$$

TPPD : Taux de Ponte par Poules Départ

TPPP : Taux de Ponte par Poules Présentes

Q : Nombre total d'œufs produits dans le poulailler en k jours

N : nombre initial de poules mise en place

n1 + n2 + + ni+ nk : Somme des nombres de poules présentes chaque jour

Depuis le jour 1 jusqu'au jour k

NB : L'intensité de ponte est calculé sue la base journalière (k = 1) ou sur une base hebdomadaire (k = 7) et quelque fois sur des périodes de 4 semaines (k = 28).

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

V-8-2-Facteurs de variation du taux de ponte

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

Coupure brutale de la lumière,

Réduction ou modification de la ration,

Coupure d'abreuvement,

Maladies,

Non-respect des conditions d'ambiance (température, ventilation),

Stress,

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

V-8-3-nombre cumule d'œufs produits

Le nombre cumulé d'œufs produits par poule est un autre mode d'expression de la production avec la même distinction possible entre poules départ et poules présentes. Cependant, ce mode d'expression est utilisé dans la pratique en cours de ponte. On s'y réfère surtout pour chiffrer le produit total à la réforme. On dit par exemple que la production est de 270 à 300 œufs par poules départ à 72 semaines d'âge.

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

V-8-4-analyse de la courbe de ponte

La mesure du taux de ponte peut être représentée graphiquement pour toute la période de ponte (depuis l'entrée en ponte jusqu'à la réforme) sous forme d'une allure appelé courbe de ponte.

La courbe de ponte est caractérisée par trois phases distinctes : phase ascendante, pic de ponte et phase descendante.

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 taux de ponte est due au fait que les poules n'ont pas exactement la même maturité sexuelle. 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,

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

Pic de ponte : Le pic de ponte ou cloche est obtenu aux environs de la 28^{ème} semaine. 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 %.

Phase ascendante : 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.

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 matières déposées 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.

(azeroul embarek ingénieur-enseignant de l'institut royal des techniciens spécialisés en élevage fourat- kenitra maroc)

Chapitre IV

la prophylaxie sanitaire et médicale

A-LA PROPHYLAXIE SANITAIRE

I- Le personnel et les visiteurs

Le vecteur le plus fréquent des problèmes sanitaires des volailles est l'homme. Les représentants, camionneurs, techniciens et visiteurs ne doivent pas être autorisés à pénétrer dans les locaux sans raison valable.

Les employés ne doivent pas aller d'un bâtiment à l'autre. Si c'est absolument nécessaire, ils doivent se changer et se laver les mains entre deux unités.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

I-1-Les véhicules de livraison

Les camions, les caisses ou containers doivent avoir été soigneusement nettoyés et désinfectés avant le chargement des poulets.

Les camions transportant l'aliment constituent un danger majeur car ils véhiculent, d'élevage en élevage, des poussières chargées de contaminants.

Si on ne peut obtenir que camions et chauffeurs soient décontaminés à l'entrée de la ferme, il faut ériger une clôture en avant des silos les obligeant à rester en dehors du périmètre de protection.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

I-1-1-Le nettoyage, la désinfection et le vide sanitaire.

Le nettoyage et la désinfection des poulaillers, de leurs annexes ainsi que de leurs abords et voies d'accès sont indispensables entre chaque lot pour assurer une bonne qualité sanitaire des produits de l'élevage, et améliorer sa rentabilité.

Voici la chronologie des opérations à réaliser :

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a- L'élevage au sol**a-1-La désinsectisation**

Une première désinsectisation est réalisée immédiatement après l'enlèvement des oiseaux, pendant que le bâtiment est encore chaud : pulvérisation d'un insecticide (de type organophosphoré) sur les fosses ou la litière, ainsi qu'en partie basse des murs sur une hauteur de 1 mètre. Laisser l'insecticide agir pendant 24 heures.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-2-Le lavage

Lors des opérations de lavage, on veillera à ce que les eaux usées soient collectées dans une fosse ou un égout, afin de ne pas les laisser s'écouler vers les abords ou les voies d'accès.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-2-1-Le lavage du bâtiment

Trempage et décapage du plus gros des matières organiques.

Application d'un détergent dégraissant bactéricide à l'aide d'un canon à mousse.

Quelques heures après, lavage soigné avec une pompe à haute pression (>50 kg/cm²), ou avec de l'eau chaude, dans l'ordre suivant :

- le lanterneau, d'abord
- la face interne du toit, du haut vers le bas
- les murs, du haut vers le bas
- enfin, le soubassement et le sol bétonné.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-2-2-Le lavage d'Abreuvoirs et matériel d'alimentation

- trempage et décapage des matières organiques
- application d'un détergent dégraissant bactéricide au canon à mousse

- lavage soigné, rinçage. Avant leur rinçage final, laisser le petit matériel (abreuvoirs, assiettes) tremper dans une solution désinfectante pendant 24 heures
- séchage sur aire bétonnée (autre que celle du lavage).

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-3-La désinfection

a-3-1-Les canalisations d'eau

Préparer dans le bac une solution d'eau de Javel concentrée (environ 200 ppm). Ouvrir le bac pour remplir les canalisations avec cette solution. Laisser agir pendant 24 heures puis vidanger l'ensemble du circuit d'eau. Ne pas oublier de couvrir le bac à eau pour le mettre à l'abri des poussières.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-3-2-La désinfection du bâtiment

La désinfection de l'ensemble du bâtiment et du matériel est réalisée avec un désinfectant bactéricide, fongicide et virucide homologué, appliqué à l'aide d'un pulvérisateur ou d'un canon à mousse.

La liste des désinfectants homologués variant d'un pays à l'autre, nous recommandons d'en prendre connaissance auprès des Autorités Sanitaires locales.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-3-3-La désinfection des silos

Grattage, brossage et fumigation au moyen de bougies fumigènes fongicides.

Les gaines de chauffage et de ventilation (lorsqu'elles sont présentes) : Désinfection par bougies fumigènes bactéricides, virucides et fongicides.

Les abords du bâtiment et voies d'accès : Epancher un produit désinfectant, par exemple : soude caustique (50 à 100 kg/1000 m²) - ou chaux vive (400 kg/1000 m²).

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-4-La mise en place des barrières sanitaires

Disposer bottes et tenues d'élevage propres dans le vestiaire. Mettre en place les pédiluves.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-5-La dératisation

Les rongeurs peuvent être les vecteurs de nombreuses maladies bactériennes, salmonelloses notamment. La lutte se fait le plus souvent à l'aide d'appâts contenant des substances toxiques (anticoagulants généralement), disposés sur les trajets fréquentés par les rongeurs. Elle donne des résultats variables. Il est conseillé d'avoir recours aux services d'équipes spécialisées.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

a-6-Le vide sanitaire

Il ne commence que lorsque l'ensemble des opérations précédentes a été effectué. Il doit durer au moins 10 jours, de façon à obtenir un bon assèchement du bâtiment.

(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)

b- Élevage en cages ou batteries

Les procédures sont les mêmes exceptés le lavage et la désinfection du bâtiment et des cages.

Dans ce type de bâtiment, le gros de l'équipement est fixe et ne peut être bougé, ce qui rend le nettoyage un peu plus difficile. Le lavage des cages par utilisation de pompes à haute pression peut augmenter les risques de corrosion. Certains désinfectants peuvent également être corrosifs.

L'emploi d'aspirateurs industriels est souhaitable pour enlever un maximum de matière organique des lanterneaux, entrées d'air, cages, tapis, etc...

La désinfection par thermo nébulisation réduira de façon significative la population microbienne.

Il est impossible de proposer un programme valable dans toutes les régions du monde. C'est pourquoi, il est fortement recommandé de recourir aux conseils d'un spécialiste local, seul à même d'élaborer un plan de prévention adapté à la région considérée.

Nous nous limitons à l'énoncé de quelques règles d'utilisation des vaccins et traitements, dont la portée est générale. Leur respect est tout aussi important que le choix des produits pour espérer satisfaction :

- Le personnel appelé à intervenir doit recevoir une formation adéquate. A cet effet, il est bon de rédiger un manuel rappelant en détail le déroulement de chaque opération de vaccination ou traitement.
- Le matériel nécessaire (nébulisateurs, seringues, etc.) doit être correctement entretenu, et révisé avant chaque utilisation.
- Chaque intervention doit être préparée et supervisée par une personne techniquement compétente.
- Les vaccins et traitements nécessaires doivent être stockés dans de bonnes conditions de conservation et en quantités permettant de couvrir les besoins prévus. Les dates de fabrication et d'expiration seront vérifiées. Les emballages vides seront détruits.
- On reportera soigneusement dans les cahiers d'élevage les informations relatives à chaque intervention : date, heure, numéro de lot du vaccin, voie d'administration, etc.
- Enfin, le recours régulier aux services d'un laboratoire permet de mieux prévenir les problèmes sanitaires d'une part, et d'évaluer l'efficacité des interventions d'autre part :

Les vaccins utilisés doivent provenir d'Instituts de production réputés sérieux, dont les produits répondent aux normes de contrôle en vigueur. Ils doivent voyager dans des emballages étanches et isothermes et être stockés dans les conditions définies par le producteur. **(La conduite hygiénique en élevage, ITAVI 2000)**

B- PROPHYLAXIE MEDICALE

Les vaccinations sont une mesure préventive importante dans la lutte contre les maladies.

Les variations des situations épizootiques d'une région à l'autre nécessitent des programmes de vaccination adaptés. Il convient donc de suivre les recommandations des vétérinaires locaux compétents ou des services vétérinaires spécialisés en aviculture.

(Guide d'élevage poules pondeuses LOHMAN, 2005)

I- Méthodes de vaccination

➤ La vaccination individuelle

- Par injection, en intra musculaire ou en sous cutané, elle est faite au niveau du cou ou du bréchet.
- gouttes oculaires, généralement utilisé contre la Laryngotrachéite infectieuse.
- Trempage du bec, doit s'appliquer que sur des poussins de moins d'une semaine d'âge. Il est habituellement utilisé quand l'administration par eau de boisson est impossible et que la nébulisation risquerait de provoquer des réactions respiratoires préjudiciables.
- Transfixion et scarification, réservé uniquement à la vaccination contre la variole.

(Guide d'élevage poules pondeuses LOHMAN, 2005)

➤ La vaccination de masse

- La vaccination dans l'eau de boisson, ne demande pas beaucoup de travail mais elle doit être exécutée avec un soin minutieux pour être efficace. L'eau qui sert à la préparation de la solution ne doit pas contenir de désinfectant. En période d'élevage, supprimer l'eau 2 heures avant la vaccination. Réduire cette durée par temps chaud. La quantité d'eau contenant le vaccin doit être calculé de façon à être consommée entre 2 et 4 heures environ.
- La vaccination par nébulisation, elle est particulièrement indiquée avec des virus peu agressifs à tropisme respiratoire : HB 1, Sota, H 120, Syndrome de la grosse tête infectieuse. Très efficaces mais peuvent avoir des effets secondaires

(Guide d'élevage poules pondeuses ISA BROWN, 2005)

II- Recommandations générales

Seules les populations saines doivent être vaccinées. La date limite des vaccins ne doit pas être dépassée. Les dates de vaccination et les numéros des vaccins doivent être relevés.

(Guide d'élevage poules pondeuses LOHMAN, 2005)

III- Recommandations particulières

Un apport de vitamines pendant les deux à trois jours suivant la vaccination peut réduire le stress et éviter des réactions. La nécessité de cet apport est fonction des conditions individuelles de chaque exploitation.

(Guide d'élevage poules pondeuses LOHMAN, 2005)

IV-LE PROGRAMME DE VACCINATION

Le programme de vaccination dépendra de plusieurs facteurs tels que l'exposition des poules aux maladies prévisibles, l'immunité maternelle, les types de vaccin disponibles et leur mode d'administration.

En raison de l'extrême variabilité de ces facteurs d'un producteur à l'autre, et d'un pays à l'autre, nous ne pouvons recommander un programme en particulier qui sera satisfaisant pour tous.

En conséquence, nous exhortons l'éleveur à consulter son vétérinaire-conseil afin de choisir un programme de vaccination qui lui soit particulièrement adapté.

Nous savons, par expérience, qu'un vaccin inopérant est souvent un vaccin mal administré : d'où l'importance d'appliquer des vaccins en cours de validité et dans un dosage adapté à chaque animal.

(Guide d'élevage poules pondeuses hy-line, 2008)

C-LA PRÉVENTION DES PRINCIPALES MALADIES VIRALES

1-La maladie de Marek

La vaccination est faite au couvoir au moyen de virus vivants, soit hétérologues, soit homologues, soit les deux associés, dont le rôle est de s'opposer à la multiplication précoce du virus sauvage dans l'organisme et à l'apparition de processus tumoraux.

Mais il est bien établi que 85 % des sujets, en moyenne, sont effectivement protégés et après une quinzaine de jours seulement. Il est donc nécessaire de mettre les poussins à l'abri d'une contamination forte et précoce par les virus sauvages.

Il apparaît, d'autre part, que la virulence des virus sauvages évolue et que la protection conférée par la vaccination ne saurait être suffisante si toutes les mesures de protection sanitaire ne sont pas mises en œuvre.

(Guide d'élevage poules pondeuses LOHMAN, 2005)

2-La maladie de Gumboro

La présence ou non d'anticorps maternels conditionne l'ensemble du plan de prophylaxie. Il est difficile de connaître le niveau de l'immunité passive d'un lot de poussins, en raison de l'hétérogénéité du niveau des anticorps maternels transmis. L'absence d'anticorps expose les poussins à la maladie de Gumboro dont les effets immunodépresseurs sont bien connus vis-à-vis de certaines affections (Marek, Newcastle, colibacillose, salmonellose).

La vaccination des reproducteurs au moyen de vaccins inactivés huileux permet de conférer aux poussins une immunité passive plus homogène et plus durable.

Dans les élevages menacés, il y a lieu de mettre en place un programme de vaccination des poussins, basé sur les principes suivants :

- en l'absence d'anticorps maternels, vaccination au premier jour à l'aide d'un vaccin vivant très atténué et rappel dans les premières semaines
- en présence d'anticorps maternels, vaccination en fonction de la persistance de ces anticorps et en fonction du type de vaccin utilisé
- si le niveau d'anticorps est inconnu ou hétérogène, vaccination au premier jour, à l'aide d'un vaccin très atténué et rappel à trois semaines.

Dans les élevages contaminés, l'utilisation de souches vaccinales nouvelles et la vérification des procédures de vaccination ont permis une amélioration des résultats de la vaccination. Cependant, il est fréquent que la première mise en place de ces vaccins différents n'apporte pas, dès la 1ère bande, un résultat absolu.

(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)

3-La maladie de Newcastle

La prévention peut être basée sur :

- l'immunité locale dans les pays où la maladie sévit sur un mode très virulent
- l'immunité générale dans les pays où la maladie est moins aiguë.

L'utilisation de vaccins vivants atténués, puis d'un vaccin huileux, confère une bonne immunité.

L'association d'une vaccination mixte, vaccin vivant atténué et vaccin inactivé au premier jour, donne de bons résultats dans les pays où la virulence du virus de Newcastle est très élevée.

Dans les pays indemnes, la vaccination ne s'impose pas, surtout sur les poulets standards.

(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)

4-La Bronchite infectieuse

Les épidémiologistes s'accordent pour dire que les conditions d'ambiance sont plus déterminantes que les germes eux-mêmes. Toutefois plusieurs contaminants peuvent intervenir ensemble ou séparément.

Une nébulisation avec une souche atténuée à dose complète (0,5 litres d'eau/1000 doses) et en fines gouttelettes, rejoint le procédé de vaccination de goutte dans l'œil et s'avère efficace. Pour éviter une destruction du virus par la chaleur, cette vaccination doit se pratiquer au couvoir ou dans les boîtes lorsque les poussins sont encore serrés les uns contre les autres.

(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)

5-Le Syndrome de la Grosse Tête Infectieuse (S.G.T.I.)

Cette infection induite par un pneumo virus est présente dans plusieurs pays. Un vaccin vivant peut être utilisé sur le poulet de chair. La vaccination des reproducteurs à l'aide d'un vaccin inactivé permet la transmission d'anticorps maternels et de retarder l'apparition du syndrome sur les poules.

(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)

D- LES GERMES DE SURINFECTION

1-Les colibacilles

Potentiellement pathogènes intervenant sur un organisme fragilisé provoquent des complications souvent irréversibles.

(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)

2-Le syndrome de malabsorption

Il peut se manifester par des entérites d'origine virale entraînant ensuite différentes manifestations cliniques :

- hétérogénéité
- retard de croissance
- boiteries.

La vaccination des reproducteurs à l'aide de vaccins constitués de plusieurs souches de Réovirus permet de transmettre des anticorps maternels. Cependant, le respect des normes d'élevage reste le meilleur moyen de prévention contre le syndrome de malabsorption, véritablement multifactoriel.

(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)

3-Le syndrome anémie infectieuse ou dermatite gangréneuse

D'apparition plus récente, ce syndrome peut résulter d'une transmission verticale ou d'une contamination précoce. Là encore, vaccination des reproducteurs et respect des normes d'élevage contribuent au contrôle du problème.

(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)

E-LES AUTRES AFFECTIONS BACTÉRIENNES

1-Les Salmonelloses

La pullorose par *Salmonella pullorum/gallinarum* ne peut provenir que de contaminations par l'environnement, le programme de contrôle des reproducteurs ayant permis depuis longtemps l'éradication de cette maladie.

Certaines salmonelles peuvent également provoquer des accidents de santé chez les consommateurs. C'est le cas notamment de *Salmonella enteritidis* et *Salmonella thyphimurium*.

Les mesures d'hygiène générale et le contrôle des matières premières peuvent être complétés par un programme de surveillance destiné à déceler des contaminations et à écarter les produits éventuellement contaminés de la consommation.

Des dispositions spéciales sont prises dans certains pays :

- agrément des bâtiments d'élevage
- dépistage des contaminations
- abattage avec participation financière de l'Etat.

Certains pays envisagent le recours à la vaccination. L'utilisation de "flores de barrière" est également proposée pour réduire le risque de contamination.

(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)

2-La Staphylococcie

La localisation articulaire, rarement viscérale, est généralement consécutive à des traumatismes accidentels ou provoqués, dont il faut réduire l'incidence de même que celle des lésions de la peau. **(Anonyme, 2001. Les principales maladies des volailles. M.A.P.)**

F-LES PARASITES INTERNES

Vers

Ces parasitoses attaquent les intestins des animaux. Il en résulte les problèmes suivants :

- Perte de la couleur et perte de résistance de la coquille; perte de la couleur du jaune de l'œuf et diminution du calibre.
- Gain de poids médiocre (le troupeau n'est plus uniforme) ou sujets malades. Les animaux infectés semblent léthargiques et leurs plumes perdent leur couleur.
- Augmentation du cannibalisme (les animaux s'attaquent à coup de bec) en raison de leur état de fatigue.
- Mortalité : en cas d'infestations sévères.

Les parasitoses chez les poules en système alternatif sont dues à trois types de vers

Les ascaris (Ascaridia galli)

Ces vers sont les plus gros et les plus courants. Ils sont blancs, mesurent jusqu'à 5 cm et sont visibles, dans le cas d'infestations sévères, dans les fientes.

Les capillaires (Capillaria)

Ces vers sont beaucoup plus petits (de la taille d'un cheveu) et peu visibles à l'œil nu mais causent de sérieux dommages même si l'infestation est modérée.

Les heterakis (Heterakis gallinarum)

Comme son nom l'indique, ce ver se loge dans la partie inférieure des intestins, le caecum.

(Guide d'élevage poules pondeuses hy-line, 2008)

Coccidiose

L'infection par Coccidiose entraîne des dommages sur les intestins et peut, en cas d'infections sévères, causer la mort des poussins.

De façon générale, un mauvais contrôle de la Coccidiose provoque une mauvaise assimilation de la ration ainsi que des troubles chroniques et permanents au niveau des intestins. Les troupeaux infectés par la Coccidiose sont généralement hétérogènes, accusent une courbe de poids inférieure et peuvent ne pas atteindre leur plein potentiel de ponte. Pour éviter l'apparition de cette parasitose, on recourt à des rations avec supplément médicamenteux tel que l'ionophore administré en dose décroissante afin d'augmenter l'immunité des poussins. Toutefois, afin de ne pas provoquer de résistance aux médicaments ou pour éviter les traitements médicamenteux de longue durée, on peut également utiliser un vaccin oral inactivé tel que le Paracox : c'est un vaccin à dose unique, à dissoudre dans la ration d'eau, administré entre le 5^{ème} et 9^{ème} jour de vie. Toutefois il convient de rappeler que tous ces traitements et vaccination vont de pair avec une bonne désinfection des locaux, notamment par l'utilisation d'un désinfectant spécifique à la Coccidiose. De plus, un bon état de la litière empêche l'accumulation des vers responsables de la Coccidiose.

(Guide d'élevage poules pondeuses hy-line, 2008)

G- PARASITES EXTERNES

Les poux sont un problème croissant chez les poules de cage et de plein air, tout particulièrement en été lorsque le temps chaud et humide provoque leur multiplication.

La lutte contre les poux comporte 3 grands axes:

1. Pulvériser tous les bâtiments avec un produit spécifique aux poux : chaque angle, interstice du matériel, des caillebotis et pondoirs. Utiliser un pulvérisateur à embout plat afin d'obtenir un jet plat.

2. Vérifier régulièrement les bâtiments et le troupeau afin de pouvoir réagir rapidement, même si l'infestation est légère.

3. Pour éviter la reprise de l'infection, profiter de l'absence de troupeau pour traiter efficacement les bâtiments. Beaucoup de produits anti-poux ne peuvent être utilisés en présence d'animaux ou en locaux occupés par des animaux.

(Guide d'élevage poules pondeuses hy-line, 2008)

Parie
Expérimentale

I-Objectif du travail :

Notre stage a lieu au sein d'un élevage d'une exploitation privée de la Poule Pondeuse Et de la Poulette Démarrée de Mr Benachour Mohamed Avec pour objectifs :

1. Suivi technique et médical d'une bande de Poulette Démarrée
2. Elucider les performances zootechniques et identifier les facteurs déterminants

Les performances techniques et les valeurs d'élevage (environnement, homogénéité, alimentation, programme lumineux).

3. Contrôler la prophylaxie médicale (mode de vaccination, plan de vaccination) et la prophylaxie sanitaire (observation de pathologies dominantes, hygiène, Antibiothérapie)

II- PROGRAMME ETUDIES SUR LE TERRAIN

Situation géographique :

L'unité de l'exploitation privée de la Poule Pondeuse et de la Poulette Démarrée dont le suivi a été effectué, est située dans la

Commune de zahana wilaya de Mascara

Située sur une superficie de 02 hectares elle abrite :

-un bâtiment d'élevage de Poulette Démarrée et poule pondeuse 1296 m² (100 m/ 12,96 m)

-Un magasin de fabrication et stockage d'aliment de 252 m²

Bâtiment :

Le bâtiment est composé à l'entrée d'un magasin qui abrite la table de commande (commandant l'alimentation, l'éclairage, l'alarme, la ventilation, l'humidification et le système de raclage des fientes)

A l'intérieur des batteries, Ces batteries sont liées à un système d'alimentation et d'abreuvement.

L'alimentation conduite dans des mangeoires circulaires dans chaque cage,

Les sujets s'abreuvent par tétée au niveau de la pipette.

Au-dessous de chaque cage existe un système de raclage des fientes.



Photo : élevage poulette démarré. BM

Équipements d'un bâtiment :

- 01 petits silos servant à l'alimentation automatique
- Humidificateur (pad cooling) côté gauche du bâtiment.
- 80 lampes de 40 W réparties en quatre lignes
- 01 bacs à eau servant à distribuer l'eau dans les pipettes.
- 8 extracteurs unilatéraux pour l'évacuation des gaz nocifs.



Photo : élevage poulette démarré. BM

Programme d'alimentation :

L'aliment est servi quotidiennement suivant l'âge. On trouve quatre types d'aliments :

- Aliments de démarrage 1ere à la 2eme semaine si poids dans les normes si inférieur prolonger à la 3eme semaine
- Aliments de croissance 3eme à la 8eme semaine
- Aliments préponde dès l'excitation lumineuse en référence avec le poids moins énergétique avec plus d'acides aminés et de calcium

*(dans notre exploitation les poulettes sont déjà âgées de 17 semaines donc on donne

Directement de l'alimentation de ponte

- Aliments de ponte : donné chez le producteur

La consommation est de 110g a 120g /sujet/jour lors du pic de ponte



Photo : élevage poulette démarré. BM

III-LES RESULTATS ET RESUME

Tableau1 : Le programme alimentaire :

Age (semaine)	Consomation alimentaire	Consommation/sujet	
		Réelle (gr)	Théorique (gr)
1 ^{ère} semaine	72.9	11	10
2 ^{ème} semaine	102.6	16	17
3 ^{ème} semaine	152.74	22	22
4 ^{ème} semaine	197	28	28
5 ^{ème} semaine	248	30	35
6 ^{ème} semaine	289	35	41
7 ^{ème} semaine	336	41	48
8 ^{ème} semaine	353	45	52
9 ^{ème} semaine	393	54	56
10 ^{ème} semaine	415	54	59
11 ^{ème} semaine	548	55	61
12 ^{ème} semaine	655.2	58	64
13 ^{ème} semaine	674	65	66
14 ^{ème} semaine	680.5	72	68
15 ^{ème} semaine	701.2	72	69
17 ^{ème} semaine	810	72	72
Consommation totale		803	852

Tableau 2 : Programme lumineux

Age	Programme d'éclairage théorique		Programme d'éclairage Pratique	
	Durée d'éclairage	Intensité (watt/m ²)	Durée d'éclairage	Intensité (watt/m ²)
1^{ère} semaine	J1-J2 : 24 J3-J6 : 16	3	J1-J2 : 24 J3-J6 : 20-18	Non précis
2^{ème} semaine	14 H	3	16 H	Non précis
3^{ème} semaine	12 H	2	14 H	Non précis
4^{ème} semaine	10 H	2	12 H	Non précis
5^{ème} semaine	9 H	1	11 H	Non précis
6^{ème} semaine	9 H	1	10 H	Non précis
7^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
8^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
9^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
10^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
11^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
12^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
13^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
14^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
15^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
16^{ème} semaine	9 H	1	9 H	Non précis
17^{ème} semaine	9 h	1	10 h	Non précis

Tableau 3 :Programme de vaccinations :

Age	Maladie	Type de vaccin	Mode d'administration
J1	Marek	Ryspen HVT	Injectable (au couvoir)
2 semaine	Bronchite infectieuse	H120	Injectable
	IBDL	Vaccin vivant atténué	Eau de boisson
4 semaine	New castel	La sota	Injectable
6 ^{eme} semaine	New castel	La sota	Injectable
8 ^{eme} semaine	Bronchite infectieuse	H120	
10 ^{eme} semaine	New castel Bronchite infectieuse	Bivalent (BI + ND)	Injectable
12 ^{eme} semaine	Variole aviaire	Vaccin vivant atténué	Transfixion
16 ^{eme} -17 ^{eme} semaine	New castel	Vaccin inactivé Imopest	Injectable



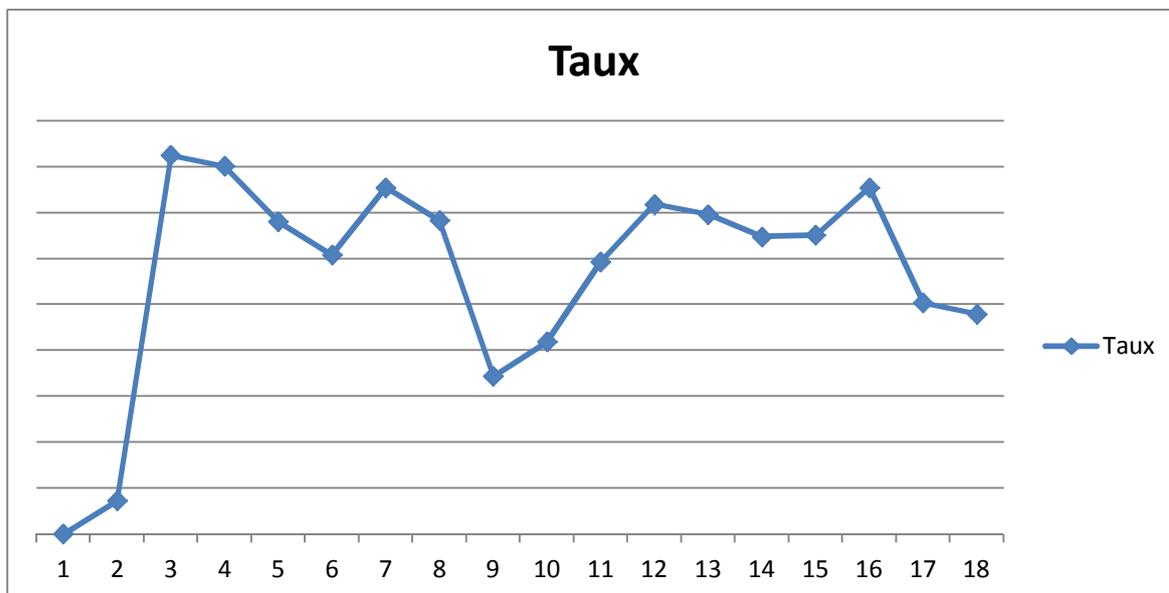
Photo : vaccination. BH



Photo : vaccination. BH

Tableau 04 :Mortalité :

Age (semaine)	Effectif semaine	début	Mortalité semaine		Mortalité cumulée	
			nombre	Taux %	nombre	Taux %
1 ^{ère} semaine	51976		847	2,97		2,97
2 ^{ème} semaine	49310		1091	4,65		3,61
3 ^{ème} semaine	48219		100	1,16		3,76
4 ^{ème} semaine	48119		98	0,75		3,91
5 ^{ème} semaine	47337		220	0,80		4,04
6 ^{ème} semaine	46782		555	1,52		4,16
7 ^{ème} semaine	46564		135	1,25		5,30
8 ^{ème} semaine	46295		139	1,28		5,42
9 ^{ème} semaine	45850		445	1,95		5,49
10 ^{ème} semaine	45158		692	2,44		6,56
11 ^{ème} semaine	45102		85	0,68		6,67
12 ^{ème} semaine	45010		67	0,57		6,81
13 ^{ème} semaine	44920		145	1,22		7,93
14 ^{ème} semaine	43749		38	0,12		7,05
15 ^{ème} semaine	43711		124	1,19		8,17
16 ^{ème} semaine	43461		95	0,72		9,30
17 ^{ème} semaine	43461		80	0,62		10,40
18 ^{ème} semaine	43461					



Courbe de mortalité

Poids des poulettes

J'ai procédé à une prise de poids dans le bâtiment , sur un effectif de 23.461 poulettes à la 17^{ème} semaine, la pesée a été portée sur 220 poulettes soit les 1% du cheptel sélectionnées de manière aléatoire.

Sachant que le poids théorique à la 18^{ème} semaine d'une poulette souche Lohman est de 1200gr, j'ai relevé les valeurs suivantes en gramme.

- Par la suite j'ai procédé au calcul du poids moyen du cheptel et de son homogénéité :

$$\text{POIDS TOTAL} = 25600\text{kg}$$

$$\text{POIDS MOYEN} = \text{POIDS TOTAL} / \text{EFFECTIF PESE}$$

$$= 25600 / 220$$

$$= 1160\text{gr}$$

$$\text{ECART} = \text{POIDS THEORIQUE} - \text{POIDS MOYEN}$$

$$= 1200\text{gr} - 1160 \text{ gr}$$

$$= 40 \text{ gr}$$

Poids et Homogénéité :

Poids :

Il a été constaté lors de la pesée un écart de 40 gr entre le poids moyen des animaux pesés et le poids théorique à la 18^{ème} semaine.

Cela aurait plusieurs explications possibles :

- ✓ La quantité d'aliment consommé cumulée est inférieure à la quantité théorique indiquée plus haut avec un écart d'environ 40gr à la fin de la bande et d'un écart de 20gr à la 18^{ème} semaine où a lieu notre prise de poids
- ✓ La composition de la ration alimentaire n'est pas a haute qualité

Homogénéité :

Nous trouvons une homogénéité de l'ordre de 80,20% qui est moyenne cela causé en grande partie par des facteurs précédemment évoqués.

Les conséquences d'une mauvaise homogénéité seront nombreuses lors de la production :

- ✓ Les chétifs pourraient avoir des pontes abdominales du fait d'un déficit énergétique ou d'un défaut de développement des voies génitales
- ✓ Les animaux gras auront un dépôt adipeux dans les conduits génitaux, cela aboutirait à leur fermeture d'où une ponte abdominale.
- ✓ L'hétérogénéité entraîne la concurrence entre chétifs et animaux plus grands lors de l'alimentation cela pourrait entraîner la mortalité des chétifs.

IV- RECOMMANDATIONS :

Paramètres sanitaires :

Dans l'ensemble il n'existe pas de problèmes sanitaires dans la ferme, le protocole de vaccination est un peu mal suivi, il existe des erreurs et des problèmes de suivi dans le protocole de vaccination.

Selon les informations recueillies au près par le Directeur de L'élevage , il n'ya pas eu de cas d'épidémies.

Mais il est nécessaire de recommandé :

- ✓ Administration d'un correcte protocole de vaccination , **Remarque** : les vaccinations par nébulisation doivent obligatoirement être effectuées
- ✓ Le programme de vaccination durant la phase d'élevage de la poulette futur pondeuse, varie selon la région et de la prévalence des maladies, de la nature du produit et du mode d'administration.
- ✓ L'installation d'une barrière sanitaire
- ✓ Désinfection renforcée.
- ✓ Vitaminothérapie et antibiothérapie pour éviter toutes complications.

Paramètres zootechniques :

C'est le paramètre le plus défaillant de la ferme, la plus part des problèmes rencontrés sont associés à ce paramètre. Les mesures pour améliorer ces paramètres seront entre autres :

- ✓ Gérer l'alimentation et les paramètres d'ambiance selon les valeurs indiquées sur le guide d'élevage de la souche utilisée.
- ✓ Le retard de croissance serait corrigé par un décalage de la ration à peu près de 02 semaines.
- ✓ Si le poids est excédentaire, la quantité de la ration serait maintenue stable sans aucune évolution jusqu'à avoir un poids dans les normes.
- ✓ En cas d'hétérogénéité, il faut faire un tri sévère, tous les sujets de poids inférieur seront isolés et recevront un rationnement supérieur ; les sujets de poids supérieur auront leur rationnement stabilisé.

V- PERSPECTIVES DANS LA FILIERE POULES PONDEUSES :

I-La sélection génétique :

La génétique a largement contribué au développement considérable de la filière avicole, notamment du fait des caractéristiques biologiques des espèces avicoles, particulièrement favorables à la sélection.

Les demandes actuelles des consommateurs et des professionnels de la filière avicole amènent le généticien à considérer de nouveaux caractères :

Qualité des produits, résistance aux maladies (infectieuses ou non), réduction des rejets d'effluents, bien-être des animaux...

En parallèle les méthodes d'analyse progressent vers une meilleure modélisation des caractères et des effets génétiques mais aussi vers une intégration des résultats de génétique moléculaire.

L'ensemble permet non seulement d'introduire en sélection de nouveaux critères, mais aussi de renouveler l'étude des caractères déjà sélectionnés, tels que la croissance ou la ponte.

II- Normes de bâtiment

Modes d'élevage

Il s'agit surtout de mettre les animaux dans les conditions de bien être. Les textes relatifs au bien être animal peuvent varier d'un pays à l'autre, mais en général on note une évolution vers les modes d'élevage qui permettent aux animaux de se trouver dans les conditions naturelles.

Ainsi le mode d'élevage de poules pondeuses en cages standards sera totalement interdit à compter du 1er janvier 2012, pour tous les élevages de plus de 350 poules dans l'espace de l'union Européenne.

Les modes d'élevages alors utilisables seront alors la cage aménagée, la volière et les divers systèmes de production au sol avec accès ou non à un parcours extérieur.

(Productions avicoles, bien-être et législation européenne, INRA, 2004)

Thermographie Infrarouge

Technologie permettant de mesurer a distance et sans contact la température d'un objet.

Son importance en aviculture est entre autres :

- Bâtiment d'élevage
 - ✓ Utile pour repérer des zones d'inconfort
 - ✓ Utile pour repérer des défauts d'isolation (visite à réaliser tôt le matin)
 - ✓ Limite : ne permet pas de repérer les courants d'air
- Animaux
 - ✓ Répartition,
 - ✓ Détection d'hyperthermie ou d'inflammations localisées

(Fabien LAGOUTTE, Leni CORRAND et Jean-Luc GUERIN ENVT, Clinique des Élevages Avicoles et Porcins Toulouse Agri campus)

III-Les nouvelles techniques de vaccination :

Les vaccins actuellement commercialisés peuvent manquer d'efficacité et présenter certains inconvénients d'utilisation. La mise en œuvre des techniques de biologie moléculaire dans le domaine de la vaccination a pour objectifs une amélioration, d'une part, de l'efficacité

et d'autre part, de l'innocuité des vaccins conventionnels. Les recherches peuvent aussi s'orienter vers la mise au point de nouveaux types de vaccins, soit vectorisés, soit sous-unitaires (développés à partir des seuls éléments immunogènes du virus, principalement les protéines de surface ou de l'enveloppe virale). Enfin, de nouveaux adjuvants sont envisagés. L'inconvénient majeur des vaccins atténués est leur pathogénicité résiduelle et leurs effets adverses, notamment chez les jeunes animaux.

Des vaccins vectorisés contenant un ou plusieurs gènes du virus ont dès lors été étudiés comme alternative, à savoir les vecteurs poxvirus aviaire (*Fowl Poxvirus*, FPV) et le virus herpès de la dinde (*Herpesvirus of Turkey*, HVT). Ce type de vaccin présente l'avantage d'être bivalent, puisqu'il induit une immunité contre la maladie spécifique du gène inséré dans le vecteur, mais également une immunité spécifique de la variole aviaire et de la maladie de Marek, dans le cas du vecteur fowlpox et HVT, respectivement. En outre, ces vaccins vectorisés rendent possible l'adaptation de l'insert en fonction des souches du virus circulantes

La vaccination *in ovo* constitue une alternative avantageuse à la vaccination de masse car elle permet de vacciner les volailles avant leur naissance. En effet, cette technologie présente l'avantage d'être réalisée sur des œufs embryonnés d'environ 18 jours, c'est-à-dire au moment où les œufs sont transférés des incubateurs vers les éclosiers et avant la résorption des anticorps maternels. Elle permet dès lors d'éviter une manipulation des volailles durant leur période de croissance et l'interférence des anticorps maternels. Cependant, les souches vaccinales APVM1 usuelles tuent ou affaiblissent l'embryon et réduisent dès lors fortement le pourcentage d'éclosion. Des souches à pathogénicité davantage réduite pour l'embryon ont été sélectionnées pour leur utilisation *in ovo* (Mast et al., 2006). Ces vaccins se sont avérés efficaces à petite échelle, y compris en présence d'anticorps maternels.

D'autres essais, tels que l'immunisation à l'aide de complexes immuns APVM1 sous forme d'émulsion huileuse (Pokric et al., 1993) ou de plasmides dans lesquels sont clonés les gènes des protéines F et/ou HN (Sakaguchi et al., 1996 ; Loke et al., 2005) ont été testés en laboratoire mais ne sont pas développés à l'échelle industrielle.

Aussi, l'APVM 1 est actuellement évalué en tant que support d'expression d'antigènes étrangers tels que le gène de l'hémagglutinine du virus de l'Influenza aviaire (Swayne et al., 2003 ; Veits et al., 2006). Ce type de vaccin recombinant permettrait ainsi la vaccination conjointe contre la maladie de Newcastle et contre la grippe aviaire.

Enfin, différents types d'adjuvants, tels que la toxine du choléra (Takada et al., 1996), des séquences immuno stimulatrices d'ADN (Linghua et al., 2007 ; Zhang et al., 2008) et les cytokines aviaires (Marcus et al., 1999 ; Degen et al., 2005 ; Yin et al., 2007) ont été étudiés chez la volaille afin d'améliorer et/ou moduler la réponse immune locale au niveau des muqueuses et la réponse immune systémique induites à l'encontre d'antigènes d'APVM1 administrés par voie locale. Leur efficacité reste cependant variable.

Conclusion

Conclusion :

L'élevage de la poulette démarré futur pondeuse est en plein essor dans le tiers monde, son principal objectif est la mise sur le marché des oeufs destinés à l'alimentation humaine.

L'importance de l'oeuf de la poule se situe surtout :

- Dans l'alimentation : apport protéique
- Dans l'industrie cosmétique : fabrication des produits de beauté.

COMMENT SE FORMENT LES OEUFS ?

Notons tout d'abord la particularité de l'appareil génital de la poule chez la quelle seul l'oviducte gauche est fonctionnel.

- La vitellogenèse a lieu au niveau de l'ovaire
- L'infundibulum est le lieu de assure le dépôt de la couche externe de la membrane vitelline.
- Le magnum est le lieu de la sécrétion du blanc
- activité de l'isthme : sécrétion des membranes coquillières
- activité de l'utérus : formation de la coquille de l'œuf

LA SELECTION GENETIQUE :

Les oeufs de consommation sont produits par deux types génétiques de poules :

Les poules de type Leghorn : pondent des oeufs à coquille blanche,

Les poules de type Rhode Island Red : pondent des oeufs à coquille rousse,

A partir des deux types génétiques, plusieurs souches ont été sélectionnées et commercialisées dans le monde

INCUBATION : elle se fait dans le couvoir, dure 21 jours et aboutit à la production du poussin d'un jour.

PARAMETRES ZOOTECHNIQUES :

il s'agit du respect des normes de bâtiment et du matériel d'élevage. Les différents modes d'élevage (cages ou systèmes alternatifs) et les conséquences liées à l'application de chaque mode. Le respect des facteurs d'ambiance selon la fiche de suivi.

PROGRAMME SANITAIRE :

Nettoyage et désinfection du bâtiment et du matériel, suivre un programme de vaccination qui peut varier selon les régions.

CONDUITE DE L'ELEVAGE :

- Période 1 : 0 à 4 semaines : objectif = Etre au standard du poids à 4 semaines d'âge.
- Programme lumineux dégressif, alimentation en miette, énergétique, 2900 Kcal , 20% de protéines.
- Période 2 : 4 à 16 Semaines : objectif = développer le potentiel de la future pondeuse
- Aliment ni trop énergétique, ni défaillant en énergie. Stimulation lumineuse à la 16eme semaine.
- Période 3 : 16 à 17 semaine = transfert
- Période 4 : à partir de la 18e semaine = production : alimentation riche en minéraux (surtout calcium)

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- Guide d'élevage lohman ,2012.
- La sélection Avicole, Professeur René Babilé2006, INP ENSAT
- LA PRODUCTION DU POULET, Ph. SURDEAU et R. HENAFF,
- COLLECTION DE L'ELEVAGE PRATIQUE, 1979
- Accoupage: Développement embryonnaire et incubation, Caroline MOLETTE et Jean-Luc GUERIN, INP ENSAT
- La charte du couvoir, SNA, juin 2003
- Les techniques de l'incubation, Hubbard Europe 2012
- Chiffres clés en poules pondeuses, CARRIE Marie-lise et ALLAIN Yohann, 2006)
- Modes d'élevage des poules pondeuses. INRA 2007
- Hygiène en production avicole : ITAVI
- Anonyme, 1986. L'élevage du poulet, C.N.P.A
- Maladies des volailles : DIDIER VILLATE : 1996
- Filière poules pondeuses : Jean-Luc GUERIN Caroline MOLETTE : INP ENSAT, 2003
- Anonyme, 2002. Les facteurs d'ambiances dans les bâtiments avicoles. I.N.M.V, M.A.P
- Guide d'élevage lohman, 2005
- Productions Animales Hors sol, 3^{ème} Edition 2002 : ITAVI
- Nutrition et alimentation des volailles : MICHEL LARBIER et BERNARD LECLERCQ : INRA 1992
- guide d'élevage poules pondeuses SHAVER 59, 2005
- Alloui N., 1998. Polycopie d'aviculture. Département vétérinaire, Université de Batna
- Vidéo élevage poules pondeuses: Caroline MOLETTE et Jean-Luc GUERIN : INP ENSAT
- Guide d'élevage poulet de chair : Hubbard 2005
- Reproduction des volailles et production d'œufs : Bernard Sauveur : 1988
- Guide d'élevage hy line, 2009
- filière avicole et cunicole Wallonne Belgique