

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة ابن خلدون تيارت
UNIVERSITE IBN KHALDOUN – TIARET
معهد علوم البيطرة
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES
قسم الصحة الحيوانية
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire.

Présenté par : Benhamza Ahmed
Sikouk Hanane

Thème

Allium sativum et Allium cepa chez les poulets de chair : revue de la littérature

Soutenu le : 27/ 06 /2023

Jury:

Grade

Président : Hamdi Mohamed

MCB

Encadrant: Merati Rachid

MCA

Co-encadrant :

Examineur: Meslem Abdelmalek

MAA

Année universitaire 2022-2023

Remercîment

On remercie ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté

D'entamer et de terminer ce mémoire

Tout d'abord. Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait

Pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Dr. MERATI Rachid**

On le remerciement pour la qualité de son encadrement exceptionnel,

Pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire

Nos remerciement s'adresse également à tout nos professeurs Pour

Leurs générosités et la grande patience dont ils ont su Faire preuve malgré leurs

Charges académiques et Professionnelles.

Dédicace

C'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail

À l'être le plus cher de ma vie, ma mère.

A celui qui m'a fait de moi un homme, mon père

À Mes chers Frères et Sœurs.

À tous mes amis de promotion Toute personne qui occupe une
place dans mon cœur.

A tous les membres de ma famille et toute personne qui porte le
nom **BENHAMZA** je dédie ce travail à tous ceux qui ont participé
à ma réus

Ahmed

Dédicace

Je dédie cette thèse à.....✍

A l'âme de mon père, que dieu ait pitié de
lui avec sagrande miséricorde.

A ma très chère maman

A mes très chers frères

A ma très chère sœur

A toute ma famille

A mes chers amis

A tous ceux qui m'est chers

Hanane

Résumé

Notre étude avait pour objectif de collecter le maximum d'information sous forme d'une revue de la littérature sur les différentes techniques utilisées dans l'élevage de poulets de chair, leur alimentation et le rôle de certaines plantes (*Allium sativum* et *Allium cepa*) dans l'amélioration des performances de croissance de poulets de chair. En premier lieu, le premier chapitre a été dédié à la conception des bâtiments d'élevage et les facteurs d'ambiance. En deuxième lieu, un chapitre a été consacré à la nutrition des poulets de chair. Enfin, le dernier chapitre a été dédié aux plantes médicinales, à savoir, *Allium sativum* et *Allium cepa*.

Mots clés : Poulets de chair, techniques d'élevage, *Allium sativum*, *Allium cepa*.

Abstract

The aim of our study was to collect significant information in the form of a literature review on the various techniques used in broiler rearing, their feeding and the role of some plants (*Allium sativum* and *Allium cepa*) in improving broiler growth performance. The first chapter was dedicated to farm building design and environmental factors. Secondly, a chapter was concerned to broiler nutrition. Finally, the last chapter was dedicated to medicinal plants, namely *Allium sativum* and *Allium cepa*.

Keys words: Broiler chickens, breeding technics, *Allium sativum*, *Allium cepa*

خلاصة

كان الهدف من دراستنا هو جمع معلومات مهمة في شكل مراجعة الأدبيات حول التقنيات المختلفة المستخدمة في تربية دجاج التسمين ، وتغذيتها ودور بعض النباتات (اليوم ساتيفوم ,اليوم سييا) في تحسين أداء نمو دجاج التسمين. تم تخصيص الفصل الأول لتصميم بناء المزرعة والعوامل البيئية. ثانياً ، كان هناك فصل خاص بتغذية الدجاج اللاحم. أخيراً ، تم تخصيص الفصل الأخير للنباتات الطبية ، وهي *Allium sativum* و *Allium cepa*

الكلمات المفتاحية: دجاج التسمين ، تقنيات التربية ، اليوم ساتيفومة اليوم سييا.

Liste des figures

Figure 01 : Elevage au sol.....	4
Figure 02 : La disposition des batteries Au sein du bâtiment	9
Figure 03 : Disposition des poussins en fonction de la chaleur	13
Figure 04 : (<i>Allium sativum</i>) L'ail cultivé.....	35
Figure 05 : Les différentes parties de la plante d'oignon.....	41

Liste des tableaux

Tableau 01 : Formulation alimentaire standard du poulet de chair	24
Tableau 02 : Taxonomie d' <i>Allium sativum</i>	35
Tableau 03 : Composition d' <i>Allium sativum</i> frais	37
Tableau 04 : Taxonomie de la <i>Allium cepa</i>	41
Tableau 05 : Les compositions d'oignon.....	44

Table Des Matières

RESUME	I
LISTE DES FIGURES	II
LISTE DES TABLEAUX.....	III
INTRODUCTION :	1
CHAPITRE 01: BATIMENTS D'ELEVAGE ET FACTEURS D'AMBIANCE	
1 .TYPE DE L'ELEVAGE AU SOL :.....	3
2 .BATIMENT EN BATTERIE :	4
2. 1. Le site :.....	4
2. 2. L'orientation :	4
2. 3. Les matériaux :.....	5
2. 4.L'isolation:.....	5
2. 5. Les surfaces ouvertes :.....	6
2. 6. Les dimensions :	6
2. 7. La ventilation:	7
2. 7. 1. Ventilation statique:.....	7
2. 7.2. Ventilation dynamique:	7
-La ventilation par dépressions ou extraction	7
-La ventilation par surpression	7
2. 8. L'éclairage:.....	8
2. 8.1. L'intensité lumineuse :	8
2. 8.2. Programme lumineux :.....	8
2. 9. La température :	9

2. 9.1. Lutte contre la chaleur :	9
2. 9.1.1. Augmentation de la thermolyse	9
-La chaleur sensible ou libre	9
-La chaleur latente (liée)	10
2. 9.1.2. Diminution de la thermogenèse:	10
2. 9.2. Normes de températures:	10
2. 9.2. 1. Chauffage localisé:	11
2. 9.2.2. Chauffage d'ambiance :	11
2. 9.3. Effets de la chaleur :	11
2. 9.3.1. Effets de la chaleur sur la consommation d'eau :	11
2. 9.3.2. Effets de la chaleur sur la consommation d'aliment :	11
2. 9.3.3. Effets de la chaleur sur la croissance :	11
2. 9.3.4. Effets de la chaleur sur la viabilité :	12
2. 9.3.5. Effets de la chaleur sur la qualité des viandes de volaille :	12
2. 10. Hygrométrie	13
2. 10.1. Importance de l'hygrométrie :	13
2. 10.2. Normes d'hygrométrie :	13
2. 10.3. Contrôle de l'hygrométrie	14
2. 10.3.1. Bâtiments à ventilation dynamique	14
2. 10.3. 2. Bâtiments à ventilation statique	14
2. 11. Vitesse de l'air:	14
2. 12. Teneurs en gaz :	15
2. 13. Litière :	15
2. 13.1. Différents modèles de litière :	15
2. 13.2 Caractères d'une bonne litière:	15
2. 13.3 Rôles de la litière:	16
2. 14. Ammoniac :	16
2. 15. Poussière et aérosols :	17

CHAPITRE 02: ALIMENTATION

1. PRESENTATION DE L'ALIMENT :	18
2. BESOINS ALIMENTAIRES :	19
2.1. Eau :	19
2.2. Energies :	19
2.3. Protéines :	20
2.4. Minéraux :	20
2.5. Vitamines :	23
2.6. Additifs alimentaires :	23
3. MATIERES PREMIERES ESSENTIELLES POUR LA PREPARATION D'ALIMENT :	25
3.1. Sources d'énergies :	25
3.1.1. Céréales :	25
3.1.2. Sons et issues de meunerie :	27
3.1.3. Mélasses :	27
3.1.4. Huiles végétales et graisses animales :	28
3.2. Sources de protéines :	28
3.2.1. Tourteaux :	28
3.2.2. Grain de soja :	29
3.2.3. Farines animales :	29
3.2.4. Farines de céréales :	30
3.2.5. Graines protéagineuses (pois, féverole, lupin) :	30
3.2.6. Sous-produits de laiterie :	30
3.3. Sources de calcium et de phosphore :	30
3.4. Sources des autres minéraux, des oligo-éléments et des vitamines :	31

4. INDICE DE CONSOMMATION ET FACTEURS DE VARIATION :	31
4.1. Animal :	31
4.2. Aliment :	31
4.3. Environnement :	33

CHAPITRE 03 : *ALLIUM SATIVUM* ET *ALLIUM CEPA*

1. <i>ALLIUM SATIVUM</i>	34
1.1. Historique :	34
1.2. Description botanique :	34
1.3. Taxonomie de la plante :	34
1.4. Habitat et répartition géographique :	36
1.5. Phytochimie :	36
1.6. Compositions chimique :	36
1.7. Propriétés pharmaceutiques :	37
1.7.1. Activité antimicrobien et antiparasitaire :	37
1.7.2. Activité antioxydant :	38
1.7.3. Activité inhibitrice de l'agrégation plaquettaire :	38
1.7.4. Activité Antidiabétique :	38
1.7.5. Activité anti-hypertensive :	39
1.7.6. Effet hypocholestérolémiant :	39
1.7.7. Effet sur la digestion :	39
2. <i>ALLIUM CEPA</i>	40
2.1. Historique :	40
2.2. Description botanique :	40

2.3 Taxonomie de la plante :	41
2.4 Habitat et répartition géographique:	42
2.5 Phytochimie :	42
2.6. Compositions chimique :	43
2.7. Propriétés pharmaceutiques :	45
2.7.1. -Activité antidiabétique :	45
2.7.2 Activité antibactérienne :	45
2.7.3. L'activité antimicrobienne :	45
2.7.4 Anti-protzoaire :	45
2.7.5 Activité Anti-nématode :	46
2.7.6. Activité anti-cancérigène et anti-mutagénique :	46
2.7.7. Activité Anti-inflammatoire :	46
CONCLUSION	47
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	48

Synthèse bibliographique

Introduction

Introduction :

La poule, ce petit volatile caquetant, a accompagné l'Homme, depuis plus de 8000 ans, dans ses transhumances, son nomadisme, son aventure pour la subsistance et son mode de vie. Cette relation étroite entre l'Homme et le volatile n'est pas un hasard ; elle a été tissée grâce aux avantages extraordinaires et spécifiques de ces petits animaux, comparés à leurs congénères domestiques plus massifs. La poule a joué un rôle décisif dans la sécurité alimentaire de l'Homme, particulièrement dans les zones hostiles et sous les climats difficiles de l'ère préhistorique **(Ferrah, 2017)**.

Dans la plupart des pays en développement, l'élevage de la volaille est réalisé par les familles rurales comme urbaines, participe au renforcement d'une agriculture familiale vitale pour les emplois et la sécurité alimentaire. Ce type d'élevage est classé comme de l'aviculture traditionnelle, l'autre type est l'aviculture moderne, qui est représentée par l'élevage de type intensif, elle utilise des races améliorées qui reçoivent un aliment complet et en quantités précises, bénéficient d'une protection sanitaire et médicale et sont logées dans des conditions contrôlées **(Fousseum, 2008)**.

La volaille occupe une place importante dans l'alimentation humaine. Il s'agit d'un produit relativement de bon marché et de bonne qualité sur le plan diététique, Riche en protéines et pauvre en graisses **(Bendjelloul, 2017)**.

Le monde de l'alimentation animale actuel s'intéresse beaucoup plus à la surveillance de l'utilisation des antibiotiques, et des facteurs de croissance dans la supplémentation alimentaire, en nutrition animale, qui est strictement interdite sauf, pour le cas de quelques anticoccidiens avec des doses bien limitées. Pour les autres catégories d'additifs la science encourage leur utilisation tout en respectant le cadre de l'éthique et en prenant en considération la santé de l'animal d'un côté et celle du consommateur d'un autre côté **(Immoune, 2015)**.

Parmi ces additifs, les phytobiotiques ou phytogéniques, des additifs classés dans la catégorie des facteurs promoteurs de croissance se révèlent comme une solution prometteuse **(Hashemi et Davoodi, 2010)**.

Allium capa est une plante très utilisée en cuisine, elle fait par ailleurs pleurer, suite à une teneur importante en dérivé soufre (à cause d'un sulfoxyde). En phytothérapie. On peut toutefois noter son utilisation sous forme de remède naturel lors de piqûres d'insectes ou en cas d'allergie. Dans

son indication lors d'excès de cholestérol, on préférera en général l'ail (aussi riche en allne). Cette plante est très utilisée en homéopathie, nommée par son nom latin ou binomial. Principalement utilisée lors d'allergie, de sinusite ou de rhume des foins **(Teshika et al., 2018)**.

Depuis des siècles, l'ail est à la fois un aliment essentiel dans de nombreuses traditions culinaires et une plante utilisée en phytothérapie. Proposé principalement pour préserver la santé des vaisseaux sanguins en luttant contre l'excès de cholestérol et l'hypertension artérielle. *Allium sativum* est une plante cultivée et consommée depuis plus de 5 000 ans. De tout temps, il a été considéré comme une panacée : dans la Rome antique, Pline l'Ancien dénombrait soixante et une maladies soignées par l'ail. Avant la découverte des antibiotiques, les gousses d'ail écrasées étaient utilisées comme antiseptique dans le traitement des plaies **(Atia et al, 2019)**.

Les gousses d'ail contiennent des acides phénols (responsables de leurs propriétés antiseptiques) et des flavonoïdes. Mais leur composé le plus important est l'allne qui, une fois l'ail broyé, est transformée en allicine sous l'action d'une enzyme présente dans les gousses. En présence d'oxygène, l'allicine se transforme ensuite en composés soufrés qui semblent être les principes actifs responsables des effets thérapeutiques de l'ail **(Atia et al. 2019)**.

Depuis plus d'une décennie, les antibiotiques facteurs de croissance ont été critiqués et débattus. Ceci a conduit finalement à leur interdiction de part le monde à Cause de l'émergence de l'antibiorésistance et la persistance des résidus chimiques Dans les produits carnés et leur substitution par une nouvelle gamme d'additifs alimentaires naturels tels que les phytobiotiques.

Les phytobiotiques sont des métabolites secondaires de plantes utilisés en alimentation animale pour améliorer les performances de croissance des animaux et la qualité de leurs produits. Les phytobiotiques regroupent une vaste gamme de molécules (terpènes, poly phénols, alcaloïdes...) possédant de très nombreuses activités biologiques (anti oxydantes, anti-inflammatoires, antibactériennes,...) qui peuvent être renforcées par des synergies entre ces différents composés.

De ce fait, le présent travail a pour objectif de collecter le maximum d'information sous forme d'une revue de la littérature sur les différentes techniques utilisées dans l'élevage de poulets de chair, leur alimentation et le rôle de certaines plantes (*Allium sativum* et *Allium cepa*) dans l'amélioration des performances de croissance de poulets de chair.

**Chapitre 01: Bâtiments
d'élevage et facteurs
d'ambiance**

1 .Type de l'élevage au sol :

Lors de la planification et la construction d'un bâtiment d'élevage type chair, la première chose est de choisir un endroit où le terrain est bien drainé avec une bonne ventilation. Le bâtiment devrait être orienté sur un axe est -ouest pour réduire le rayonnement du soleil directement sur les murs latéraux au cours de la partie la plus chaude de la journée. L'objectif principal est de réduire les fluctuations de température pendant 24 heures, autant que possible, spécialement pendant la nuit .Un bon contrôle de la température améliore la conversion alimentaire et la croissance **(Cobb, 2010)**.

Le choix du site de la ferme et la conception des bâtiments viseront à préserver au maximum l'élevage de toute source de contamination. La protection sera renforcée par la mise en place de barrières sanitaires.

Le sol peut être en terre battue ou bétonné. Le sol en terre battue convient très bien aux volailles et jugé plus confortable que le sol bétonné qui est plus difficile à réchauffer. Le plus important est d'avoir un sol sec et sain, les eaux pluviales doivent être collectées et évacuées hors de périmètre de l'élevage (gouttière, fosse). Il est conseillé aussi de reconstituer un sol intérieur dans la salle d'élevage à un niveau plus élevé que le sol extérieur pour éviter les remontées d'eau de l'extérieur vers l'intérieur de bâtiment .Sur ce sol se cet sain, on dispose la litière qui devra rester sèche pour éviter de fermenter et de dégager de l'ammoniac, assurer un bon confort pour les volailles et ne pas dégrader les coussinets plantaires des pattes **(Itavi,2009)**.

La principale difficulté de la dalle bétonnée (Figure 01) reste de gérer l'hygrométrie du bâtiment et la mise en chauffe de la dalle, en fonction de la durée du vide sanitaire. Masse froide hermétique, le béton n'a pas les vertus du sol en terre battue, qui absorbe une partie de l'eau dégagée par la respiration des volailles. Il n'Ya donc que la ventilation pour évacuer le sur plus d'humidité de l'air **(Puybasset, 2014)**.



Figure 01 : Elevage au sol

2 .Bâtiment en batterie :

2. 1. Le site :

Le choix du site est l'un des critères primordiaux, qui influence le niveau de performances technico-économiques .Et pour cela il faut prendre en considération plusieurs paramètres.

Le climat joue un rôle très important puisque la température et l'humidité sont les 2 clefs qui déterminent le type de bâtiment le plus approprié (ouvert ou fermé) et contrôlent l'environnement.

- Un terrain de préférence plat, sec, non inondable.
- La disponibilité en eau (de boisson) de qualité correcte (abreuvement des volailles, nettoyage du matériel...).
- Proximité d'un réseau électrique.
- Faciliter l'évacuation des eaux résiduaires pour éviter la transmission des agents pathogènes dans le but d'améliorer la biosécurité.
- Près de la route pour que l'accès soit facile et bien dégagé afin de permettre aux camions d'aliments, aux camions de ramassages, etc., d'évoluer sans gêne.
- Il faut éviter le voisinage immédiat d'autres élevages (Cobb, 2010).

2. 2. L'orientation :

L'orientation du bâtiment peut être réfléchié selon deux critères:

- **le bon fonctionnement de la ventilation** : L'axe du bâtiment doit être perpendiculaire à celle-ci pour permettre la meilleure ventilation.
- En Algérie il doit être orienté en nord /sud pour éviter l'exposition aux vents

- froids de l'hiver au nord
 - chauds en été au sud
- **l'incidence de l'ensoleillement sur le bâtiment** : on a intérêt à orienter les bâtiments selon un axe Est-Ouest de façon à ce que les rayons du soleil ne pénètrent pas à l'intérieur du bâtiment (**France Agrimer;Itavi2014**)

2. 3. Les matériaux :

- En maçonnerie classique (parpaings ou briques) ; constructions solides et isolantes.
- Crépis : au mortier à l'extérieur pour les rendre étanches.
- Au plâtre à l'intérieur pour diminuer au maximum le taux hygrométrique, la surface lisse permet un chaulage facile et uniforme éliminant les anfractuosités où s'accumulent poussière set matières virulentes.
- Fibrociment : facile à poser mais mauvais isolant prévoir alors une double paroi.
- Le bois : le plus employé, mais ajouter une double paroi ; on peut le peindre pour le conserver.
- Contre plaque: facile à poser mais coûte cher.
- Ciment et béton : retiennent l'humidité atmosphérique et sont coûteux.
- Feuille d'aluminium, en double paroi, dont l'intérieur est rempli de laine de verre qui sert à l'isolation thermique. (**France Agrimer ; Itavi2014**)

2. 4.L'isolation:

Elle a pour but de rendre l'ambiance du bâtiment plus indépendante des conditions climatiques extérieures, et doit permettre par conséquent :

- D'éviter les déperditions de chaleur en saison froide, en limitant le refroidissement du poulailler par températures basses et vents important sen hiver.
- Demain tenir une température plus ou moins fraîche en été; en limitant au maximum l'entré dans le local de la chaleur augmentée par le soleil.
- De réduire les condensations d'eau, en diminuant les écarts de températures existants entre le sol et la litière(**Le Menec, 1988**).
- Délimiter la puissance de l'installation de chauffage, ainsi que la consommation d'énergie.

L'isolation concerne le sol, les parois (qui sont soutenues par un revêtement extérieur de couleur claire réfléchissant les rayons solaires), et la toiture. Elle fait appel à différents types d'isolants tels que :

- Les mousses de polystyrène expansé.
- Le polystyrène expansé moulé.
- Le polystyrène expansé en continu ou thermo-comprimé.
- Le polystyrène extrudé.
- Les fibres minérales (laine de verre, laine de roche).
- Les mousses de polyuréthane.
- Le béton cellulaire (**France Agrimer; Itavi2014**)

2. 5. Les surfaces ouvertes :

Les ouvertures latérales doivent représenter 10% de la superficie du bâtiment. Il est indispensable que les fenêtres soient placées sur les deux longueurs opposées du bâtiment pour qu'il y ait appel d'air, ce qui se traduit par une bonne ventilation statique. Le bâtiment doit compter deux portes sur la façade de sa longueur, certains auteurs préconisent des portes de 2 m de longueur, et de 3m de largeur en deux vantaux.

2. 6. Les dimensions :

Les dimensions d'un bâtiment (largeur, hauteur, surface ouverte) sont déterminées en premier lieu par le type de ventilation :

- a. Largeur optimale = 8-10m, maximale=12m
- b. Surface des ouvertures d'entrée d'air (murs latéraux)=minimum8% de la surface au sol.
- c. Surfaces sortie d'air (toit)=2à3%de la surface au sol.
- d. Volets des couvertures sont indispensables pour régler les débits d'air.

Débordements de la toiture (au moins 50cm) est nécessaire pour protéger les ouvertures.

Une hauteur de 06 m au faite est suffisante dans un bâtiment d'élevage de poulet (**Aviagen,2010**)

2. 7. La ventilation:

Les objectifs de la ventilation sont:

- Fournir l'oxygène nécessaire;
- Evacuer l'air vicié par des gaz produits au niveau de la litière : NH₃, CO₂, H₂S;
- Evacuer la vapeur d'eau de la respiration des animaux et l'eau des fèces;
- Eliminer les poussières (**Aviagen, 2010**)

Comme évoqué plus avant, deux conceptions de la ventilation sont possibles:

2. 7. 1. Ventilation statique:

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

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

L'air froid entrant dans le bâtiment, tombant vers le sol, les entrées d'air ne doivent pas être placées au niveau du sol ou il y a des risques trop importants de courants d'air froid directs sur les animaux. Source (**Ouvrage aviculture 3.Conditions d'ambiance et d'habitat**).

2. 7.2. Ventilation dynamique:

Dans ce cas la maîtrise de la ventilation est possible par l'utilisation de ventilateurs d'un débit connu et commandés à volonté, on distingue deux techniques :

-La ventilation par dépressions ou extraction

On extrait l'air du poulailler pour le rejeter à l'extérieur,

-La ventilation par surpression

L'air est soufflé à l'intérieur du poulailler l'atmosphère interne est alors en surpression par rapport à l'extérieur,

Par ces deux systèmes, on cherche à ce que l'air circule d'une manière uniforme sur toute la surface du poulailler sans laisser de zone morte, mais aussi sans vitesse excessive, chaque technique présente des avantages et des inconvénients, la ventilation par dépression permet:

Une vitesse d'air plus faible au niveau des volailles, une meilleure évacuation des gaz nocifs, un coût de réalisation plus réduit. La ventilation par surpression permet un meilleur contrôle de l'air admis dans le poulailler, on évite en effet les entrées.

2. 8. L'éclairage:

L'éclairage joue un rôle très important dans l'élevage de poulets, il doit être bien contrôlé en permanence pour assurer une bonne production, il faut tenir compte de l'intensification lumineuse en cours de production, elle doit être supérieure ou égale à ce qu'elle était au cours du démarrage.

Il faut aussi tenir compte du nettoyage de lampes, par ce que l'accumulation des sables et des obstacles sur les lampes diminue de plus de 30% de l'intensité lumineuse.

La consommation d'aliment dépend en partie de la durée d'éclairement.

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

2. 8.1. L'intensité lumineuse :

-Pour les ampoules à incandescences : il faut 4 watts au m² de superficie au sol soit 880w pour 220 m², il faut environ 14 ampoules de 60 watts chacune qui s'allument par quatre tous les 7 mètres.

-Pour les tubes fluorescents : il est préconisé 06 tubes fluorescents simples de 1,20 m qui s'allument par 2 tous les 7 mètres.

2. 8.2. Programme lumineux :

Pendant les deux premiers jours, il convient d'assurer aux poussins une durée d'éclairement maximum (23 à 24 heures) avec une forte intensité lumineuse (environ 5 watts/m² ou 50 lux) afin de favoriser la consommation d'eau et d'aliment. Ensuite l'intensité devra être progressivement réduite à partir de 7 jours pour atteindre une valeur de 5 lux c'est-à-dire environ 0,7 watts/m². Des programmes lumineux sont appliqués pour optimiser les performances (Aviagen, 2010).

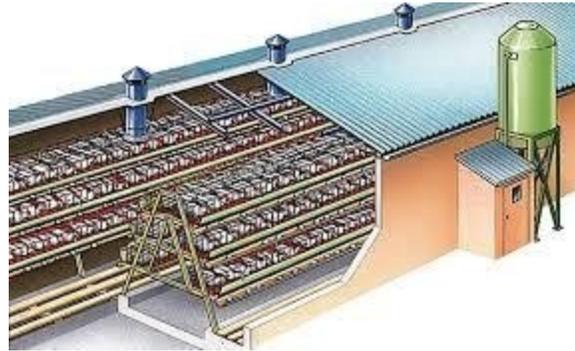


Figure 02 : La disposition des batteries Au sein du bâtiment

2. 9. La température :

2. 9.1. Lutte contre la chaleur :

Les moyens mis en œuvre pour la lutte contre la chaleur sont présentés par l'augmentation de la thermolyse et la diminution de la thermogenèse.

2. 9.1.1. Augmentation de la thermolyse

L'augmentation de la thermolyse concerne la chaleur sensible et la chaleur latente.

-La chaleur sensible ou libre

Elle est perdue dans les fientes mais sur tout à la surface du corps par rayonnement, conduction et convection. L'élimination de chaleur par ces trois mécanismes est favorisée par l'intervention de plusieurs réactions comportementales et végétatives :

- Augmentation de la fréquence cardiaque,
- Vasodilatation périphérique,
- Les animaux évitent leurs congénères,
- Ils recherchent le contact avec les objets froids
- Ils ébouriffent leurs plumes et déploient leurs ailes.

-La chaleur latente (liée)

Elle est éliminée sous forme de vapeur d'eau et constitue la voie principale de dissipation de la chaleur chez les oiseaux qui sont dépourvus des glandes sudoripares. La quantité de vapeur d'eau et donc de chaleur évacuée de cette façon dépend de la température ambiante et de son humidité relative. Ce phénomène d'hyperventilation thermique appelé encore "panting" débute généralement à 29°C avec une hygrométrie normale, et à 27°C quand l'hygrométrie est élevée.

2. 9.1.2. Diminution de la thermogénèse:

Au-delà de la zone de neutralité thermique; on note que:

- l'activité physique est réduite,
- le métabolisme basal est très réduit,
- la consommation alimentaire est diminuée.

2. 9.2. Normes de températures:

La température doit être maîtrisée particulièrement durant les premiers jours du poussin. En effet, ces jeunes animaux ne règlent eux-mêmes la température de leur corps qu'à l'âge de 5 jours et ils ne s'adaptent véritablement aux variations de température qu'à partir de deux semaines.

Pour s'assurer que la température est adéquate, l'observation des oiseaux est plus importante que la lecture des thermomètres. Avant d'entrer dans le poulailler et de déranger les oiseaux, il faut observer leur distribution dans le poulailler. S'ils sont paisiblement disposés en couronne au tour de l'éleveuse, c'est que l'ambiance leur convient ; si par contre, ils sont concentrés dans la zone située au-dessous des chaufferettes, c'est ce que la température est insuffisante. Si par contre, ils fuient le plus loin possible, c'est ce que la température est excessive. Il faut savoir que la température d'ambiance n'a de signification que si elle est mesurée au niveau du poussin et dans son aire de vie et que les erreurs de chauffage constituent la cause principale des mortalités dans les premières semaines.

2. 9.2. 1. Chauffage localisé:

Chaque poussin en fonction de sa propre régulation thermique doit avoir le libre choix de sa température optimale entre les 28°C d'ambiance et les 32 – 35°C sous radiant. Il faut prévoir un radiant de 3000 Kcal pour 800 poussins ou un radiant de 1450 Kcal pour 650 poussins.

2. 9.2.2. Chauffage d'ambiance :

Il est indispensable de se baser sur le comportement des poussins sachant qu'avec ce type de chauffage, ils sont incapables de choisir leur zone de confort. (Aviagen, 2010).

2. 9.3. Effets de la chaleur :

2. 9.3.1. Effets de la chaleur sur la consommation d'eau :

Les oiseaux sous une haute température ambiante consomment 2,5 g d'eau pour 1 g d'aliment comparé avec seulement 1,5 g d'eau pour 1 g d'aliment sous une température ambiante normale. Cette augmentation de la consommation d'eau est sensible dès 20°C :

- Le rapport eau/aliment augmente rapidement lorsque la température augmente, il atteint des valeurs voisines de 8 autour de 27°C.

2. 9.3.2. Effets de la chaleur sur la consommation d'aliment :

La relation entre la température ambiante et la consommation d'aliment n'est pas constante. On assiste à une diminution de l'ingéré alimentaire quand la température ambiante s'élève au-dessus de la zone de neutralité thermique des animaux. On peut estimer cette diminution à :

- 1,6g par °C d'augmentation de la température entre 26 et 32°C,
- 4,2g par °C d'augmentation de la température entre 32 et 36 °C.

Cette augmentation est d'autant plus importante que l'augmentation de température s'accompagne d'une augmentation de l'humidité relative. D'autres auteurs ont cité des chiffres qui ne sont pas loin de ceux cités précédemment. (Aviagen, 2010).

2. 9.3.3. Effets de la chaleur sur la croissance :

Lorsque l'ambiance est chaude, les animaux tendent à augmenter leur thermolyse et à diminuer leur thermogénèse : par conséquent leur métabolisme doit être diminué. De plus

l'absorption intestinale semble altérée par la chaleur; ceci est dû à:

- La taille réduite des villosités intestinales,
- Le poids inférieur du jéjunum,
- l'activité très faible des enzymes,
- la vascularisation réduite au niveau viscéral.

Enfin la qualité médiocre de l'aliment sous l'effet de la chaleur justifie avec les causes citées précédemment la diminution du gain du poids quotidien chez le poulet sous une température ambiante élevée (**Berri, 2003**).

2. 9.3.4. Effets de la chaleur sur la viabilité :

La mortalité par coup de chaleur peut être très élevée ; elle représente 5 % des mortalités dans le monde d'après *Lazaro Garcia Rosa (2003)*. Elle est due généralement à une défaillance cardiaque associée à des troubles nerveux consécutifs à l'alcalose et l'hypoxie chronique.

2. 9.3.5. Effets de la chaleur sur la qualité des viandes de volaille :

Un stress thermique aigu juste avant l'abattage des poulets peut agir sur la qualité de la viande par :

- perte de poids vif,
- augmentation de la vitesse et de l'amplitude de chute de PH,
- augmentation de la dureté de la viande (contracture),
- diminution de la rétention en eau (viande fraîche et cuite),
- mauvaise qualité technologique.

L'impact d'un stress thermique prolongé se traduit en une température ambiante de 20 à 30°C par une flaveur très forte de la viande de filet et une diminution de pourcentage en acides gras poly insaturés du gras abdominal. En été la tendreté des filets de poulets diminue. Alors que dans une température comprise entre 24 et 34°C le poids des carcasses se trouve réduit, les protéines de la carcasse sont réduites et la viande est déshydratée, (**Aviagen, 2010**)

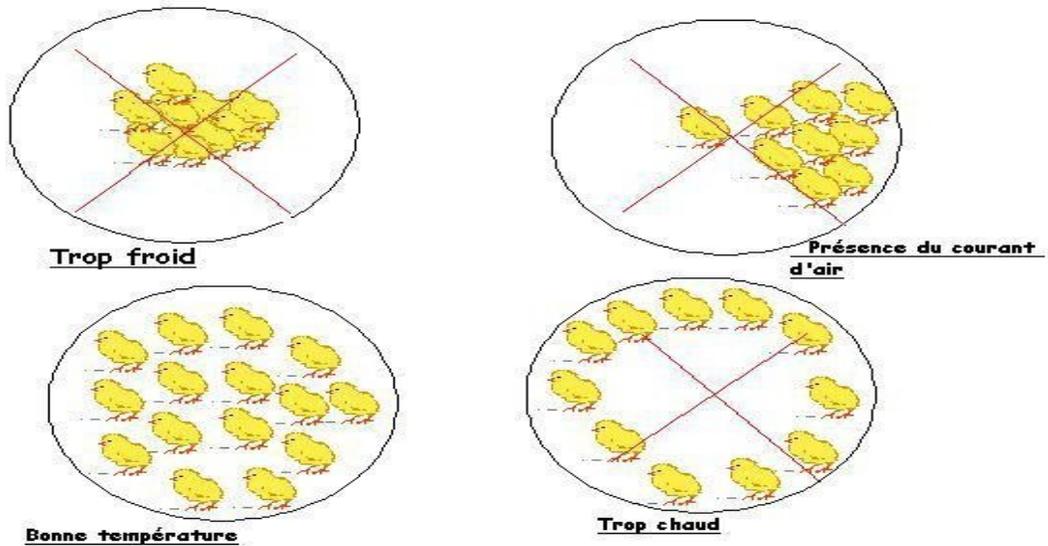


Figure 03 : Disposition des poussins en fonction de la chaleur

2. 10. Hygrométrie

2. 10.1. Importance de l'hygrométrie :

Le taux d'humidité du bâtiment peut influencer le rendement des volailles. Une hygrométrie de 60 à 70 % semble optimale : elle permet de réduire la poussière et favorise la croissance des plumes et des sujet s'eux-mêmes .Elle contribue également au processus de la thermorégulation des volailles ; sachant que l'augmentation ou la diminution des déperditions d'eau au travers des voies respiratoires permettra l'élimination d'une plus ou moins grande quantité de chaleur 0,6 Kcal évacuée pour 1g d'eau évaporée. (Pharmavet, 2001)

2. 10.2. Normes d'hygrométrie :

La plupart des auteurs conseillent de maintenir l'hygrométrie au tour de 70 % ce qui implique de bien estimer les quantités d'eau à éliminer.

Une hygrométrie excessive, supérieure à 75%, rend très difficile la thermorégulation en climat chaud et humide .De plus elle a des effets néfastes sur l'état sanitaire des animaux (maladies respiratoires, problèmes locomoteurs, etc....), elle participe ainsi dans la

diminution des coefficients d'isolation thermique, et enfin altère les matériaux de construction et matériel d'élevage.

En climat sec ou tempéré, avec un chauffage d'ambiance, l'hygrométrie peut être inférieure à 70 % ; cela a pour conséquences d'accroître les risques de déshydratation, il peut être bon dans ces conditions de pulvériser un fin brouillard d'eau sur les murs et le plafond, à l'aide de buses de nébulisation et de multiplier les points d'abreuvements (**Pharmavet, 2001**)

2. 10.3. Contrôle de l'hygrométrie

Le maintien de l'hygrométrie nécessite le réglage de la ventilation en fonction du poids des animaux et de l'humidité relative de l'air extérieur.

2. 10.3.1. Bâtiments à ventilation dynamique

Les normes sont maintenues grâce à des ventilateurs dont la capacité réelle d'extraction est connue. Le contrôle de l'hygrométrie peut être réalisé par des sondes. Elles ne sont pas toujours précises et surtout généralement en nombre insuffisant et ont l'inconvénient de ne pas donner une image exacte de l'hygrométrie à l'intérieur du bâtiment. Il est donc nécessaire de disposer d'hygromètres à contrôle.

2. 10.3. 2. Bâtiments à ventilation statique

Il faut disposer des hygromètres à différents endroits du poulailler et effectuer des relevés réguliers notamment à l'arrivée le matin. Dans le poulailler, il sera plus aisé d'obtenir une ventilation correcte au cours de la nuit. Le contrôle de l'hygrométrie peut se réaliser sans trop de difficultés si le réglage donne une importance plus grande à l'hygrométrie plutôt qu'à la température. (**Pharmavet, 2001**)

2. 11. Vitesse de l'air:

Les mouvements de l'air caractérisés par leur vitesse sont en grande partie provoqués par la ventilation ; cette vitesse constitue avec la température un binôme susceptible d'influencer le plus d'une manière déterminante sur les températures critiques supérieures et inférieures.

Les déperditions des chaleurs de poulets sont dépendantes de la vitesse d'air, on assiste ainsi à une augmentation des pertes par convection lorsque la vitesse de l'air s'élève à condition

que la température de ce dernier soit inférieure à la température corporelle des animaux. La température ambiante perçue par les poulets diminue donc avec la vitesse de l'air. (Anonyme, 2014).

2. 12. Teneurs en gaz :

Les différents gaz qui peuvent exister dans un bâtiment de volaille sont dégagés directement par l'animal lui-même (respiration) ou indirectement suite à la dégradation des déjections.

Parmi ces gaz, certains sont nocifs, tant pour l'éleveur que pour les animaux.

Pour mesurer la dose d'un tel gaz dans un bâtiment, on se sert d'une pompe Dérager sur laquelle on adapte des tubes réactifs gradués en ppm, correspondant au gaz en question.

Les gaz pouvant jouer un rôle dans l'étiologie des maladies respiratoires des volailles, sont principalement l'ammoniac (NH₃), le gaz carbonique (CO₂) et l'hydrogène sulfureux (H₂S). Le monoxyde de carbone (CO), lui aussi est un gaz toxique qui peut entraîner la mort à forte dose (400 à 1500 ppm) ainsi qu'une dépréciation des carcasses, il peut apparaître en élevage avicole à la suite d'un mauvais réglage des appareils de chauffage (Anonyme, 2014).

2. 13. Litière :

2. 13.1. Différents modèles de litière :

- Sciures de bois : c'est une litière absorbante mais très poussiéreuse, il est préférable d'utiliser celle du bois blanc non traité.
- La tourbe : c'est une excellente litière assurant l'isolation et l'absorption de l'humidité, mais coûteuse et poussiéreuse.
- La paille hachée : la paille devra obligatoirement être hachée ou mieux éclatée. L'éclatement permet d'augmenter le pouvoir de rétention d'eau et d'améliorer la qualité des litières.

2. 13.2 Caractères d'une bonne litière:

Une bonne litière doit répondre à un certain nombre de critères on peut citer:

- Elle doit être souple, bien aérée et propre ne contenant pas de moisissures ou de corps étrangers comme les clous.

- Elle ne doit pas être poussiéreuse pour éviter de transmettre les agents pathogènes.
- Elle ne doit pas former des croûtes qui sont dues à un manque d'aération.
- Elle doit être traitée plusieurs fois de suite par 60g de superphosphates de chaux/m² pour enlever les mauvaises odeurs et fixer l'ammoniac.
- Elle doit être suffisamment épaisse (7,5-10cm), un peu plus en hiver, un peu moins en été.
- Elle ne doit être ni trop sèche, humidité inférieure à 20% (poussières, problèmes respiratoires, irritations), ni trop humide, humidité supérieure à 25 % (croûtage, plumage sale, ampoules de bréchet entraînant des déclassements à l'abattoir).

Les animaux évitent les zones humides à proximité des abreuvoirs ou des chaînes pour éviter les déperditions importantes de chaleur, c'est au niveau de ces zones que l'on trouve les animaux présentant des diarrhées, des bréchets déplumés, des ampoules de bréchet ou des bursites. (Anonyme, 2014)

2. 13.3 Rôles de la litière:

La litière assure plusieurs fonctions:

- Elle sert d'isolant au cours des premières semaines pour le maintien de la température ambiante sachant qu'une épaisseur de 10 cm de paille hachée correspond à un coefficient K d'environ 0,60.
- Elle sert également d'isoler thermiquement les oiseaux au sol, ceci en minimisant les déperditions par conduction à partir des pattes et du bréchet.
- Elle évite l'apparition des lésions du bréchet.
- En fin une litière souple et confortable contribue à améliorer le bien-être des animaux, leurs coussinets, leurs bréchets et leurs pattes n'apparaissent pas en dommages en fin d'élevage.

2. 14. Ammoniac :

La concentration en ammoniac nuit aux performances des poulets de chair. L'effet direct de l'ammoniac sur l'organisme des volailles est lié à son action irritante puis corrosive des voies primaires respiratoires, aboutissant à une toux au bout d'environ 3 jours d'exposition dans une atmosphère à 30 ppm en élevage industriel à forte densité. Au-delà, l'ultra structure pulmonaire

peut être plus sévèrement touchée et il y a une diminution du mécanisme de défense naturelle de l'appareil respiratoire «escalator muco ciliaire» (Anonyme, 2014)

2. 15. Poussière et aérosols :

Les poussières et les aérosols peuvent nuire aux animaux par les effets suivants: Ils peuvent être des vecteurs des agents pathogènes de diverses origines comme des moisissures,

Les mycoplasmes, *Escherichia Coli*, salmonelles, virus de la maladie de Newcastle, de la bronchite infectieuse, de la maladie Marek, ou de la laryngo-trachéite infectieuse.

Ils peuvent également favoriser l'apparition de la maladie respiratoire par leur action irritante, des lésions respiratoires ont été observées chez les poulets âgés de 4 semaines inhalant une poussière stérile.

En fin, bien que rarement, certaines poussières pourraient être à l'origine d'une action allergique chez les oiseaux (Anonyme, 2014).

Chapitre 02: Alimentation

Introduction

La production de poulet de chair est une activité de simple engraissement, il s'agit de transformer Un aliment concentré en viande. Plus de 80% des coûts de production reposent sur l'alimentation de l'animal (**Casting. 1979**).

Pour une croissance rapide et donc économique, les poulets de chair reçoivent à volonté l'eau et les aliments (**Casting. 1979**).

1. PRESENTATION DE L'ALIMENT :

Le poulet présente une croissance plus rapide et un meilleur indice de consommation lorsqu'il Reçoit pendant la phase de démarrage un aliment présenté en miettes et ensuite en granulés (de 3,5 à 5mm). Cette amélioration de performances sous l'effet des granulations 'atténuée cependant à Mesure que la teneur énergétique des aliments s'élève ; elle n'est guère perceptible au-delà de 3200 Kcal/kg (**Blum, 1989**).

La présentation de la ration doit être adaptée à l'âge des poulets et au matériel utilisé pour la Distribution (**Chaouche. et Guessaimi. 2008**).

Il faut privilégier un broyage grossier des aliments : les volailles n'aiment pas les particules fines (Farine) et tendent à les délaissier. Les grosses particules, voire une certaine proportion de graines Entières, sont au contraire très bien valorisées. A titre indicatif, il faut éviter d'avoir plus de 20% de Particules fines (< 1mm) et surtout éviter au maximum les particules très fines ([www.google.com/les principes races en aviculture](http://www.google.com/les-principles-races-en-aviculture)).

Cet effet « présentation de l'aliment » est certainement un point important pour lutter contre les Effets de la chaleur car il réduit l'énergie nécessaire à la préhension de l'aliment et d'autre part, il Favorise le processus de digestion dans le tractus intestinal. Contrairement aux idées reçues, plus les Particules ingérées sont grosses, meilleure est la digestion ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les-principales-races-en-aviculture)).

- **Détermination des besoins :** La conception des régimes alimentaires nécessite la connaissance des besoins des animaux (**Barret. 2005**).

Aux débuts de la nutrition animale, le besoin a été défini, soit en valeur absolue (quantité Minimum d'un nutriment par animal ou par unité de performance), soit en valeur relative (Concentration de l'aliment en un nutriment donné), comme la quantité minimale d'un nutriment à Donner à l'animal au-delà de laquelle le gain de poids vif (croissance) ou la quantité d'œuf produit N'augmente plus en fonction de l'apport du nutriment (**Larbier et Leclereq, 1992**).

La notion de besoin nutritionnel peut recouvrir dans ce domaine une certaine subjectivité : le seuil En dessous duquel apparaissent des troubles pathologiques (ou seuil de carence) constitue un premier degré de besoin, l'apport alimentaire qui évite une détérioration des performances satisfait un 2eme Degré (**Barret, 2005**).

Les besoins doivent être assurés prioritairement en qualité et surtout en quantité suffisante (www.google.com / **les principales races en aviculture**).

2. Besoins alimentaires :

2.1. Eau :

Rappelons que l'eau est le facteur limitant de toute production et que l'eau pure doit être mise Sans limitation à la disposition des oiseaux domestiques (**Lissot, 1965**). La consommation D'aliment et l'ingestion d'eau sont étroitement liées (**Ferrando, 1969**).

Il est bien évident que les conditions d'habitat, la nature de régime, la qualité de l'eau et la Toute perturbation de l'abreuvement entraînera : une perte de poids rapide et un changement de Comportement ; en effet picage et griffage ont tendance à se développer (**Meganem, 1979**).

2.2. Energies :

En effet, après l'eau, les constituants énergétiques sont ceux dont la privation affecte le plus Rapidement la santé de l'animal et sa survie (**Blum, 1989**). Le corps de tout animal est le siège de Processus divers : respiration, circulation, ...etc., dont le déroulement nécessite au repos, une utilisation d'énergie : c'est le métabolisme de base (**Lissot, 1965**).

Le développement corporel du poulet est d'autant plus rapide que la consommation quotidienne D'énergie métabolisable est élevée. L'ingéré énergétique journalier dépend évidemment

des besoins de l'animal mais également de la présentation de l'aliment et de sa teneur en énergie (**Blum ,1989**).

Actuellement, les systèmes d'évaluation de la valeur énergétique des aliments Destinés aux volailles sont basés sur l'énergie métabolisable (urine et fèces ne sont pas séparées lors De l'excrétion) (**Barret, 2005**).

Le système EM est donc le mieux approprié aux volailles, parce qu'il permet les mesures les moins coûteuses et les plus précises de la valeur des aliments (**Gadoud et al, 1992**).A un niveau énergétique donné d'une ration, doit correspondre un taux de protides. La ration doit fournir à la volaille l'énergie suffisante pour la couverture des besoins d'entretien et de production (**Meganem ,1979**).

2.3. Protéines :

Les protéines constituent la base même des supports de la vie (**Meganem., 1979**). On réalise L'équilibre des matières protéiques en supplémentant tout simplement les aliments les uns par les autres. Plus une ration renferme d'éléments nombreux, plus on a de chances empiriquement qu'elle approche de la perfection complète et équilibrée (**Lissot, 1965**).

Les aliments protidiques d'origine animale peuvent être considérés comme des sources de protéine et d'énergie. Ils assurent une meilleure croissance des poussins (**Meganem., 1979**).Chez les oiseaux, les acides aminés non utilisés pour la protéosynthèse sont catabolisés et excrétés sous forme d'acide urique (**Gadoud. et al, 1992**). La synthèse de cet acide met en jeu une molécule de glycine, ce qui explique le besoin relativement élevé des volailles en cet acide aminé. Chez le Poulet de chair, la teneur en glycine peut être insuffisante pour satisfaire à la fois le besoin de croissance et la production d'acide urique. La sérine pouvant servir à la synthèse de la glycine, les Recommandations sont formulées pour le couple glycine + sérine (**Gadoud et al, 1992**).

2.4. Minéraux :

En production avicole comme en toute production, il convient de surveiller l'apport des matières Minérales dans la ration, leur importance augmente encore par suite de l'utilisation des rations à haute énergie (**Ferrando, 1969**).

Les quantités de matières minérales de l'organisme chez les volailles peuvent être chiffrées après Combustion totale des muscles et des viscères d'une part et des os de l'autre, les os renferment surtout le phosphore et le calcium (**Lissot, 1965**).

➤ **Calcium et Phosphore (Ca et P) :**

Le phosphore et le calcium sont très importants si l'on considère la croissance des jeunes et la Production des œufs, destinés par la nature à produire des poussins (**Lissot,1965**).

Le calcium est le minérale le plus abondant au sein de l'organisme. En outre, les oiseaux en production ont à faire face à des dépenses importantes en élément, soit qu'ils fabriquent leur squelette (oiseaux en croissance), soit qu'ils effectuent la synthèse de la coquille de l'œuf (**Larbier et Leclercq 1992**).

Comme pour le calcium, le phosphore a un rôle prépondérant dans la structure du squelette et Dans de nombreuses fonctions cellulaires ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

Un déséquilibre de ce rapport (Ca) aura des conséquences néfastes sur la minéralisation des os ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

La volaille à un plus grand besoin de calcium que de phosphore et la ration renferme des aliments toujours plus riches en phosphore qu'en calcium : grains, issues de meuneries, tourteaux (**Meganem., 1979**).

➤ **Sodium, Potassium et Chlore :**

Ces trois éléments sont nécessaires à la bonne croissance, au bon entretien et à la bonne santé des volailles (**Meganem, 1979**). Les besoins en Na⁺, K⁺ et Cl⁻ comportent surtout une composante liée à l'entretien (**Larbier et Leclercq, 1992**).

La recommandation en sodium d'un aliment poulet de chair est estimée à 0,15 – 0,18%, aliment contenant une teneur en sodium inférieure à cette recommandation sera inappétant pour le poulet et inversement une teneur élevée en sodium entraînera une surconsommation d'eau et par conséquent une dégradation de la litière ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

➤ **Magnésium :**

Le magnésium joue un rôle non négligeable dans l'assimilation du glucose, la croissance et l'ossification (**Meganem. 1979**). Chez le poussin un apport de 0,4% de Mg dans une ration contenant 0,45 % de calcium provoque l'augmentation du gain de poids et améliore la minéralisation du squelette, à partir de 0,6% de Mg les effets sont contraires (**Ferrando., 1969**).

➤ **Oligo-éléments :**

On donne ce nom à des substances minérales qui sont nécessaires au bon fonctionnement de l'élevage, indispensables, quoique en faible quantité, (du grec Oglío= peu) (**Lissot, 1965**).

Les oligo-éléments sont des éléments présents à l'état de traces dans les tissus des animaux mais remplissant souvent des fonctions essentielles pour la vie et la croissance (**Larbier et Leclercq. 1992**).

-Fer, Cuivre et Cobalt : le fer est présent dans l'organisme à des concentrations qui se situent entre 35 et 50mg par kg de poids vif (**larbier. et leclercq 1992**), leur besoin est estimé par l'effet sur la croissance, l'hématocrite ou la concentration du sang en hémoglobine. Ces trois paramètres aboutissent à un besoin proche de 80mg/kg d'aliment pour les deux premières semaines chez le poulet de chair (**larbier. et leclercq 1992**).

Le cuivre est présent en très faible concentration dans l'organisme animal (1,5mg/kg de Poids vif) (**larbier. et leclercq, 1992**).

De faibles taux de cobalt stimuleraient également la croissance, il faut 10-20mg de sulfate de cobalt/kg aliment (**meganem, 1979**).

-Manganèse : la ration des volailles devra contenir au moins 60mg de manganèse/kg d'aliment, le taux de 0,48% est toxique pour le poussin (**meganem, 1979**). La teneur moyenne des oiseaux en manganèse est de 0,9mg/kg de poids vif (**larbier et leclercq, 1992**).

-Zinc : il favorise la croissance, l'ossification et l'empalme (**meganem., 1979**), il est présenté à la concentration moyenne de 27 mg/kg de poids vif chez les oiseaux. (**larbier. et leclercq 1992**), La dose à retenir est de 20ppm, à condition que le taux de Ca de la Ration ne soit pas exagéré sinon il serait préférable d'employer de 60 à 80ppm de zinc (**Meganem. 1979**).

-Iode : Les besoins en iode sont de l'ordre de 3 à 3,5 mg par kilo de poids vif, une ration contenant 0,30 à 0,35mg/kg aliment fournira tout l'iode nécessaire aux oiseaux **(Ferrando.r,1969)**.

-Sélénium : l'incorporation de 3 à 5% des farines de poisson couvre totalement les besoins des volailles en sélénium **(Meganem 1979)**.

2.5. Vitamines :

La participation des vitamines dans la nutrition est absolument essentielle, même si elles ne représentent en poids qu'une très faible proportion de la ration, elles remplissent des fonctions hautement spécifiques dans le métabolisme de chaque élément nutritif **(meganem 1979)**.

Pour déterminer expérimentalement les besoins vitaminiques des volailles, celles-ci doivent être élevées dans des conditions bien contrôlées, elles reçoivent des régimes alimentaires renfermant des matières premières souvent semi-synthétiques (amidon, protéines purifiées...), et supplémentés avec des doses croissantes de vitamines de synthèse **(Iarbier. et leclercq 1992)**.

Les besoins vitaminiques peuvent être définis en tant que quantités minimum permettant d'obtenir Chez les jeunes une croissance maximum et chez l'adulte les meilleures performances de ponte et de production **(Iarbier. et leclercq 1992)**.

2.6. Additifs alimentaires :

Les additifs alimentaires sont largement employés chez les volailles. Leur usage relève plus souvent de la thérapeutique que de la nutrition. On doit noter leur intérêt vis-à-vis de la qualité des produits notamment la coloration **(Gadoud et al, 1992)**.

Un animal aura moins besoin de recevoir dans sa ration des additifs alimentaires lorsque son alimentation est suffisamment variée **(Dominique, 1988)**.

Tableau 01 : Formulation alimentaire standard du poulet de chair

	Démarrage	Croissance	Finition
Durée d'utilisation	0-21	22-42	+42
Energie métabolique (kcal kg)	2850-2900	2950-3000	3000-3050
Acide linoléique %	1.2	1.2	1-1.13
Matière grasse kg	12.5	13	13.4
Protéines brutes %	21.5-22.5	18.5-19.5	17-18
ACIDES AMINES			
Lysine %	1.27	1.20	1.10
Méthionine %	0.59	0.55	0.50
Méthionine +cystine %	0.92	0.90	0.85
Thréonine %	0.78	0.76	0.72
Tryptophane %	0.24	0.22	0.21
MINÉRAUX			
Calcium %	1.00-1.05	0.90-1.00	0.80-1.00
Phosphore %	0.48	0.42	0.38
Sodium %	0.16-0.18	0.16-0.18	0.16-0.18
Chlore %	0.15-0.20	0.15-0.20	0.15-0.20
OLIGO-ÉLÉMENTS			
Zinc	50	50	50
Cuivre	5	5	5
Fer	50	50	50
Manganèse	60	60	60
Iode	1	1	1
Cobalt	0.5	0.5	0.5
Sélénium	0.2	0.2	0.2
VITAMINES (mg ou UI par kg d'aliment)			
A (UI)	15 000	10 000	10 000
D3 (UI)	3 000	2 000	2 000
E (mg)	30	20	20
K3 (mg)	2.5	2	2
B1 (mg)	2	2	2
B2 (mg)	6	4	4
Ac pantothénique (mg)	15	10	10
Pyridoxine (mg)	3	2,5	2,5
Niacine Ac (mg)	30	20	20
Folique (mg)	1	0,5	0,5
B12 (mg)	0,02	0,01	0,01
C (mg)	30		
Chlorure de choline (mg)	600	500	500
Biotine (mg)	0,15	0,10	0,10

3. Matières premières essentielles pour la préparation d'aliment :

On peut classer les aliments selon leurs particularités, à savoir ceux qui fournissent l'énergie, les sources de protéines, de calcium et de phosphore et enfin, ceux qui apportent d'autres minéraux, les Oligo-éléments et les vitamines (**anonyme, 2002**).

3.1. Sources d'énergies :

3.1.1. Céréales :

Parmi les céréales, il faudra privilégier le maïs, le blé tendre et le triticale et utiliser avec précaution, le seigle et l'orge qui contiennent des facteurs antinutritionnels (**Dominique .a, 2009**).

➤ **Maïs** : Est la céréale de choix pour l'alimentation des oiseaux domestiques (**larbier. et Leclercq. , 1992**).

Le maïs présente le grand avantage d'être une céréale régulière ; sa valeur énergétique varie peu des lors que l'on tient compte de la teneur en eau du grain, seul le manque de maturité peut venir diminuer légèrement la valeur énergétique (**Blum, 1989**).

Le maïs est riche en hydrates de carbone (amidon) donc en énergie et très appétant pour les volailles ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

En revanche, il est pauvre en protéines, elles-mêmes mal équilibrées, et le phosphore qu'il contient est peu disponible pour les oiseaux, faute de phytases à l'intérieur du grain (**Gadoud et al, 1992**).

Le maïs jaune est riche en carotènes et caroténoïdes, il colore la peau, les pattes, la graisse et les Jaunes d'œufs (**lissot. 1965**).

➤ **Blé** : Il constitue avec le maïs un bon aliment des volailles, il apporte par kilogramme environ 3200 kcal d'énergie métabolisable contre 3700 pour le maïs (**Ferrando., 1969**).

L'utilisation du phosphore du blé par les volailles est bonne (égale ou supérieure à 50%) du fait de l'existence de phytases endogènes ; à l'opposé, la biotine du blé est indisponible pour les volailles .signalons enfin que la présence de blé dans une formule favorise la tenue des granulés (**blum.j,1989**).

Le blé est dépourvu de xanthophylles. Son utilisation dans les aliments pour poules pondeuses ou Pour volailles de chair à peau jaune nécessite donc la supplémentation en xanthophylles naturelles ou de synthèse (**larbier. et leclercq., 1992**).

➤ **Orge** : Cette céréale est utilisée en fortes proportions dans les aliments des volailles Notamment dans les pays producteurs : Scandinavie, Algérie, Maroc, Irak, et cela en dépit de sa pauvreté en protéines brutes : 10% de la MS, et en énergie métabolisable : 2840 kcal/kg de MS (**Tounsi., 2001**).

L'utilisation énergétique est moins bonne et les apports élevés d'orge (supérieurs à 30%) peuvent conduire à une baisse des performances chez le jeune poulet (**Blum, 1989**).

➤ **Sorgho** : Proche du maïs de point de vue phylogénétique, le sorgho lui ressemble aussi pour la composition chimique et la valeur nutritionnelle, il est riche en énergie métabolisable à cause de sa teneur en amidon et de la présence non négligeable de matières grasses et un peu moins pauvre en protéines (**Larbier. et Leclercq., 1992**).

Comme pour le maïs, la disponibilité du phosphore est faible (**Larbier. et Leclercq., 1992**).

➤ **Seigle** : Ne sont souvent tolérés qu'à doses faibles parce qu'ils contiennent des B-glucanes et un composé phénolique (N-alkyl résorcinol) doué d'une certaine toxicité chez les volailles (**Blum, 1989**).

➤ **Manioc** : Le manioc est essentiellement produit pour l'alimentation humaine, cependant on peut en trouver des quantités disponibles pour l'alimentation animale.

Sa valeur énergétique, en moyenne proche de celle de l'orge, varie en fonction de la teneur en amidon (60 à 75%) et des pollutions à la récolte (présence de terre, estimée par l'insoluble chlorhydrique) (**Gadoud et al, 1992**), il est très pauvre en protéines et acides aminés ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

S'il est de bonne qualité, il peut remplacer 20 à 30% au maximum de maïs dans les aliments Granulés pour volaille ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)). Quoique plus ou moins bien toléré par les jeunes animaux, le manioc est un composant intéressant en substitution des céréales (**Gadoud et al, 1992**).

➤ **Riz** : Est essentiellement réservé à l'alimentation humaine.

Certains lots peuvent quelque fois être dirigés vers l'alimentation animale (**Larbier.M et Leclercq.B, 1992**). Il est pauvre en protéines (moins de 10 % de la MS). Sa valeur énergétique près de 600 kcal/kg de MS.

Après broyage, il entre largement dans l'alimentation des volailles, à condition de rééquilibrer la Formule en protéines et acides aminés ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

A part l'absence de xanthophylles, le riz ne présente aucun défaut majeur et ne fait donc l'objet d'aucune limitation d'emploi (**Larbier.et leclercq.1992**).

➤ **Triticale** : Est un hybride de blé dur ou de blé tendre et de seigle, obtenu artificiellement en laboratoire (**Larbier. et leclercq , 1992**).

➤ **Mil** : Légèrement moins énergétique qu'un maïs, il représente en revanche une teneur Généralement plus élevée en protéines et acides aminés, plus riches en matière grasse que le maïs, les mils ont une teneur intéressante en acides gras insaturés (supérieure à 50% de la matière grasse).

Dans les régions où ils sont produits, les mils peuvent constituer la principale source d'énergie Pour l'alimentation des volailles ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

3.1.2. Sons et issues de meunerie :

Le meilleur son est le son de blé, le plus employé dans la pratique. Les sons sont nutritifs, riches En vitamines B et ils ont la réputation de favoriser le bon fonctionnement de l'intestin (**lissot. 1965**). Les farines basses de riz et de blé (remoulages) ont une bonne valeur énergétique (**Anonyme, 2002**).

En dessous des sons, entre les sons et la farine, viennent les recoupes, remoulages ou rebullets qui sont moins gros que les sons et plus gros que la farine (**Lissot, 1965**).

3.1.3. Mélasses :

Elles constituent des aliments énergétiques dilués (25% d'eau). Leur défaut majeur réside dans leur teneur excessive en potassium et en sucre (environ 50%). Conduisant à des diarrhées sévères si leur emploi n'est pas limité (**Gadoud.et al, 1992**).

3.1.4. Huiles végétales et graisses animales :

Constituent une source d'énergie pratiquement pure et sont utilisés dans les régimes hautement énergétiques (Anonyme, 2002).

3.2. Sources de protéines :

3.2.1. Tourteaux :

L'intérêt essentiel des tourteaux réside dans une teneur élevée en protéines, plus ou moins bien équilibrées (Gadoud. et al, 1992).

➤ **Tourteau de soja** : Est une source de protéines particulièrement bien adaptée à l'alimentation des volailles, après destruction par cuisson des facteurs antinutritionnels qu'il contient. Bien que relativement pauvre en acides aminés soufrés (méthionine, cystine), il est largement utilisé, le plus souvent en association avec le maïs (Gadoud. et al, 1992).

➤ **Tourteau de tournesol** : N'a qu'une valeur énergétique médiocre ; très riche en protéines (de 33% de la MS) (Tounsi., 2001). Le principal défaut de cette matière première réside dans son hétérogénéité due aux conditions de Récolte et de trituration en huilerie. Lorsque sont comblés ses déficits en énergie et en lysine, la tourne sol est une excellente matière première (Blum. 1989).

➤ **Tourteau de colza** : L'utilisation de tourteau de colza est fortement limitée par sa teneur en cellulose brute, ainsi que par sa teneur en glucosinolates et en sinapine qui induit un goût de poisson dans les jaunes des œufs à coquille colorée et dans certaines viandes des volailles (Gadoud et al, 1992).

Le tourteau de colza issu de graines entières renferme environ 40 % de protéines brutes (par rapport à la matière sèche) (Larbier. et Leclercq, 1992).

➤ **Autres tourteaux** : D'autres tourteaux sont utilisés, mais la présence de substances toxiques ou anti nutritionnelles, réduit leur fréquence d'utilisation dans la formulation des aliments, notamment le tourteau d'arachide (présence d'aflatoxines) et le tourteau de coton (présence de gossypol) (Tounsi, 2001).

3.2.2. Grain de soja :

Excellente source de protéines, comme le tourteau de soja, les graines de soja contiennent l'huile et sont donc plus riches en énergie, elles contiennent de grandes quantités de facteurs anti nutritionnels (facteurs anti-trypsiques) qui doivent être détruits par un traitement thermique (toast âgé ou extrusion) ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

Elles permettent d'incorporer de plus grandes quantités de matières grasses dans les aliments hauts énergie ([www.google.com/les principales races en aviculture](http://www.google.com/les_principales_races_en_aviculture)).

3.2.3. Farines animales :

Cet ensemble de matières premières est constitué de sous-produits provenant d'industries variées :Pêcheries, conserveries, abattoirs de bovins et de volailles, autre industries de la viande etc.....on a donc affaire à des produits très différents les uns des autres tant du fait de l'hétérogénéité des matières premières utilisées que des technologies de traitement (**Blum., 1989**).

Farine de poisson : Est une excellente source de protéines, riche en lysine et en méthionine (**Anonyme, 2002**). Attention toutefois au goût de poisson que peut prendre la viande de volailles avec des farines de poisson très grasses et dans le cas d'incorporation à des taux très élevés, un aliment de finition à teneur moins forte en poisson doit être en visage ([www.google.com/es principales races en aviculture](http://www.google.com/es_principales_races_en_aviculture)).

➤ **Farines de viande** : Se distinguent également en cendres brutes, en protéines brutes et en matières grasses, le phosphore des farines de viande a une disponibilité élevée mais cependant inférieure à celle d'un phosphate bi-calcique. Les fortes teneurs en calcium des farines de viande conduisant par ailleurs à limiter leur incorporation dans les aliments destinés aux animaux en croissance (**Blum., 1989**).

➤ **Farines de volailles** : Se distinguent des précédentes par une forte teneur en matières grasses, riches en acides gras insaturés, et un plus faible taux de matières minérales. Elles constituent un bon apport de protéines digestibles et une source d'énergie assez concentrée (**Gadoud et al, 1992**).

3.2.4. Farines de céréales :

Les farines de céréales sont dans l'ensemble faibles en protéines digestibles, et pour obtenir une aussi les Supplémentent-on par des produits d'origine animale surtout par des farines de viande et de poisson et des sous-produits du lait (Lissot., 1965).

3.2.5. Graines protéagineuses (pois, féverole, lupin) :

Présentent des teneurs en protéines brutes élevées, de 22% (pois) à plus de 35%(lupin). (Gadoud. et al, 1992), incorporés à des taux de 20 % à 35% dans les aliments des poulets de chair (Gadoud. et al, 1992).

L'utilisation de la fève et du pois est possible, mais il faudra réserver les variétés pauvres en tanins (à fleurs blanches) dans les rations « poulet démarrage ». En revanche, le lupin blanc présente peu d'intérêt (pauvre en acides aminés essentiels, à l'égard à sa richesse en protéines brutes) (Dominique., 2009).

Ces trois protéagineux constituent une bonne source de protéines en remplacement du tourteau de soja (Gadoud. et al, 1992).

3.2.6. Sous-produits de laiterie :

Le lait écrémé, le lactosérum, le babeurre sont trois sous-produits de l'industrie du lait utilisés dans l'alimentation de la volaille (Tounsi., 2001).

- le lait écrémé et le babeurre déshydraté comportent 1/3 de protéines.

- le lactosérum d'autre part plutôt pauvre en protéines et il est utilisé principalement comme Facteur de croissance non identifié (Tounsi, 2001).

3.3. Sources de calcium et de phosphore :

Le calcaire, élément indispensable, sera fourni aux volailles sous forme de coquilles d'huitres finement écrasées, par le mini gravier et le sel aggloméré en pain (Robin., 1976).

3.4. Sources des autres minéraux, des oligo-éléments et des vitamines :

Les concentrés minéraux-vitamines (CMV) du commerce sont la principale source en ces différents éléments et sont généralement incorporés à des doses variant entre 0.5 et 5 % de la ration (**Anonyme, 2002**).

4. Indice de consommation et facteurs de variation :

La préoccupation majeure d'un éleveur de poulet est axée essentiellement sur le gain de poids vif (croissance) par rapport à la quantité d'aliment ingérée d'où la notion d'indice de consommation définit par le rapport :

IC= quantité d'aliment ingéré / poids vif de l'animal

IC= quantité d'aliment ingéré / gain de poids

La norme moyenne de l'indice de consommation est de 2,09 en d'autre terme la rentabilité d'un élevage de poulets de chair ne s'effectuer qu'à travers une consommation d'aliment optimum, un gain de poids appréciable, et un faible taux de mortalité. L'obtention d'un poulet de poids moyen de 2,4 kg A 56 jours d'élevage avec un ingéré alimentaire des kg (normes algériennes (ONAB) (**Bouziane., 2008**).

4.1. Animal :

Les besoins nutritionnels de l'animal augmentent avec l'âge, ceci influe sur le gain de poids ainsi que sur l'indice de consommation (**Berkani., 1999**). L'âge du poulet semble jouer un rôle dans la digestibilité des lipides, le jeune poussin élabore et sécrète une faible quantité de lipases et de sels biliaires, ce qui réduit la digestibilité des aliments distribués et ingérés. Cette digestibilité réduite élève l'indice de consommation avec une diminution de la croissance du poulet (**Bouziane., 2008**).

4.2. Aliment :

La présentation de l'aliment ainsi que sa composition sont des facteurs de variation de l'indice de consommation. L'équilibre nutritionnel de la ration ; le rapport énergie/protéine de la ration alimentaire est un facteur prépondérant de variation de l'indice de consommation (**Berkani., 1999**).

D'une manière générale, le taux énergétique, en tant que tel, (ou mieux la concentration énergétique) des aliments influence peu la croissance et la ponte. Il est corrélé négativement avec la consommation d'aliment et l'indice de consommation (rapport entre le poids d'aliment et le poids de viande ou d'œufs produit) **(Larbier. et Leclercq., 1992)**.

La teneur en protéines de la ration alimentaire est en étroite corrélation avec le niveau énergétique de l'aliment, une diminution de 0,3% diminue la valeur de l'énergie métabolisable de 1, 2% et donc influe négativement sur l'indice de consommation qui sera élevé. D'où la notion du respect du rapport énergie /protéine dans la formulation qui doit se trouver dans une fourchette de 125A 150 **(Bouziane., 2008)**.

Des teneurs élevées en cellulose dans la ration alimentaire, réduisent fortement la digestibilité des nutriments alimentaires en ralentissant l'action enzymatique, la croissance du poulet et l'indice de consommation en hausse. La cellulose se conjugue aux sels biliaires, cette conjugaison diminue l'absorption des acides gras insaturés, avec ses conséquences sur l'énergie métabolisable et sur l'indice de consommation **(Bouziane., 2008)**.

Les glucides amylacés (amidon) donnent de meilleur indice de consommation ; contrairement aux Polysaccharides non amylacés qui ne sont pas digestibles et altèrent négativement l'indice de consommation en hausse **(Larbier. et Leclercq., 1992)**.

L'indice de consommation est fonction de la teneur et de la nature des lipides dans la ration alimentaire du poulet. En effet, la nature et le taux de lipides dans la ration agissent sur L'énergie métabolisable classique des régimes.

Les régimes à forte proportion en acides gras insaturés donnent des valeurs plus élevées en énergie métabolisable classique ; que des lipides à forte concentration en acide gras saturés.

Les acides gras non saturés ont une incidence positive sur l'indice de consommation **(Bouziane, 2008)**

Chez le poulet, l'apport de phosphore minimisant l'indice de consommation est supérieur à celui qui optimise la seule croissance. Un raisonnement économique doit donc déterminer jusqu'où l'apport de phosphore doit être augmenté **(Gadoud. et al, 1992)**.

Des apports plus élevés de phosphore peuvent améliorer légèrement les performances, par exemple, en finition, un apport de 0,45% de phosphore disponible au lieu de 0,35% permet d'augmenter le poids vif de 40g et d'abaisser l'indice de consommation de 0,05 point environ **(Larbier. et Leclercq. , 1992)**.

Les carences en sodium (Na), en chlore (Cl), en calcium (Ca) réduisent l'appétit et altèrent les indices de consommation **(Bouziane., 2008)**.

Les vitamines sont apportées dans la ration alimentaire du poulet par le biais des condiments minéraux vitaminés (CMV), les vitamines jouent un rôle important dans le métabolisme, et sont indispensables. Leur classification en vitamines liposolubles et hydrosolubles, et leur rôle dans le métabolisme est ou complémentaire ou spécifique, ainsi une défaillance d'apport vitaminique dans la ration alimentaire arrête la croissance du poulet, et traduit des signes cliniques spécifiques à l'avitaminose, l'indice de consommation est la cible d'une telle situation **(Bouziane., 2008)**.

4.3. Environnement :

Les paramètres influençant les productions et donc les indices de consommation sont :

- > La température de l'air ambiant du bâtiment d'élevage ;
- > Humidité relative de l'air ou hygrométrie relative ;
- > La vitesse de l'air et la disponibilité de l'oxygène dans le bâtiment et l'extraction ;
- > La litière dans sa gestion (gaz délétères) ;
- > Teneur en poussière de l'air ambiant ;
- > Teneur en pathogènes dans les bâtiments (Salmonelles et autres, coccidioses).

L'interaction négative de plusieurs des paramètres sus cités crée un déséquilibre qui se solde par une diminution marquée de la digestibilité de l'ingéré avec répercussion sur les performances zootechniques et donc sur les indices de consommation **(Bouziane., 2008)**.

**Chapitre 03 : *Allium sativum*
et *Allium cepa***

1. *Allium sativum*

1.1. Historique :

Allium sativum désigne le nom de l'ail cultivé en latin. Il peut se retrouver sous le nom d'ail commun, d'ail blanc, d'ail cultivé, comme étant la thériaque des pauvres, puisqu'ils buvaient le jus d'ail pour chasser le venin lors de morsures de serpent ou encore l'ail de printemps. En anglais, l'ail se traduit sous le nom de garlic (**Goetz et Ghédira, 2012**).

1.2. Description botanique :

La famille des Liliacées comprend environ 280 genres et plus de 4000 espèces qui poussent dans le monde entier. Elle constitue l'une des grandes familles de plantes à fleurs certaines d'entre elles sont condimentaires, médicinales ou encore ornementales. Elles constituent le taxon principal des monocotylédones. Chez les liliacées, les feuilles sont par allé minerves, certaines sont ligneuses comme le yucca du Mexique et d'autres sont des herbacées (**Getz et Gémira, 2012**).

Les Liliacées rhizomateuses sont vivaces par un rhizome comme le muguet et les eaux de Salomon. Tandis que les Liliacées bulbeuses permettent la pérennité de l'espèce comme la tulipe, le lis, la jacinthe, et l'ail (Figure 04). Ils se reproduisent par multiplication végétative, l'appareil reproducteur est variable au niveau de l'inflorescence qui peut être en épi, en grappe, ou en ombelle (**Déboise, 2001**).

1.3. Taxonomie de la plante :

La classification traditionnelle de l'ail, distingue les cultivars selon des critères morpho physiologiques en fonction de leur période de végétation et de la couleur de la tunique des bulbes et des bulbilles (**Touil et al., 2015**).

Cette plante présente la systématique suivante (Tableau 02).

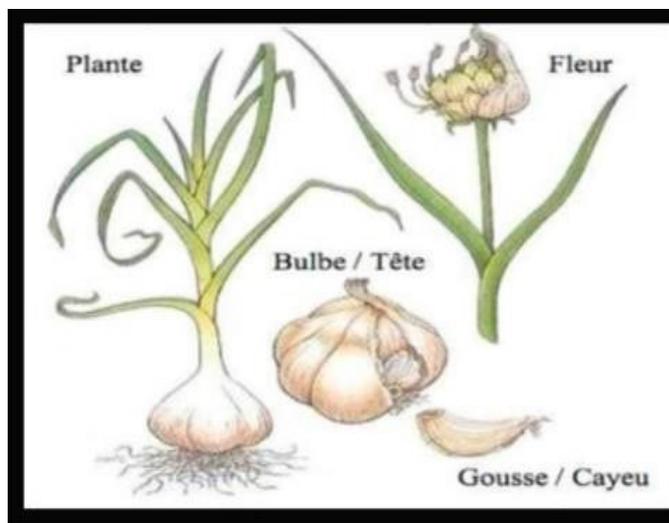


Figure 04 : (*Allium sativum*) L'ail cultivé
(Bernice, 2009).

Tableau 02 : Taxonomie d'*Allium sativum*

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Embranchement	Spermatophytes ou phanérogames
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Liliopsoda
Sous-classe	Lildae
Ordre	Liliales
Famille	Amaryllis daceae
Genre	Allium
Espèce	<i>Allium sativum</i>

1.4. Habitat et répartition géographique :

Originaire de l'orient (Inde ou Asie centrale), l'ail est cultivé dans le monde entier (**schauenberc et al., 1977**). Elle se trouvait déjà en Egypte vers 4500 av. J.-C, l'ail a été introduit en Occident pendant la conquête romaine (**Larousse, 2001**).

1.5. Phytochimie :

Allium sativum contient de l'eau, énergie, protéines, lipides, glucides, fibres alimentaires, Ca, Fe, carotène: traces, thiamine, riboflavine, folate et acide ascorbique. La saveur de l'ail est due à des composés soufrés désignés dans leur ensemble comme S-alkyl-cystéine sulfoxydes (**Mikail, 2010**).

L'ail se caractérise par la prédominance de l'alliine, qui est inodore, mais qui se transforme quand les tissus sont broyés en allicine (diallyldisulfure-mono-S-oxyde), composant principal du goût de l'ail cru. L'allicine est elle aussi instable, en particulier à la cuisson, et se convertit en disulfure de diallyle, composant principal du goût de l'ail cuit. Le criblage phytochimique a révélé la présence des stéroïdes, saponines, tanins, hydrates, hydrates de carbone, glucosides cardiaques, le phosphore, Phosphore et le fer (**Mikail, 2010**).

1.6. Compositions chimique :

La valeur énergétique de l'ail est 138,7 kcal/100g. La gousse contient 65% d'eau, 28% de polysaccharides de stockage, 2% de protéines dont essentiellement des enzymes (alliinase et peroxydases...), 12% d'acides aminés libres (alanine, arginine, acide aspartique, asparagine, histidine, leucine, méthionine, proline, tryptophane, phénylalanine, sérine, thréonine et valine. L'ail est riche en calcium, en phosphore et en soufre (**Saleh et al., 2015**). On y trouve aussi du potassium, du zinc, du cuivre, du magnésium et des oligo-éléments comme, le sélénium et germanium. Cette plante renferme aussi des vitamines A, B1, B2, PP, C, les acides gras essentiels (vitamine F) (Tableau 03).

D'autres composants sont également identifiés, parmi les quels on a les pigments phénoliques, les terpénoïdes, les saponines (β -chlorogénines) et les antibiotiques (**Agarw al, 1996; Medjeldi, 2012**). (Favier et al., 1994; Souci, 1994).

Tableau 03: Composition d'*Allium sativum* frais

Composant	(g)	Minéraux	(mg)	Vitamines	
Eau	63,7	Na	17	C (mg)	30
Protéine	7	Mg	21	B12 (mg)	1,2
Glucide	24,5	P	134	Folâtres (ug)	03
Amidon	22,1	K	446	Energie (kcal)	133
Lipides	3	Ca	38		
Fibres	0,5	Fe	1,4		

1.7. Propriétés pharmaceutiques :

Propriétés préventives vis-à-vis du cancer la prise régulière d'ail dans l'alimentation quotidienne semble avoir un rôle dans la prévention des cancers. Le principe actif impliqué dans cette propriété serait l'allicine, qui a montré une action inhibitrice sur des tumeurs (**Goetz et Ghedira, 2012**). La S-allylcystéine inhiberait le processus de cancérogénèse et les saponines ont également montré une activité anti tumorale (**Séverine, 2005**). Le mécanisme de la suppression du cancer entraîne la mort cellulaire par apoptose et diminution du taux de la prolifération cellulaire (**Nakagawa et al.,2001**).L'ajoéne pourrait contribuer à l'apoptose (**Hassan,2004**).

1.7.1. Activité antimicrobien et antiparasitaire :

L'Allicine et d'autres composés soufrés sont considérés comme les principaux composés responsables de l'effet antimicrobien de l'ail. L'ail est efficace contre un certain nombre de bactéries Gram négatif, Gram positif et certains champignons. Certaines bactéries Gram positif sont plus sensibles au jus d'ail, comme c'est le cas de Staphylocoque aureus, que les bactéries Gram négatif. Les germes réagissant à l'extrait d'ail sont nombreux comme *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis*, *Shigella* et *Vibrio cholerae* (**Ahsan et al. 1996**). Il a été montré que l'extrait aqueux d'ail peut être utilisé associer aux antibiotiques

conventionnels, contre les agents d'infections nosocomiales fréquentes dans les hôpitaux. Parmi les champignons qui sont sensibles à l'ail, on a *le Candida albicans*. Il a été constaté dans une étude que la polymyxine B (PMB), est efficace contre diverses levures et les champignons filamenteux lorsqu'elle est utilisée en combinaison avec l'allicine. Les virus sensibles à l'ail sont nombreux. Par exemple *le Cytomegalovirus humain* (HCMV), le virus B de la grippe, *l'Herpès simplex virus* de type 1, le virus *Herpès simplex* de type 2, le virus *para influenza* de type 3, le virus de la vaccine, le virus de la stomatite vésiculaire et *le rhinovirus* humain de type 2 (Mikaili et al., 2013). L'ail élimine les parasites intestinaux et les larves d'insectes. Son huile essentielle a été testée en association avec le traitement du paludisme, le résultat était encourageant (Govindan et al. 2016, Ben Meddour et al. 2015).

1.7.2. Activité antioxydant :

L'allixine et le sélénium les composants organiques soufrés solubles dans les lipides et les flavonoïdes, des composés phytochimiques antioxydants de l'extrait frais d'ail exerce une action antioxydant en piégeant les radicaux libres, ce qui contribue à l'athérosclérose, l'activation du facteur de transcription induite par un oxydant, le facteur nucléaire (NF)-kappa B, qui a une signification clinique humaine dans l'expression du gène du virus d'immunodéficience et athérogènes (Borek, 2011).

1.7.3. Activité inhibitrice de l'agrégation plaquettaire :

L'ail inhibe l'agrégation plaquettaire aussi bien in vitro qu'in vivo. Des extraits aqueux, chloroformique ou méthanolique issus de la drogue inhibent le collagène, L'ADP, l'acide arachidonique, l'épinéphrine et la thrombine induite in vitro par l'agrégation plaquettaire. Les composés responsables de l'inhibition de l'adhésion et de l'agrégation plaquettaires sont les vinylthiols et les dialkyloligosulfures (Touait et Bouitna, 2015).

1.7.4. Activité Antidiabétique :

L'administration par voie orale de l'extrait d'ail a diminué de manière significative la glycémie, l'urée, l'acide urique, de créatinine, L'aspartate aminotransférase (AST) et Alanine aminotransférase (ALT), l'augmentation de l'insuline sérique chez les rats diabétiques, mais pas chez les rats normaux. Une comparaison a été faite entre l'action de l'extrait d'ail et le glibenclamide (600 microgrammes / kg). L'effet antidiabétique de l'extrait était plus efficace que

celle observée avec le glibenclamide. En outre l'extrait aqueux de l'*Allium sativum* à 300mg/kg a donné le meilleur effet hypoglycémiant chez des rats rendus diabétiques avec alloxane. Les effets hypoglycémians pourraient représenter un deuxième mécanisme protecteur contre le développement de l'hyperglycémie commun dans le diabète sucré (Eyo et al. 2011).

1.7.5. Activité anti-hypertensive :

Les γ -glutamylpeptides et la γ -glutamylallyl-cystéine-sulfoxyde de feuille d'ail pourraient exercer un effet bénéfique sur l'hypertension. L'allicine diminue le taux calcique cellulaire, entraînant une relaxation des muscles lisses vasculaires et une réduction de la pression artérielle (Hughes et Lawson, 1991). L'étude réalisée par (Benavides et al. 2007) a démontré que les polysulfures organiques dérivés d'ail sont convertis par les érythrocytes en gaz de sulfure d'hydrogène (H₂S). Ce dernier peut relaxer le muscle lisse vasculaire, induire une vasodilatation des vaisseaux sanguins isolés et réduire la pression sanguine (Lefter, 2007; Elrod et al. 2007).

1.7.6. Effet hypocholestérolémiant :

Les composés soufrés ajoène, méthylajoène, allicine, 1,3-vinyldithne et diallyldisulfide, pris individuellement, inhibent la synthèse du cholestérol dans des proportions situées entre 37 et 72 % (Sendl et al. 1992). D'après Masuraen en 2001, les saponines de l'ail inhibent l'absorption du cholestérol dans la lumière de l'intestin, probablement par formation d'un complexe entre les deux molécules. Un second effet constaté est la diminution du cholestérol LDL dans le plasma sanguin, sans diminuer le taux de HDL chez un animal souffrant d'hypercholestérolémie (Harenberg et al.,1988).

1.7.7. Effet sur la digestion :

L'ail est reconnu comme une plante carminative, soulageant la détresse épigastrique et abdominale, les éructations, les flatulences, les coliques et la nausée. La présence de fructanes est également notable. Le fructane est un polysaccharide particulier en nutrition humaine. En effet, ni l'homme ni *Escherichia coli*, bactérie principale du colon, ne sont capables de le cliver, étant donné qu'ils ne possèdent pas l'enzyme fructane hydrolase. La consommation de fructane équilibrer ait la flore intestinale vers davantage de bifidobactéries, qui hydrolysent le fructane dans le gros intestin et non dans l'intestin grêle, faisant de l'ail un aliment prébiotique dans le régime alimentaire (Dethier, 2010).

2. *Allium cepa* :

2.1. Historique :

A son origine, l'oignon est issu d'une espèce sauvage qui aujourd'hui n'existe plus dans la nature. C'est une plante potagère qui de nos jours n'est connue que sous forme cultivée. Cette plante originaire d'Asie centrale et de Palestine est l'un des premiers légumes cultivés par l'homme depuis 5000ans (**Bennacer et Bouderbala, 2016**).

2.2. Description botanique :

L'oignon est une espèce herbacée, vivace par son bulbe unique (composé des bases épaissies des feuilles s'enveloppant les unes dans les autres), cultivée comme une annuelle ou bis annuelle. C'est une plante haute de 60 à 100 cm, dont les feuilles de couleur verte sont cylindriques, creuses (ce qui distingue cette espèce du poireau et de l'ail, autres espèces cultivées appartenant aussi au genre (*Allium*)). La tige florale dressée est également creuse avec un renflement vers sa base. Le bulbe est relativement gros, de forme sphérique, parfois plus ou moins aplati. Les fleurs sont petites (de 4 à 5 mm de large), de couleur blanche ouverte, regroupées en une ombelle sphérique, en position terminale sur la tige. Les fleurs ont une symétrie trimère, à trois sépales, trois pétales et six étamines. L'ovaire unique est divisé en trois loges (Figure 05). Le fruit est une capsule s'ouvrant par trois valves, libérant chacune généralement deux graines. Chez certaines variétés, il arrive que des bulbilles se développent à la place des fleurs (**Hamdini, 2009**).

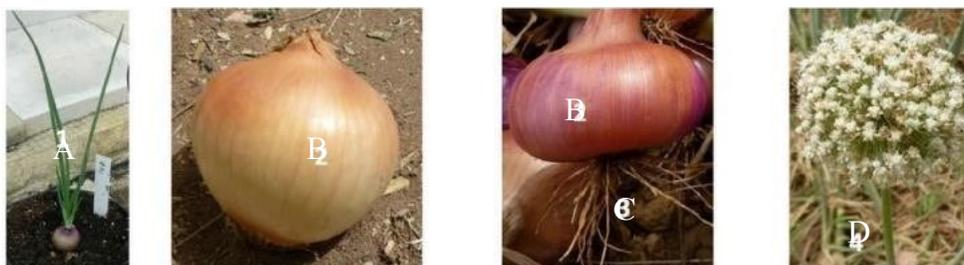


Figure 05 : Les différentes parties de la plante d'oignon

A. Feuilles ; B. Bulbe ; C. Racines ; D. Hampe florale qui porte les inflorescences à son sommet (**Rabiou et al, 2015**).

2.3 Taxonomie de la plante :

Cette plante présente la systématique suivante (Tableau 04)

Tableau 04 : Taxonomie de la *Allium cepa*.

Règne	Plantae
Sous-règne	Viridae plantae (plante verte)
Division	Tracheophyton (plante vasculaire)
Embranchement	Spermatophyte (phanérogame: plante à graine)
Sous-embranchement	Angiosperme
Classe	Magnoliopsida
Superordre	Liliaceaeou alliaceae
Ordre	Asparagales
Famille	Amaryllidaceae
Genre	Allium
Espèce	<i>Allium cepa</i>
Drogue	Le bulbe

2.4 Habitat et répartition géographique:

L'oignon provient de la zone géographique comprenant la Turquie, l'Iran, l'Irak et le Pakistan (Hanelt, 1990). L'espèce *A. cepa* n'a pas été retrouvée à l'état spontané. Son parent le plus proche, *A. vavilovii* Popov et Vved., peut encore être observé, dans la région sise entre l'Iran, le Turkménistan et la Mongolie. Les traces des peintures sur les anciennes tombes égyptiennes témoignent que l'histoire de l'oignon remonte à au moins 3 2002 800 avant Jésus Christ. (Hanelt, 1990 ; Foury et al, 1992).

2.5 Phytochimie :

Les bulbes d'oignons ou d'échalotes ont une teneur en matière sèche de 7–18% ;celle des échalotes étant généralement plus élevée que celle des oignons. Les bulbes d'oignons contiennent de l'eau, énergie, protéines, lipides, glucides, fibres, K, Ca, P, carotène, thiamine, riboflavine, niacine, folate, acides corbique. Les glucides comprennent du glucose, du fructose, du saccharose et des fructanes. Dans les bulbes ayant une faible teneur en matière sèche, le glucose et le fructose sont prédominants .Les bulbes d'oignons frais contiennent des sulfoxydes, dont le plus important est le propényl-cystéine-sulfoxyde. Lorsqu'on broie le bulbe, ces sulfoxydes sont dégradés par l'alliinase et forment de l'acide pyruvique et des alkyl-thio sulfinates, qui se transforment rapidement en sulfures et bi sulfures (Sigma Aldrich, 2012).

Le(Z)-thiopropanal-S-oxyde (synonyme: sulfoxyde de propylée), composé volatil produit sous l'action de l'alliinase, est le principe lacrymatoire bien connu des oignons. La dégradation des sulfoxydes peut être influencée par des facteurs externes tels que l'ébullition et la friture, ce qui explique l'apparition de différentes saveurs. Le goût combiné des sulfures et des sucres caramélisés confère à l'oignon frit sa saveur particulière. L'odeur et le goût des oignons varient selon la variété, les conditions de croissance (par ex. la température et la teneur du sol en azote et en soufre), et les conditions de conservation (Sigma Aldrich, 2012).

L'oignon contient de la quercétine, le fructose, le quercétine -3- glucoside, l'isorhamnétine-4-glucoside, le xylose, le galactose, le glucose, le mannose, organocomposés, allylsulfides, les flavonoïdes, flavenols, cycloalliin, les sélénium, thiosulfinates, et le soufre et séléno compounds (Sigma Aldrich, 2012).

2.6. Compositions chimique :

Comme les autres légumes, *Allium cepa L.* est très riche en eau, ce qui représente 86 à 93% du poids de l'oignon pour les jaunes et peut atteindre 90 à 93% pour les blancs. Son apport énergétique est dû essentiellement aux glucides et hydrates de carbones qui constituent 7% de sa masse. Parmi les minéraux présents, le soufre est le plus marqué car il peut atteindre jusqu'à 50 mg pour un oignon cru de 100 g (**Lannoy, 2001**). *Allium cepa* contient les quelques nutriments importants suivants (Tableau 05).

Le manganèse. Il agit comme cofacteur de plusieurs enzymes, ce qui facilite différents processus métaboliques. Il participe aussi à la prévention de dommage causé par les radicaux libres (**Lannoy, 2001**).

La vitamine B6. Elle est aussi appelée Pyridoxine. C'est un coenzyme du métabolisme des protéines et des acides gras et elle est impliquée dans la fabrication des neurotransmetteurs. La pyridoxine entre également dans la croissance de globules rouges et aide ces derniers à transporter plus d'oxygène. De plus, elle est nécessaire à la transformation du glycogène en glucide et contribue ainsi au bon fonctionnement du système immunitaire (**Lannoy, 2001**).

La vitamine C. Elle assure la santé des os, cartilages, dents et gencives. Elle protège contre les infections, favorise l'absorption du fer dans les végétaux et accélère la cicatrisation (**Lannoy, 2001**).

Composant	(g)	Vitamines	(mg)	minéraux	(mg)	Apports énergétique(kcal)
Glucides	7,10	Vitamine c(acide ascorbique)	7,000	Phosphore	33,0	34,00
Protides	1,30	Provitamine A (carotène)	0,010	Calcium	25,00	
Lipides	0,20	VitamineB1 (thiamine)	0,060	Magnésium	10,00	
Eau	9,00	VitamineB2 (Riboflavine)	0,020	Soufre	50,00	
Fibre alimentaire	2,10	Vitamine B3 ou pp (Nicotinamide)	0,300	Sodium	6,00	
		Vitamine B5(Acide ponthénique)	0,110	Chlore	25,00	
		VitamineB6 (pyridoxine)	0,140	Bore	0,170	
		VitamineB9 (Acide folique)	0,020	Fer	0,300	
		Vitamine E (tocophérols)	1,140	Cuivre	0,050	
				Zinc	0,200	
				Manganèse	0,150	
				Nichel	0,002	
				Cobalt	0,013	
				Chrome	0,001	
				Molybdène	0,010	
				Fluor	0,040	
				Iode	0,002	
				Sélénium	0,003	

Tableau 05 : Les compositions d'oignon.

2.7. Propriétés pharmaceutiques :

2.7.1. -Activité antidiabétique :

L'évaluation de l'activité hypoglycémiant chez les patients diabétiques de type 1 et de type 2, ayant reçu de l'extrait brut d'*Allium cepa* (100 g) a entraîné : Chez les patients diabétiques de type 1 une baisse de la glycémie à jeun par environ 89 mg / dl par rapport contre 145 mg / dl pour l'insuline. Chez les patients diabétiques de type 2 une baisse la glycémie à jeun de 40 mg / dl contre 81mg / dl au glibenclamide. Donc il pourrait être utilisé comme un supplément diététique en matière de gestion de type 1 et / ou le diabète de type 2 (**Eldin et al. 2010**). L'extrait éthanolique de pelure d'oignon a donné forte activité inhibitrice α -glucosidase. L'activité inhibitrice de α -glucosidase de l'extrait l'oignon est corrélé à la teneur en composés phénoliques et l'activité antioxydante de l'extrait. Ces résultats suggèrent que l'oignon qui a une haute teneur en quercétine a le potentiel de contribuer en tant que complément alimentaire pour contrôler l'hyperglycémie et les complications du diabète lié au stress oxydatif (**Kim et al.2010 ; Europea,2012**).

2.7.2 Activité antibactérienne :

Les extraits d'oignon ont donné une activité inhibitrice sur *Streptococcus mutans* et *Streptococcus sobrinus*, les principales bactéries causales de la carie dentaire, et *Porphyromonas gingivalis* et *Prevotella intermedia*, considérés comme les principales bactéries causales de parodontite de l'adulte *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis* et trois champignons, *Aspergillus niger*, *Penicillium* et *cyclopium Fusarium oxysporum* (**Europea, 2011; Benkeblia, 2000**).

2.7.3. L'activité antimicrobienne :

L'activité antimicrobienne a été attribuée à la capacité d'inhiber la synthèse de l'ARN et de perturber les membranes cellulaires par l'allicine.

2.7.4 Anti-protozoaire :

Cinq souches de *Leishmania*, y compris *L. major*, *L. major*, *L. tropica*, *L. mexicana* et *L. donovani* ont été jugés sensibles de l'extrait aqueux de l'oignon (**Europea, 2011**).

Antifongique : L'huile d'oignon a complètement inhibé la croissance de *Microsporiumcanis*, *Trichophyton* et *M .gypseum*, *Aspergillus versicolor* et *Penicillium rubrum* tandis que la croissance de *Chrysosporium queenslandicum* et *Trichophyton mentagrophytes* a été complètement inhibée par 500 ppm d'huile l'oignon (**Europea, 2011**).

2.7.5 Activité Anti-nématode :

Les oligosaccharides de la fraction d'eau de l'extrait méthanolique d'oignons ont été identifiés comme principes actifs contre les nématodes, *Meloidogyne exigua* Goeldi.

2.7.6. Activité anti-cancérigène et anti-mutagénique :

L'extrait méthanolique de l'oignon blanc en concentration de 1000 ng /ml a donné une activité anti-proliférative sur les cellules cancéreuses humaines. (**Perchellet et al., 1990**).

Anti-agrégant plaquettaire : Selon (**Jung et al. 2002**) l'extrait aqueux de l'oignon a induit un effet antithrombotique chez le rat diabétique. Makheja et Bailey 1990 ont indiqué que les polysulfures, trisulfures particulièrement diméthyle et diallyle, trouvés dans des extraits d'oignon ont inhibé la synthèse de thromboxane dans les plaquettes

2.7.7. Activité Anti-inflammatoire :

Une fraction de l'extrait butanolique et éthanolique à 50% d'oignons séchés 200mg/kg a montré un effet anti-oedematogénique induite par la carragénine.

Conclusion

Conclusion :

La présente étude nous a permis de conclure les points suivants :

- L'élevage des volailles représente un atout important dans l'économie d'un pays car la viande produite occupe une place importante dans l'alimentation humaine. Il s'agit d'un produit relativement de bon marché et de bonne qualité sur le plan diététique, riche en protéines et pauvre en graisses.
- Les plantes médicinales, à savoir, *Allium sativum* et *Allium cepa* représente une alternative intéressante aux facteurs de croissance et aux antibiotique chez les poulets de chair, et cela, suite à leurs différentes activités biologiques.

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

Anonyme, 2002 : Aviculture au Maroc, 2002

Aviagen ,2014. Arbor Acres poulet manuel d'élevage

Aviagen, 2010. Guide d'élevage de poulet de chair Ross, manuel de gestion2010, p17-20

Barret.J, 2005 : Zootechnie générale

Berkani.1, 1999 : Essai comparatif d'engraissement du poulet de chair soumis à programmes lumineux classiques et fractionnées ; impact sur le comportement alimentaire et les performances technico-économiques, thèse ingénieur agronome.

BERRI, Production avicole en climat chaud. Saragosse (Espagne), 26 – 30 mai2003

Blum, 1989 : Jean-Claude BLUM. L'alimentation des animaux monogastriques :

Bouziane, 2008 : REGGUEN Bouziane 2008

Casting, 1979 : Jacqueline Casting, 1979 ingénieur agricole, Aviculture et petits élevages,3 édition 1979

Chaouche et Guessaimi, 2008 : CHAOUCHÉ Mokhtar et GUESSAIMI Sofyane 2008 Le diagnostic des troubles nutritionnelles et métabolique dans un élevage du Poulet de chair, thèse docteur vétérinaire, BLIDA 2007/2009

Dominique, 2009 : Cahier technique, produire, du poulet de chair

Ferrah.2004.Les filières avicoles en Algérie-Bulletin d'information-OFAAL.

Ferrando.1969 : Alimentation du poulet et de poules pondeuses

Fousseum.2008.FilièreavicoleenAfrique.Portaildelamédecinevétérinaireen Afriqueafricavet.com.thématiqueN°1. P25.

Gadoud et al, 1992 :(Raymond GADOUD, Marie-Madeleine JOSEPH Roland JUSSIAU Marie-Jacqueline LISBERNEY, Brigitte MANGEOL, Louis MONTMEAS, André TARRIT).Nutrition et alimentation des animaux d'élevage

GUIDE D'ELEVAGE DE POULET DE CHAIR HUBBARD (ANONYME, 2014)
P15P16P17

Hashemi.et Davoodi.2010. Phyto-genics as new class of feed additive in poultry industry. Journal of Animal and Vétérinaire Advances, 9(17): 2295-2304.

Incidences de la présentation de l'aliment et des condiments minéraux-vitamines sur Les performances zootechniques l'immunité acquise, et les couts chez le poulet de chair, thèse magister ENV, Alger mai 2008

ITAVI, 2001. Élevage des volailles. Paris. Décembre 2001

Larbier.M et Leclercq.B, 1992: Michel LARBRIER et Bernard LECLERCQ

LEMENEC, 1988. Les bâtiments d'élevage des volailles. L'aviculture française. Informations techniques des services vétérinaires

LES NOUVEAUX MODELES D'ELEVAGE AVICOLE, FRANCE AGRIMER ;ITAVI 2014

Lissot, 1965: poules et œufs

Meganem, 1979:Chokry MEGANEM .1979 Considération actuelles sur l'alimentation des volailles en Tunisie, thèse doctorat vétérinaire, école nationale ENV de Toulouse

Nutrition et alimentation des volailles, 1992.

Onyimonyi , Chukwuma , Igbokwe, 2012. (*Allium sativum*) on broilers. African Journal of Biotechnology, 11(11): 2666 -2671.

PHARMAVET, 2001. Normes techniques et zootechniques en aviculture : poulet de chair.

Porc, lapin, volailles

PUYBASSETA, 2014. Le solbétonsepilote avec précision« réussir l'aviculture»

Regmi, Tiwari, Devkota, Sah, Yadav, Pant, Lamichhane, 2021. Effect of Dietary Supplementation of Garlic and Ginger in Different Combination on

FeedIntakeAndGrowthPerformanceInCommercialBroilers.MalaysianJournalofSustainable Agriculture,5(2): 95-98.

Robin.R, 1976: L'élevage des poules pour la chair et les œufs

Tounsi.B, 2001: Effet de l'incorporation de l'écorce de grains de sésame et des enzymes dans l'aliment du poulet de chair sur les performances zootechniques de croissance. Blida. INES-agronomie

www.google.com/ les principales races en aviculture (pdf)

Zeweil. Zahran., Ahmed. et EIGindy. 2016. Effect of organics eleniumandginger supplementation of adietenrichedwithlinseedoilon performance, carcass, blood lipid profile, with its traits in them eat and antioxidant property of growing rabbits. Egyptian Poultry Science Journal, 36(4):1147-1161.