

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA**

**RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



Université Blida I

Institut des sciences Vétérinaires

*Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire.*

*Thème*

***L'effet des Extraits végétaux (VOLAROM) sur les Performances Zootechniques et Biochimiques chez le Poulet de Chair.***

***Réalisé par :***

***Melle : ACHOUR DJAHIDA***

***Melle : SAIFI HOURIA***

**Jury composé de :**

**Président : M<sup>me</sup>, AITISSAD N. MAA**

**ISV BLIDA I**

**Examineurs : Mr, SALHI O. MAA**

**ISV BLIDA I**

**Promotrices : M<sup>me</sup>, SAHRAOUI N. Professeur**

**ISV BLIDA I**

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2016/2017**

# REMERCIEMENTS

*Nous adressons nos remerciements aux personnes qui nous ont aidés dans la réalisation de ce mémoire.*

*En premier lieu, nous remercions notre professeur SAHRAOUI Naima, qui a participé à notre formation et en tant que promotrice de mémoire, elle nous a guidée dans notre travail et nous a aidées à trouver des solutions pour avancer.*

*Sincères remerciements aux membres du jury, pour le temps qu'ils ont consacré pour évaluer notre travail :*

*M<sup>me</sup> : AITISSAD N.*

*Mr : SALHI O.*

*Nous tenons particulièrement à remercier vivement :*

*M<sup>me</sup> BENNEFISSA Anissa pour ses conseils et encouragements qu'il nous a prodigués.*

*Nous remercions enfin les membres de jury pour avoir acceptés d'évaluer notre travail.*

*A nos enseignants que ce soit du primaire, du moyen, du secondaire ou de l'enseignement supérieur ; nous les remercions très sincèrement pour leur patience, encouragements et soutiens continus.*

*Djahida et Houria*

## **Dédicace**

*A Mes très chers parents (Karim et Amel) qui m'ont transmis le gène du courage et de la confiance en soi et m'ont fait comprendre que dans la vie que toujours oser et ne jamais hésiter .sans lesquels je n'arriverais jamais la .que dieu vous garde pour toujours ! Vous méritez tout, tout simplement !*

*A mes frères Hichem et Yassine*

*A ma sœur Samia*

*A mon grand-père Abdellah que dieu le garde et le guérir et mes deux grandes mères Fadhila et Yamina .*

*A ma famille aussi Kamel et Houria sans oublié Selma et Sanaa, Fatah .*

*A mon fiancé Rachid que dieu garde notre force résidera toujours dans notre sincère entente et notre esprit de fraternité.*

*A mes tantes . Mes chères cousines , à mes cousins. Mon oncle Fathi sa femme et leurs enfants.*

*A toute la famille ACHOUR et la famille FETTAL, et la famille AIDI.*

*A mon Binôme Houria et toute sa famille.*

*A tous mes amis sans exception Nihad et Selma , Bouchra , Hiba , Rayane , chaima ,Ismahane .*

*Un très grand merci à tous et à toutes.*

*A tous ceux qui m'ont aidé lors de la réalisation de ce travail, merci à tous.*

**Djahida**

## **Dédicace**

*Merci Allah de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire " Ya Kayoum ".*

*Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère à mon père, l'école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger ; Qu'Allah les gardes et les protège.*

*A mes adorables sœurs : avec lesquelles j'ai partagé mes moments de joie et de bonheur Que toute personne m'ayant aidé de près ou de loin, trouve ici l'expression de ma reconnaissance : Nadia, Fatima, Samira et son mari tonton Redha Sami, a Naima et ses adorables enfants Oussama , Douaa et Aymen*

*A mon cher frère Rabah et sa femme et ses deux petits anges Mimi et Mohamed.*

*A mon très cher frère Boualem.*

*A ma chère tante Zohra et ses filles : Fatiha et Khaoula.*

*A mes chères amies  
Ismahane, Djahida, Khadidja, Zakia, Ahlem, Bouchra, Khalida, Soumia .*

*A tous ceux qui me sont chères. A tous ceux qui m'aiment. A tous ceux que j'aime. Je dédie ce travail.*

Houria SAIFI



## Résumé

Dans le cadre de la recherche d'alternatives aux antibiotiques, plusieurs méthodes de substitution non thérapeutiques sont envisageables ; dont l'utilisation des extraits des plantes qui sont de plus en plus proposés et étudiés dans le but d'améliorer l'homogénéité et les performances de l'élevage.

L'objectif de la présente étude est d'évaluer l'efficacité de la supplémentation en extrait de plante naturelle sous le nom commercial (VOLAROM ) pour améliorer les performances zootechniques ainsi que l'état sanitaire du poulet de chair durant 50 jours : un lot expérimental 'D' (1200 poussins) recevant dans l'eau additionnée un produit à base d'extrait végétal; dont l'utilisation des extraits des plantes qui sont de plus en plus proposés et étudiés dans le but d'améliorer l'homogénéité et les performances de l'élevage ainsi la qualité de la viande .

Dans des conditions expérimentales, l'ajout d'un extrait de plante naturelle dans l'eau de boisson a montré des performances significatives, à savoir, des performances zootechniques et une amélioration de l'état de santé de poulet de chair.

**Mots clés** : poulet de chair, Homogénéité, des performances zootechniques.

## Summary

In the context of the search for alternatives to antibiotics, several non-therapeutic substitution methods can be envisaged; Including the use of plant extracts, which are increasingly being proposed and studied with the aim of improving the homogeneity and performance of breeding.

The objective of this study was to evaluate the efficacy of natural plant extract supplementation (Vola rom) to improve zootechnical performance and the health status of broiler chicken for 50 days: an experimental batch (1200 chicks) receiving a vegetable extract (vola rom) in the added water was compared to a control batch 'A' (3000 chicks). Results on zootechnical performance showed a difference in weight and mortality between the two batches.

Under experimental conditions, the addition of a natural plant extract to drinking water showed significant performances, namely zootechnical performance and an improvement in the state of health of broiler chickens.

**Key words**: broiler chicken, homogeneity, zootechnical performance.

## المخلص

تهدف دراستنا لتحقيق تأثير المستخلصات الطبيعية تحت الاسم التجاري ( فولاروم) عند الفرار يخ.

وفي سياق البحث عن بدائل للمضادات الحيوية، يمكن تصور عدة طرق بديلة غير علاجية؛ بما في ذلك استخدام المستخلصات النباتية، التي يجري اقتراحها ودراستها على نحو متزايد بهدف تحسين تجانس وأداء التربية

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم فاعلية المكملات النباتية الطبيعية (فولا روم) لتحسين الأداء الحيواني والحالة الصحية لدجاج اللحم لمدة 50 يوما .

:  
دفعه تجريبية (1200 دجاجة) تلقي مستخلص نباتي (فولا روم) تمت مقارنة المياه المضافة مع دفعه السيطرة

وأظهرت النتائج على أداء تربية الحيوان فرقا في الوزن والوفيات بين الدفعتين...

وفي ظل الظروف التجريبية، أظهرت إضافة مستخلص نباتي طبيعي لمياه الشرب أداء ملحوظا، وتحسين حالة صحة الدجاج اللحم .

الكلمات الدالة: دجاج اللحم، التجانس، الأداء الحيواني .

# Sommaire

**REMERCIEMENT ET DEDICACES.**

**RESUME**

**LISTE DES FIGURES**

**LISTE DES TABLEAU LISTE DES ABREVIATION**

	<b>Pages</b>
<b>Introduction</b>	1 & 2
<b>Etudes Bibliographiques</b>	03
Chapitre 1 : Appareil Digestif Du Poulet	04
Bec et langue	05
Glandes salivaires	05
Œsophage	06
Jabot	06
Estomac	06
Pro ventricule	06
Gésier	07
Intestins	07

Gros intestin	08
Caecum	08
Rectum	08
Cloaque	08
Coprodéum	09
Urodéum	09
Proctodéum	09
Glandes annexes	09
Pancréas	09
Foie vésicule biliaire	10
Chapitre II : Le VOLAROM	11
VOLAROM	12
Composition	12
Utilisation recommandée	13
Stockage	13
Profils santé	13

Principe actifs et propriétés	14
CHAPITRE III : Les plantes	16
Curcuma	17
Etymologie	18
Origine	18
Composants	18
Bien faits	19
Olivier	20
Appellation	20
Indications	21
Bienfaits	21
Propriétés	22
Pépin de pamplemousse	23
Origine	24
Effets	24

Thym	25
Etymologie et origine	25
Classification	26
Composants	26
Indications	26
Effets	27
Romarin	27
Etymologie	28
Classification	28
Effets	28 & 29
CHAPITRE : PARTIE EXPERIMENTALE	30
Objectif	31
Matériel et méthodes	31
Matériel	31
Lieu d'étude	31
VOLAROM	32
Action de VOLAROM	32

Avantages économiques de VOLAROM	32
Avantages de VOLAROM	32
Mode d'emploi	32
Supplémentation précoce	32
Animaux	32
Litière	34
Aliment	34
Eau de boisson	35
Bâtiment	36
Ventilation	37
Lumière	37
Chauffage	37
Méthodes	38
Désinfection et vide sanitaire	38
Température et hygrométrie	38
Mise en place des poussins et répartition dans les lots	39
Plan de prophylaxie	40
Protocole expérimental	40
Paramètre étudiés	40

Performances zootechniques	40
Poids vif	41
Taux de mortalité	41
Détermination de l'indice de consommation	41
Paramètres biochimiques	41
Echantillon	42
Méthode	42
Principe	44
Rendement des viscères	44
Poids des organes digestifs, du cœur et morphométrie des intestins	45
Etat sanitaire :	47
Analyse statistique	47
<b>Résultats</b>	48
Paramètres zootechniques :	50
Gain de poids :	50
Taux de mortalité (TM)	50
Indice de consommation (IC)	51
Poids des viscères des poussins durant les périodes d'élevage (cœur, foie ) et la morphométrie intestinale	52
Bilan lipidique pendant différents périodes d'élevage des poussins	53
Etat sanitaire :	54
<b>DISCUSSION :</b>	55
Paramètre zootechniques :	56

Gain du poids moyen :	56
Indice de consommation :	57
Taux de mortalité :	58
Rendement des viscères	58
Etat sanitaire :	59
Paramètres biochimiques :	59

**Conclusion recommandations :**

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :**

**Annexe :**

## LISTE DES FIGURES

	Page
<b>Partie bibliographique</b>	
<b>Figure 01</b> : Appareil digestif du poulet	5
<b>Figure 02</b> : Image du VOLAROM 5000ml	12
<b>Figure 03</b> : Feuille de curcuma	17
<b>Figure 04</b> : Feuille d'olivier	20
<b>Figure 05</b> : Pépin de pamplemousse	23
<b>Figure 06</b> : Un romareau de thymus vulgaris	25
<b>Figure 07</b> : Romarin	28
<b>Liste des figures partie expérimental</b>	
<b>Figure 1</b> : poussins d'un jour de lot D	31
<b>Figure 2</b> : poussins d'un jour du lot D	33
<b>Figure 3</b> : poussins d'un jour du lot A	33
<b>Figure 4</b> : le type de l'aliment	34
<b>Figure 5</b> : poussins du lot A	36
<b>Figure 6</b> : poussins du lot D	37
<b>Figure 7</b> :une poussinière mis en place 24 heures avant l'arrivée des poussins	39.

<b>Figure 8</b> : tube hépariné	42
<b>Figure 9</b> : organisation des tubes suite à la centrifugation	43
<b>Figure 10</b> : la méthode de l'autopsie	45
<b>Figure 11</b> : Les viscères des poulets sacrifiés	46
<b>Figure 12</b> : Les viscères des poulets sacrifiés	46

## Liste des tableaux

### La liste que pour la partie expérimentale :

<b>Tableau 01</b> : le pourcentage des différents constituants de l'aliment	35
<b>Tableau 02</b> : quantité d'abreuvement	35
<b>Tableau 03</b> : température et hygrométrie ambiante durant la période d'élevage	38
<b>Tableau 04</b> : plan de prophylaxie appliqué durant la période d'élevage	40
<b>Tableau 05</b> : développement du poids d'un poussin	50
<b>Tableau 06</b> : Nombre de mortalité pour chaque lot	50
<b>Tableau 07</b> : quantité de consommation	51
<b>Tableau 08</b> : indice de consommation	52
<b>Tableau 09</b> : le rendement des viscères et la morphométrie intestinale :	52
<b>Tableau 10</b> : Résultats du bilan lipidique :	53

### Partie annexe

**Tableau : la pesé des organes et la taille de la totalité intestinale**

**Tableau : les résultats obtenu suite à des analyses réalisé du bilan lipidique**

**Tableau : les résultats obtenu suite à des analyses réalisé du bilan lipidique**

**Tableau : les résultats obtenu suite à des analyses réalisé du bilan lipidique**

## Liste des abréviations

Taux de mortalité (TM)

Indice de consommation (IC)

Valeur de référence (VR)

## INTRODUCTION

L'aviculture, du fait de ses nombreux atouts (espèce à cycle court, accessible à tous, de production plus facile et nécessitant peu d'investissement) et de son importance sociale, économique et nutritionnelle, occupe aujourd'hui dans la plupart des pays en voie de développement tel l'Afrique, une place de choix dans les stratégies de développement et de lutte contre la pauvreté et visant l'autosuffisant alimentaire en protéine animale (**Stewart et al, 2005**).

Le modèle d'élevage adopté par notre pays est un modèle d'élevage intensif basé sur la technologie moderne et une organisation de la production, une planification rigoureuse cependant, l'envoi de ce secteur d'élevage se trouve encore confronter à plusieurs obstacles dont principalement la dépendance de notre aviculture du marché extérieur de l'aliment, du médicament et de l'équipement, l'augmentation des charges, le désengagement de l'état et les fluctuations de la commercialisation. Ceci a poussé un bon nombre d'éleveurs à changer de profil, ce qui laisse le secteur avicole actuellement en crise, ajouté à cela les maladies aviaires. Parmi ces maladies d'élevage avicole, figure en bonne place la colibacillose aviaire responsable d'importances baisses de productions et de nombreuses pertes économiques en aviculture (**Biofutur, 2010**).

La colibacillose aviaire est une maladie provoquée par une bactérie dite Escherichia Coli (E. Coli).

C'est l'infection bactérienne la plus fréquente chez les volailles. Elle représente vraisemblablement la première cause de traitement antibiotique dans les élevages et l'émergence de souches résistantes est une préoccupation légitime. Elle peut être schématiquement classée en colibacillose primaire du a des colibacilles spécifiquement pathogènes et une colibacillose secondaire, à une infection virale ou à une immunodépression.

Cette pathologie se développe surtout quand les conditions d'élevage ne sont pas favorables (surpopulation, stress, mauvaise ambiance d'élevage, niveau sanitaire déficient, alimentation de mauvaises qualités) (**Biofutur, 2010**).

En effet, cette maladie entraine une infection des voies respiratoires (alvéolite) qui peut causer une septicémie généralisé du sujet atteint, autant chez le poussin que chez l'adulte, diarrhées suivie de déshydratation, inflammation des membranes séreuse de la cavité thoracique et abdominale.

La colibacillose aviaire est la principale cause de grosses pertes économiques dans le monde de l'aviculture.

Le contrôle de cette maladie s'impose alors pour un véritable développement de l'aviculture. Pour ce, plusieurs molécules à activité anti colibacillaire ont été développées et utilisées depuis plusieurs années (**Stewart et al, 2005**).

L'utilisation abusive d'anti colibacillaires dans la production avicole a favorisé l'émergence et la dissémination de l'anti bio résistance et un accroissement important du cout de la médication.

Afin de réduire les couts exorbitants dus à la médication et proposer une alternative aux phénomènes de résistance des coli, il s'avère nécessaire de trouver d'autres solutions à la lutte contre les colibacilloses aviaires en dehors des produits pharmaceutiques, nous nous proposons de tester l'effet de VOLAROM incorporé dans l'eau de boisson sur la colibacillose des poulets de chair (**Biofutur, 2010**).

## **Etudes Bibliographiques**

**Chapitre I :**  
**Appareil digestif de la poule**

## Appareil digestif de la poule

Le système digestif des oiseaux a pour but de convertir la nourriture en matières premières indispensables au fonctionnement de l'organisme. Il prend en charge la nourriture, la décompose en molécules nutritives, les fait passer dans le flux sanguin et débarrasse le corps des substances non digestes (**Grange, 1974**) (figure1).

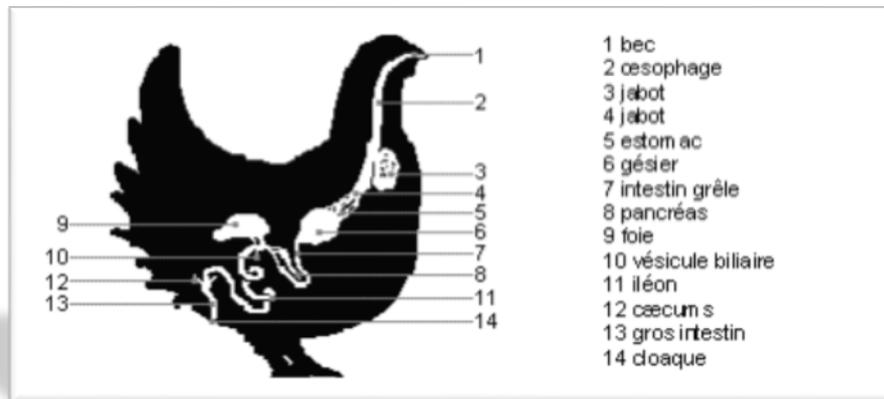


Figure 1 : Appareil digestif du poulet

- **Bec et langue :**

Le bec est utilisé pour la préhension des aliments. Il est pointu et épais, le bec supérieur du poussin possède une dent ; organe de l'éclosion ; tombe en quelques jours.

La langue est un organe mobile situé sur le plancher de la cavité buccale ; elle présente une grande variabilité de taille (**Kornegay, 1994**) , peu de muscle au niveau de la langue ,elle joue alors un rôle de piston (**Wink et al,1993**) ; La forme de la langue, comme celle du bec dépend du régime alimentaire. La muqueuse buccale peut être vivement colorée.

- **Glandes salivaires :**

Les glandes salivaires sont peu développées mais chez certaines espèces elles sont particulièrement productives, comme celles des pics (chez qui la salive facilite la capture des insectes), ou celles des salanganes du

genre Collocalia (qui utilisent cette salive durcie à l'air libre pour fabriquer leur nid). Rôle essentiel dans la lubrification des aliments avant leurs ingestion et à l'humidification du gésier. 2

## **Œsophage :**

Il fait suite au gésier et se trouve à gauche du cou dans le premier tiers de trajet son puis est dévié à droite pour les deux tiers suivant jusqu'au jabot ;

Chez certaines espèces carnivores, l'œsophage présente un grand diamètre (comme chez les grèbes, les macareux, les mouettes, les goélands, les cormorans et les cigognes), qui leur sert éventuellement de réservoir lorsque leur estomac est plein, ou pour apporter des proies au nid (**Grange, 1974**).

- **Jabot :**

Chez beaucoup d'oiseaux, est un organe bien individualisé sous forme d'un renflement constant, placé devant la fourchette claviculaire (**Wink et al, 1993**).

Le jabot a comme rôle de régulariser le transit digestif en stockant les aliments puis en les distribuant à l'estomac au fur et à mesure de la digestion (**Kornegay, 1994**).

- **Estomac :**

L'estomac des oiseaux est constitué de deux parties :

- un estomac glandulaire (ventricule succenturié ou proventricule) :c'est l'estomac sécrétoire, imprègne les aliments avant qu'ils ne subissent un broyage mécanique dans le gésier.
- un estomac musculaire (gésier\_ou ventricule) :c'est l'estomac broyeur (**Wink et al, 1993**). Cette poche présente une musculature dont la puissance varie en fonction des régimes alimentaires.
- **Proventricule :**  
Il s'agit d'une poche allongée, qui peut être très extensible chez certaines espèces piscivores (comme les cormorans, les hérons). Il contient des glandes spécialisées, régulées par des facteurs hormonaux et neuraux y sécrètent les sucs gastriques.

- **Gésier :**

C'est un estomac broyeur qui permet de triturer et brasser les aliments **(Grange, 1974)** par un effet de meule. Elle se contracte en moyenne deux fois par minute. Cette fréquence s'accélère lorsque l'aliment est dur et fibreux, elle ralentit lorsqu'il est friable **(Wink et al, 1993)**.

- **Intestins**

Le développement de l'intestin est en fonction du régime alimentaire des oiseaux. Il est très court chez les oiseaux de proie et s'allonge d'une manière notable chez les omnivores et les granivores. Le rejet de gaz est moins important chez les oiseaux que pour les mammifères. L'intestin est constitué de l'intestin grêle formé du duodénum, jéjunum, iléon puis du gros intestin formé de très court côlon et du cæcum où chez certaines espèces, des bactéries dissolvent la cellulose). **(Grange, 1974)**.

- **Duodénum :**

Il débute au pylore puis forme une grande anse qui enserme le pancréas **(Wink et al, 1993)**.

- **Jéjunum :**

Il est divisé en deux parties, l'une proximale qui est la plus importante : tractus du Meckel.

Petit nodule, parfois visible sur le bord concave de ses courbures. L'autre distale qui s'appelle l'anse supra duodénale.

- **Iléon :**

Il est court rectiligne, son diamètre et sa longueur sont variables en fonction des espèces **(Wink et al, 1993)**.

- **Gros intestin :**

Le gros intestin a une activité sécrétoire. Il sert principalement à absorber l'eau et les électrolytes. Les aliments restant sont métabolisés par des bactéries. Les vitamines K et certaines vitamines B y sont synthétisés. Il est plus développé chez certains oiseaux aquatiques, Galliformes ou ratites pour faciliter la digestion des matières végétales. On suppose que pour la plus grande partie des espèces, il est court afin d'être plus léger, de façon à favoriser le vol (**Grange, 1974**).

- **Caecum :**

Le caecum se présente sous forme d'un sac qui débouche dans le tube intestinal à la jonction de l'iléon et du rectum au niveau valvule iléocæcale. Lorsqu'il existe ils sont toujours pairs, ils sont accolés à la partie terminale de l'iléon par un méso. Ils sont en rapport ventral avec l'anse duodénale et dorsale avec la proportion moyenne de l'iléon, bien développés chez la poule (**Kornegay, 1994**).

- **Rectum :**

Le rectum fait suite à l'iléon et débouche dans le cloaque. Son rôle est de réabsorber l'eau de son contenu (fèces et urines). Le diamètre du rectum est à peine plus grand que celui de l'iléon à l'inverse des mammifères, le rectum des oiseaux présente des villosités (**Kornegay, 1994**).

- **Cloaque :**

C'est la partie terminale de l'intestin dans laquelle débouchent les conduits urinaires et génitaux. Le cloaque des oisillons de plusieurs espèces de passereaux et Picinae présente des glandes dont le rôle est d'entourer les excréments de mucus, ce qui permet aux parents d'éliminer facilement hors du nid les d'excréments des oisillons (**Grange, 1974**). Il est divisé en trois parties successives, plus ou moins bien individualisées.

- **Coprodéum :**

Il est large et reçoit le contenu évacué par les intestins, c'est une dilatation terminale du rectum, la portion la plus craniale du cloaque.

- **Urodéum :**

C'est un segment moyen du cloaque où débouchent les déchets rénaux et les productions génitales qui sont les deux canaux déférents chez le male ou l'oviducte chez la poule, puis la zone qui débouche vers l'extérieur.

- **Proctodéum :**

C'est le segment caudal du cloaque qui s'ouvre à l'extérieur par l'anus. Chez tous les jeunes oiseaux, il est relié dorsalement à la bourse de Fabricius avec laquelle il peut communiquer par un canal. Chez certaines espèces, il renferme ventralement un pénis (**Beaumont et Cassier, 1987**).

- **Glandes annexes :**

Les rôles du foie et du pancréas sont analogues à ceux des mammifères.

- **Pancréas :**

Le pancréas est un organe amphicrine (endocrine et exocrine), compacte, blanchâtre ou rougeâtre, enserrée dans l'anse duodénale. Il est assez volumineux (**Kornegay, 1994**), en comparaison avec celui des mammifères, sûrement pour produire suffisamment du suc pancréatique, qui doivent compenser l'absence de mastication et l'action limitée de la salive.

Les sucs pancréatiques transportés vers le duodénum sont composés de bicarbonates qui neutralisent le mélange acide de nourriture venant du ventricule, et assurent un environnement favorable à l'activation des enzymes digestive (**Grassé,1950**).

- **Foie :**

C'est un organe volumineux rouge sombre, en lien avec leurs besoins métaboliques élevés. C'est la glande la plus massive de tous les viscères (33gr environ chez la poule). Il est plus petit chez les galliformes, les strigiformes, que chez les colombiformes (**Grassé,1950**).

Le foie des oiseaux est bilobé (le lobe droit est souvent plus développé que le gauche). Leur forme dépend des espèces. Le foie secrète leur bile, acide et non pas basique comme chez les mammifères, directement dans le petit intestin via la vésicule lorsqu'elle existe. Certaines espèces d'Anatidae sont élevées pour produire des foies gras.

- **Vésicule biliaire :**

La vésicule biliaire est absente chez de nombreuses espèces (nombreux passereaux, autruches, nandous, pigeons et perroquets) (**Grange,1974**). Si elle est présente, elle se loge dans un creux au sein du lobe droit du foie. Elle a une forme tubulaire chez les oiseaux aquatiques.

## **Chapitre II :**

### **Le VOLAROM**

- **VOLAROM :**

C'est un complément alimentaire liquide pour la volaille pour stabiliser les processus de digestion dans l'intestin, soutient le système immunitaire et réduit le risque de diarrhée

Ingrédients entre autres ; Les extraits de substances végétales aromatiques (cassis, de romarin, d'olive, agrumes), des huiles essentielles (**Fuetterndfit, 2017**) (figure 2).



**Figure 2 : Image du VOLAROM 5000 ml**

- ✓ **Composition :**

Il est composé de :

- **Composants Chimiques :**

- Chlorure de sodium
- Chlorure de magnésium

- **Composants analytiques :**

Protéine brute <1%, fibre brute <1%, les pétroles bruts et. Les matières grasses <1%, cendres <1%.

Lysine 0,0%, methionine 0,0%, 0,02% de sodium.

- **Teneur en additifs par litre :**

Arômes naturels, améliore leur odeur additif pour l'alimentation animale ou palatabilité :

Mélange aqueux de substances aromatisants naturelles : 126.000 mg (**Fuetterndfit, 2017**)

- ✓ **Utilisation recommandée :**

Dans les troubles liés à l'alimentation de la flore gastro-intestinales (dysbiose), et dans ce contexte, pour la prévention du retard de croissance provoquée par le changement dans l'alimentation et par des phases de fluctuation prise d'alimentation (**Fuetterndfit, 2017**).

- ✓ **Stockage :**

Conserver à l'abri dans son emballage d'origine dans des conditions normales de température et de sources électromagnétiques du produit.

Le produit peut, conformément aux règles et réglementations en vigueur (CE) n °. 834/2007 et le règlement (CE) 889/2008, sont utilisés dans l'agriculture biologique. Le produit est certifié FR-BIO-01. Le produit ne doit être alimenté en combinaison avec d'autres aliments de l'agriculture biologique aux animaux (**Fuetterndfit, 2017**).

- ✓ **Profils santé :**

- ✓ **VOLAROM liquide (mode d'action) :**

- ✓ **Effet synergique d'actifs végétaux associés :**

L'application du principe de synergie permet habituellement de confirmer que deux plantes prises ensemble ont un effet supérieur à la somme des effets de deux plantes prises séparément.

Le département du R & D du laboratoire BIODEVAS a sélectionné et concentré les principes actifs de plantes spécifiques afin de créer des effets synergiques sur la gestion du stress oxydatif associé à la prolifération de bactéries pathogènes APEC

(Avian Pathogenic E. Coli ) et autres pathogènes des volailles dont Clostridium Perfringens (Entérite Nécrosante).

- Cette action « anti-radicalaire » doit s'effectuer préférablement « en amont » du processus inflammatoire c'est-à-dire qu'il doit être préconisé dans un programme « précoce » dès l'arrivée des poussins du couvoir .ceci permettra la production d'une réserve en antioxydants afin de lutter contre la production d'Espèces Réactives de l'Oxygène (E.R.O).

En résumé, autour d'un noyau phylogénique « anti inflammatoire » axé sur la gestion du stress oxydatif associé à des facteurs environnementaux abiotiques (ventilation, qualité de l'eau, métaux lourds, pesticides) sont associées des plantes axées sur la gestion du stress biotique ou microbien.

### ✓ **Principes actifs et propriétés :**

Les principes actifs de VOLAROM ont été choisis pour s'attaquer aux facteurs de virulence connus associés aux APEC (Avian Pathogenic E. Coli) et autres bactéries telles Clostridium perfringens, Enterococcus cecora et Staphylococcus aureus.

a. les Polyphénols de certaines plantes ont une action très précise sur le fer ionisé : les APEC se nourrissent du fer disponible (sidérophores) et certains extraits riches en tannins ont la capacité de chélater le fer et de priver sa disponibilité.

b. De nombreuses études confirment les propriétés d'actifs végétaux riches en polyphénols et leurs effets importants sur l'inactivation à différents niveaux des mécanismes en cascade de l'inflammation, soit par l'inhibition de la CycloOxygénase (COX) produisant les prostaglandines (PG S), une classe de médiateurs importants de l'inflammation physiologique et patho-physiologique (voie biosynthétique de l'Acide Arachidonique, nommé AA, comme par exemple avec la curcumine), soit par des voies indépendantes de l'inhibition de la COX, par exemple l'inhibition de cytokines pro-inflammatoires par la Genistéine, soit par l'inhibition de l'activation des neutrophiles comme par les dérivés de Stilbene (resveratrol, pinosylvin et piceatannol).

c. les mécanismes de multi-résistance aux antibiotiques par les bactéries peuvent aussi apparaître suite à l'expression de gènes responsables des effets de «pompe à efflux », action pouvant empêcher l'antibiotique de pénétrer efficacement à l'intérieur de la cellule bactérienne et produire l'effet désiré. Plusieurs composés actifs dont le géraniol et l'eugénol ont démontré leurs effets bénéfiques comme modulateurs de la résistance aux antibiotiques en inhibant les mécanismes de la pompe à efflux bactérienne. De cette action découle l'intérêt d'utiliser le VOLAROM en synergie avec un antibiotique qui n'a pas fonctionné à cause de l'effet négatif de la « pompe à efflux » (**kumer et al, 2008**).

d. l'inhibition de la faculté de bactéries pathogènes de communiquer entre elle se nomme Quorum Sensing Inhibition (QSI) : plusieurs extraits de plantes ont la faculté d'interrompre les mécanismes de communication bactérienne en réduisant l'expression de gènes de contrôle du QS inter-bactérien ? L'ail, les germes de plusieurs légumineuses (pois), la carotte ainsi que plusieurs cultivars de poivre (*Capsicum*) ont cette faculté (**Rasmussen et al, 2005**).

**Chapitre III :**  
**Les plantes utilisées**

**Le VOLAROM est composé de plusieurs plantes, à savoir :**

**Curcuma :**

C'est une plante herbacée rhizomateuse vivace du genre *Curcuma*, de la famille des Zingibéracées originaire du sud de l'Asie. De ses rhizomes réduits en poudre est extraite l'épice homonyme.

Le curcuma, ingrédient principal des carry/curry, est particulièrement présent dans la vie socioculturelle du sous-continent indien, où il est considéré comme une plante exceptionnelle en regard de ses nombreuses propriétés (épice, conservateur de nourriture, agent colorant, cosmétique et médicinal). S'il est répandu dans le sud-est de l'Asie depuis l'antiquité, le curcuma est également l'objet de nombreuses études scientifiques dans le monde entier, afin de mieux cerner ses propriétés alimentaires et médicales. Le nom binomial du curcuma est *Curcuma longa* (**Linné , 1753**) (figure 3).



**Figure 3 : feuille de curcuma .**

- ✓ **Etymologie et origine :**
- ✓ **Etymologie :**

---

Le nom curcuma vient de l'arabe كركم, *kourkoum*, qui désigne le safran (la couleur jaune serait à l'origine de la confusion originelle entre safran et curcuma), qui donne en latin *crocus*, *crocum*. La transcription orientale *corcum* pourrait venir d'une métathèse de la première syllabe de *crocum* (Pihan, 1867).

---

Le nom anglais *turmeric* est hérité du français *terre mérite*, lui-même issu du latin *terra merita*, qui désignait la racine, à cause de la substance terreuse de la racine et parce qu'elle était connue pour avoir de grandes vertus (Nicolas et Lémery, 1716). *Terra merita* viendrait, selon certaines sources, d'une modification du terme arabe *kourkoum* (Walter W et Skeat, 1993).

#### ✓ **Origine :**

Le curcuma (*Curcuma longa*) est originaire du sud ou du sud-est de l'Asie. Il est le résultat de nombreuses sélections successives au point que l'existence même d'une espèce sauvage de curcuma est remise en question, notamment sur la base de données génétique (David et Sopher, 1964).

Le curcuma est ainsi un enjeu économique pour l'Inde, son premier producteur mondial, et pour de nombreux pays (Ravindran, 1973).

#### ✓ **Composants :**

Les effets bénéfiques du Curcuma longa » proviennent de son principal composant actif dénommé la curcumine. Ce puissant antioxydant protège les cellules endommagées par les radicaux libres. La plante est également composée de sels minéraux comme le potassium et de vitamines telles que l'acide ascorbique et le bêta-carotène. Ses extraits d'huiles volatiles regroupent les mono terpènes avec la tumérone, la zingibérène et la curcumine. On peut y retrouver également des peptides solubles, des polysaccharides, des composants phénoliques et des principes amers.

Selon les auteurs, la curcumine a tendance à se lier à toutes les molécules lors des tests in vitro lorsqu'il s'agit de repérer si une substance interagit avec les protéines impliquées dans les maladies, cela explique les nombreux résultats

prometteurs dans des phases de test préliminaires sans qu'il y ait pour autant d'action thérapeutique spécifique dans le corps humain.

Facteurs de la synthèse des composants anti-inflammatoires. Sur le système digestif, il développe la production d'enzymes pancréatiques.

### ✓ **Bienfaits :**

Actuellement ,de très nombreuses études ont été menées sur les effets inhibiteurs du curcuma et de son principe actif la curcumine sur le développement de nombreux cancers : côlon, foie, poumon, sein, leucémie, prostate, estomac, pancréas qu'agent adjuvant en chimiothérapie, ainsi que ses vertus dépuratives incroyables.

Le curcuma est très efficace pour protéger les organes digestifs comme le foie, l'estomac, les intestins, mais aussi pour purifier efficacement le sang, la lymphe, le foie et la vésicule biliaire. Le curcuma agit sur notre organisme au niveau du système locomoteur, digestif, cardio-vasculaire et tégumentaire.

Le curcuma est un excellent anti-inflammatoire, diminuant ainsi douleurs inflammatoires chroniques comme l'arthrite, l'arthrose, les tendinites. Guérissant les enzymes qui sont les facteurs de la synthèse des composants anti-inflammatoires.

Dans un traitement à long terme curatif et préventif, des recherches ont démontré que cette dernière permet la régression des cancers du foie, de la peau, des seins et autres nitrosamines et arrête la mutation de certaines substances. Comme le curcuma a également des effets antioxydants, il limite l'endommagement des tissus lors d'une chimiothérapie par exemple. Il peut améliorer la qualité des cheveux et aider à réduire leur chute.

Les bienfaits de curcuma peuvent également être utilisés pour des infections de la peau comme : l'eczéma, le psoriasis et l'acné car c'est un détoxifiant puissant. **(Walter W et Skeat, 1993).**

D'autres parts, les effets positifs du curcuma sont à relativiser car les nombreuses études en cours cherchent à comprendre les effets de la curcumine, de la turmérine, et les capacités d'absorption du curcuma par le corps humain-

En 2017, une étude approfondie sur la chimie de la curcumine montre que c'est un composé instable, réactif et non bio disponible, par conséquent elle a très peu de chance d'avoir une efficacité concrète avant d'être dégradée **(Fuetterndfit, 2017).**

## **Olivier :**

C'est un arbre méditerranéen, symbole de vie et de pérennité, il constitue également une allégorie de la paix, il peut atteindre 15 à 20 mètres de hauteur et vivre très longtemps, parfois jusqu'à 1000 ans ou plus (**Giamarellos et al, 2006**)(figure 4).



**Figure 4 : feuille d'olivier**

### ✓ **Appellation :**

Cet arbre (*Olea Europa*) de la famille des Oléacée

**Noms communs :** feuille d'olivier, extrait de feuille d'olivier.

**Nom scientifique :** *Olea europaea folium*, famille des oléacées.

**Nom anglais :** *olive leaf*.

### ✓ **Classification :**

Il appartient (**Blumenthal, 1998**):

- **Ordre**
- **Famille**
- **Genre**
- **Espèce**
- Scrophulariales
- Oleaceae
- *Olea*
- *Olea europaea*

- **Indications :**

- Réduire l'hypertension artérielle légère.
- Réduire l'hypertension artérielle légère à modérée.

**Bienfaits :**

Plusieurs études ont révélé ce qui était déjà connu dans les cultures antiques, que les infusions de feuilles d'olivier peuvent avoir des propriétés extraordinaires, en nous aidant à combattre un large éventail de problèmes.

Le pouvoir de ces feuilles naît des propriétés phytochimiques intrinsèques à la plante qui servent à la protéger des attaques, des maladies et des parasites. L'une des propriétés phytochimiques présentées dans les feuilles d'olivier est appelée « oleuropéine » et se trouve être le principe actif majoritairement responsable des effets bénéfiques sur la santé (**Giamarellos et al, 2006**).

## **Propriétés :**

### ✓ **Anti-cancérogène :**

Certaines études, effectuées entre 2010 et 2011, ont mis en évidence que les principes actifs présents dans les feuilles d'olivier peuvent inhiber la prolifération des cellules tumorales dans les cas du cancer de sein, et des mélanomes lors des expériences menées sur des rats.

Dans ces deux cas, le principe actif phytochimique était présent et a inhibé le développement des cellules tumorales. Dans certains cas, il les a même détruites.

En outre, ils agissent seulement contre les micro-organismes, proposant une solution ciblée sur le problème, sans effets collatéraux ni attaque contre les autres composants de notre corps.

### ✓ **Antioxydant :**

Les feuilles d'olivier contiennent également beaucoup de phénols, des antioxydants qui neutralisent l'action des radicaux libres. Les radicaux libres sont des substances actives qui accélèrent le vieillissement de nos cellules.

### ✓ **Anti-inflammatoire :**

L'un des usages les plus communs de l'extrait de feuilles d'olivier est le traitement de diverses infections du corps. L'activité antimicrobienne de l'oleuropéine réduit l'inflammation.

### ✓ **Contre l'hypertension :**

Certains chercheurs ont découvert que l'oleuropéine est capable de dilater les vaisseaux sanguins, d'abaisser la pression sanguine et de prévenir la formation de caillots de sang. En outre, l'extrait de feuilles d'olivier contribue à améliorer le flux sanguin dans les artères et à contrôler le niveau de sucre dans le sang.

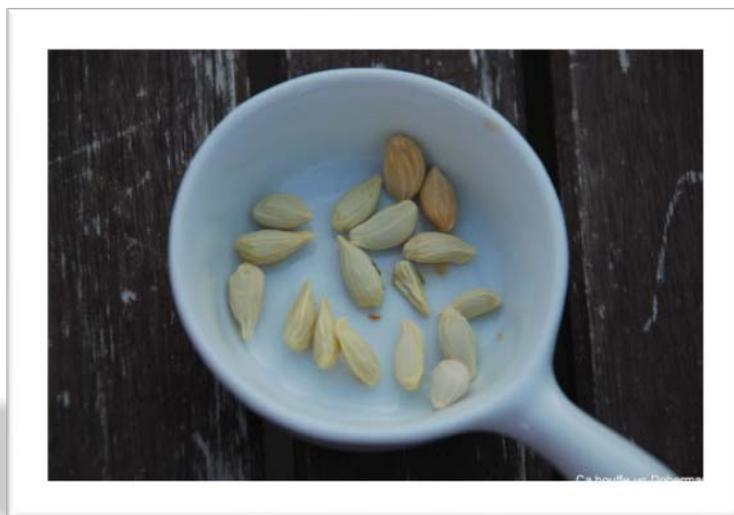
## **Renforcer le système immunitaire :**

Les principes actifs phytochimiques présents dans les feuilles interagissent de façon à accélérer l'activité de la vitamine C. Cette accélération aide la vitamine à mieux effectuer son travail et contribue à renforcer notre système immunitaire. En outre, il semble que l'extrait de ces feuilles soit utile dans la prévention et la lutte contre diverses maladies comme les rhumes, les gripes mais aussi l'herpès.

## Pépin de pamplemousse :

C'est un arbre fruitier nommé pamplemoussier dont le fruit est le pamplemousse (en anglais "pomelo" ou "pummelo"). Il est originaire d'Asie du Sud-Est (Indonésie, Malaisie). Son fruit à l'écorce épaisse de couleur verdâtre, jaune, ou rosée est une baie comestible, composée de 16 à 18 quartiers remplis de pépins. Le fruit est hâtif, la récolte se fait entre octobre et janvier. Le fruit qui peut être énorme, un banpeiyu japonais a atteint 4.86 kg avec une circonférence de 83.5 cm (**Takeoka, 2001** ).

L'extrait de pépin de « pamplemousse » (EPP) ou huile de pépin de « pamplemousse » est un liquide provenant des pépins, de la pulpe et des membranes blanches de pomélo *Citrus xparadis*. L'EPP naturel préparé en laboratoire sans solvants ni agents conservateurs est obtenu par le broyage des pépins et de la pulpe, le tout mélangé à de la glycérine<sup>1</sup>. L'EPP disponible dans le commerce est produit à partir des pépins, de la pulpe, de glycérine et de conservateurs synthétiques (**Von Woedtke et al, 1999**). L'extrait de pépin de pamplemousse est vendu comme complément alimentaire (figure 5).



**Figure 5 : Pépin de pamplemousse.**

Dans le genre *Citrus* :

- l'espèce *Citrus maxima*

- l'hybride *Citrus ×paradisi*

✓ **Origine :**

C'est dans les années 60, aux États Unis, qu'un médecin physicien et immunologue qui s'intéresse de très près à la recherche sur les remèdes naturels, découvre que des pépins de pamplemousse de son tas de compost. un autre chercheur décide de pousser plus loin les investigations (**Zdenka et Sanda, 2004**). C'est plus tard alors qu'il est installé en Floride aux pays des pamplemousses qu'il va commencer à s'intéresser de plus près aux pépins de pamplemousse et découvrir que ce pépin est composé d'une substance qui semble être plus efficace et moins nocive que tous les antibiotiques connus à ce jour. Il découvre en effet que l'extrait a non seulement tendance à rendre inoffensif des virus et des bactéries, mais également des levures et d'autres champignons ainsi que certains parasites découvert (**Von Woedtke T et al, 1999**).

✓ **Effets :**

Certaines études scientifiques concernant l'extrait de pépins de pamplemousse contredisent les propriétés antimicrobiennes supposées. Des soupçons concernant la vraie nature des composés actifs des extraits sont apparus lorsque des additifs synthétiques ont été découverts dans des produits du commerce. Les extraits de pépin de pamplemousse suspectés contenaient des conservateurs synthétiques (**Von Woedtke et al, 1999**), tels le chlorure de benzethonium et des paraben. Les tests en laboratoire n'ont pu mettre en évidence des effets antimicrobiens que lorsque ces conservateurs étaient présents, concluant que les propriétés antimicrobiennes sont simplement dues aux conservateurs synthétiques, et qu'il n'y a pas de composé naturel avec une activité antimicrobienne dans l'extrait de pépins de pamplemousse). Une autre étude conclut que l'extrait de pépins de pamplemousse possède des propriétés antimicrobiennes, y compris pour une préparation composée simplement d'extrait de pépins, sans autres ajouts. Cette étude remarque cependant que l'activité relevée est moins importante que celle de solutions commerciales (**Ganzera et al ,2006**).

## ✓ **Thym :**

Le thym ou le serpolet est une plante vivace, à limbe foliaire entier, très résistante. Elle a besoin de soleil et pousse à l'état sauvage sur les collines arides et rocailleuses des régions méditerranéennes. Riche en huiles essentielles et à ce titre fait partie des aromatiques, de la famille des Lamiacées. Il comporte plus de 300 espèces. C'est une plante rampante ou en coussinet portant de petites fleurs rose pâle ou blanches **(Couplan,2012)**.

La principale huile essentielle du thym commun (*Thymus vulgaris*) est un terpénoïde qui lui doit son nom, le thymol, une substance bactéricide (*figure 6*).



**Figure 6 : Un rameau de *Thymus vulgaris*.**

## ✓ **Etymologie et origine :**

### ✓ **Etymologie :**

Le nom de « Thym » est la francisation de Thymus qui désignait en latin plusieurs Lamiacées aromatiques de petite taille, lui-même issu du grec *thumon* qui signifie « offrande (que l'on brûle) » et « parfum », à cause de l'odeur agréable que la plante dégage naturellement ou lorsqu'on la fait brûler. Le nom provient de l'égyptien *tham*, nom d'une plante servant à embaumer les corps ou de la racine grecque *thy*, signifiant « exhiler une odeur » **(Couplan,2012)**.

### ✓ **Origine :**

Le thym est originaire du bassin méditerranéen et pousse en plein soleil dans les

sols riches et bien drainés. Les Égyptiens et les Étrusques utilisaient le thym mélangé aux onguents pour embaumer leurs morts. Les Grecs en brûlaient devant l'autel de leurs dieux, les places publiques et les riches demeurent, pensant que cette plante était source de courage ; ils en mettaient aussi dans leurs plats ; le thym était aussi utilisé à profusion comme parfum stimulant qu'ils versaient dans leur bain ou dont ils s'oignaient le corps (**Couplan, 2012**).

### ✓ **Classification :**

Le thym appartient :

- Ordre Lamiales
- Famille Lamiaceae
- Genre *Thymus*
- **Noms communs :** Thym commun, thym espagnol, serpolet.
- **Noms botaniques :** *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis*, *Thymus serpyllum*, famille des labiées ou lamiacées.
- **Nom** **anglais :** *Thyme*
- **Parties utilisées :** Feuilles et fleurs.

### ✓ **Composants :**

Le thymol et le carvacrol sont les composants principaux, ainsi que le para-cymène, le 1,8-cinéol (eucalyptol), le linalol et d'autres mono terpènes, tri terpènes et les flavonoïdes.

### ✓ **Indications :**

- Extrait combiné de thym et de racine de primevère : Traiter la bronchite.
- Extrait combiné de thym et de lierre grimpant : Traiter la bronchite.
- Thymol : Combattre la plaque dentaire et contribuer à prévenir la carie (dans le Listerine® en association avec l'eucalyptol et le menthol).
- Thym, par voie interne : il Soulage la toux causée par la bronchite, la coqueluche et l'inflammation des voies respiratoires supérieures ; soulage les troubles digestifs et gastro-intestinaux mineurs.

Il Soulage aussi les symptômes des affections broncho-pulmonaires (la toux, notamment) et de la grippe ; stimuler la digestion.

- Thym, par voie externe : Traite les inflammations des muqueuses buccales (stomatite) et la mauvaise haleine (halitose), Soigne les blessures cutanées mineures et certaines affections cutanées.

### ✓ Effets :

Le thym est utilisé comme aromate en cuisine et comme plante médicinale, dans les tisanes ou même dans les bonbons (Ricola par exemple).

En tisane, il sert à soigner les infections respiratoires. Une tisane de thym est également efficace pour drainer le foie, ce qui fait qu'il est recommandé par la naturopathie pour les personnes subissant une chimiothérapie, traitement très destructeur pour le foie (**Couplan,2012**).

### ✓ Romarin :

Le romarin ou romarin officinal (*Rosmarinus officinalis*), est un arbrisseau de la famille des Lamiacées (ou labiées), poussant à l'état sauvage sur le pourtour méditerranéen, en particulier dans les garrigues arides et rocailleuses, sur terrains calcaires. Fraîche ou séchée, cette herbe condimentaire se retrouve dans la cuisine méditerranéenne, et une variété domestiquée se cultive dans les jardins. C'est une plante mellifère ; le miel de romarin, ou « miel de Narbonne » est réputé (**Rameau et al, 2003**). C'est également un produit fréquemment utilisé en parfumerie. Enfin, on lui attribue de nombreuses vertus phyto thérapeutiques ou phyto génétique (figure 07 ).



**Figure 7 : Romarin**

✓ **Etymologie :**

Le nom « romarin » viendrait du latin « *ros marinus* » (rosée de mer), ou bien du grec « *rhops myrinos* » (buisson aromatique), ou encore du latin « *rhus marinus* » (sumac de mer) On l'appelle également « herbe-aux-couronnes », et en provençal, « encensier », (**Helmut, 1996**).

✓ **Classification :**

Le romarin appartient :

- Ordre : Lamiales
- Famille : Lamiaceae
- Genre : Rosmarinus

✓ **Effets :**

Le romarin fut longtemps utilisé empiriquement en phytothérapie. Le miel de romarin, aussi appelé « Miel de Narbonne » était un des multiples constituants de la thériaque de la pharmacopée maritime occidentale au XVIII<sup>e</sup> siècle (**Huguette, 2008**).

Des études modernes montrent les effets du romarin sur différentes parties de l'organisme :

- cholérétique et hépato protecteur :le romarin a longtemps été utilisé empiriquement comme agent hépato protecteur et cholérétique.
- Ces effets ont été montrés expérimentalement (**Moreno et al, 2009**). Le romarin permet donc d'activer les fonctions digestives, en particulier le travail de la vésicule biliaire ;
- antimycosique (**Jekka McVicar, 2008**) et antibactérien : les substances du romarin limitent le développement de certains agents pathogènes.
- effets sur le système nerveux : l'administration d'huile de romarin, à la fois par inhalation et par voie orale, stimule l'activité du système nerveux central, respiratoire et locomotrice chez la souris (**Giamarellos et al, 2006**) ; L'extrait alcoolique de *R. officinalis* a montré une activité antidépressive sur la nage forcée et les tests d'immobilité de la souris (**Panda, 2009**). Le romarin serait donc recommandé pour traiter les divers cas d'asthénie ;
- effets sur la circulation sanguine - l'utilisation d'huile de romarin dans un bain stimule la circulation dermique et améliore l'hémodynamique pour les problèmes d'occlusion artérielle (**Panda, 2009**).
- effets sur les muscles lisses : l'huile ou l'extrait aqueux de feuilles permettent d'inhiber certaines contractions induites chez les lapins et les cochons d'inde (**Rao et al, 1998**). Le romarin aurait donc des effets antispasmodique ; anti - tumorigénique et antioxydant de nombreuses études indiquent que le romarin permettrait de prévenir et de limiter la progression de certains types de cancers (**Ibanez et al, 1999**).

# Partie Expérimentale

## 1. Objectif :

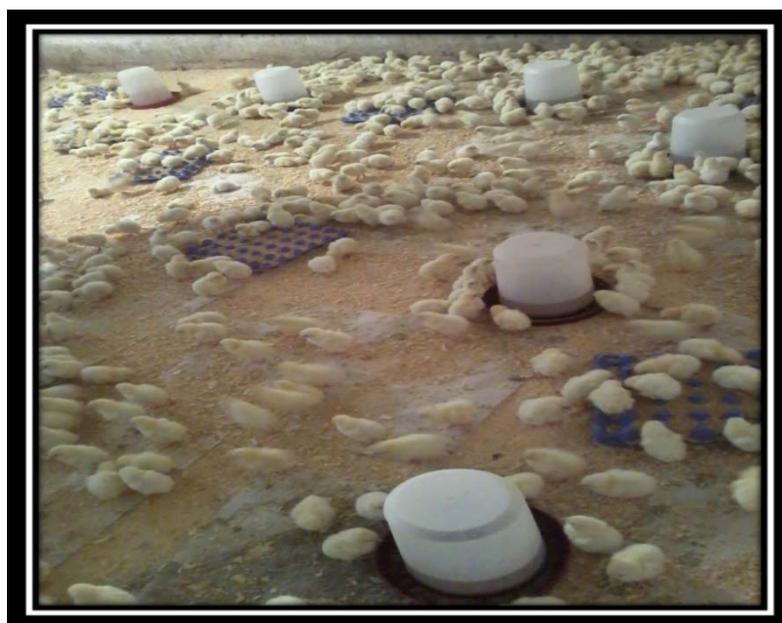
Ce travail vise à étudier l'effet de la supplémentation en extrait des plantes naturelles sous le nom commercial (VOLAROM) sur les paramètres zootechniques (le gain pondéral, taux de mortalité et indice de consommation), les paramètres biochimiques (LDL, HDL, triglycérides et cholestérol), et sur le rendement des viscères.

### ✚ Matériel et méthodes

#### ➤ Matériel :

#### ❖ Lieu d'étude :

La présente étude s'est déroulée durant une période allant du 15 octobre au 4 décembre 2016. Elle a été menée dans un élevage de poulet de chair dont le bâtiment est situé dans la wilaya de BLIDA (cf. figure 1).



**Figure 1** : Poussins d'un jour de lot D.

## ❖ **VOLAROM :**

C'est un produit naturel par distillation des plantes naturelles suivantes (curcuma, feuille d'olivier, pépins de pamplemousse, thym, Romarin). Ce produit est sous une forme liquide.

### ● **Action de VOLAROM :**

- Promoteur de croissance avec une homogénéité
- Prévenir les colibacilloses et les entérites nécrotiques
- Booster le système immunitaire
- Améliorer le gain moyen en poids

### ● **Avantages économiques de VOLAROM :**

- Raccourcissement de durée d'élevage
- Diminution de la consommation moyenne de l'aliment
- Diminution de taux de mortalité
- Amélioration de l'homogénéité de l'élevage
- Sans effets secondaires
- Sans résidus métaboliques
- Sans délai d'attente

### ● **Mode d'emploi :**

#### ● **Supplémentation précoce :**

- 150ml pour 1000animaux pendant 7 jours dès le 2<sup>ème</sup> jour de vie des animaux.
- Rappel une fois par semaine à la dose de 200ml pour 1000 sujets jusqu'à la fin de bande

## ❖ **Animaux :**

Les animaux ont été répartis en deux lots :

- Lot A (lot témoin) constitué de 3000 poussins d'un jour d'espèce *Gallus gallusdomesticus*, de souche al Bouraque (figure 2).
- Lot D (lot expérimental) comportant 1200 poussins d'un jour d'espèce *Gallus gallusdomesticus*, de souche al Bouraque (figure3).



**Figure 2** : poussins d'un jour du lot A



**Figure 3** : poussins d'un jour du lot D.

### ❖ Litière :

La litière est constituée de copeaux de bois. Au cours de la phase de démarrage, nous avons utilisé une épaisseur d'environ 5 cm contrairement aux phases de croissance et de finition où elle n'était que d'environ 2 cm.

### ❖ Aliment :

Un aliment de type bouchon est distribué (figure 4). L'aliment est composé de maïs, tourteaux de soja, son de blé, phosphates bicalciques, sel, de l'huile de table, calcaire, et d'un complexe minéralo-vitaminique.

- Un aliment « démarrage » : distribué du 1<sup>er</sup> jour au 15<sup>ème</sup> jour.
- Un aliment « croissance » : du 16<sup>ème</sup> jour au 40<sup>ème</sup> jour.
- Un aliment « finition » : dès 41<sup>ème</sup> jours jusqu'à l'abattage.



**Figure 4 :** Aliment distribué dans les deux lots.

La teneur en chaque aliment distribué est rapportée dans le tableau suivant :

**Tableau 1** : Pourcentage des différents constituants de l'aliment.

Aliment	Démarrage( % )	Croissance( % )	Finition( % )
Mais	70.1	76.2	81.4
Tourteau de soja	25	20	15
Phosphate Bicalcique	1.5	1	1
Calcaire	2	1.5	1.5
Lysine	0.3	0.4	0.3
Méthionine	0.3	0.2	0.1
Sel	0.3	0.2	0.2

❖ **Eau de boisson :**

L'eau de boisson distribuée aux deux lots provenait de l'eau de source dont s'approvisionnent de nombreuses familles. Ce dernier, recensé par les services de l'hydraulique, est contrôlé par le bureau d'hygiène communal.

La quantité d'eau distribuée (figure 5) au deux lots est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 2** : quantité d'abreuvement par 24 heures.

Quantité D'abreuvement	Lot A	Lot D
Age du poussin		
<b>20 jours</b>	<b>450litre</b>	<b>200 litre</b>

<b>35 jours</b>	<b>800 litre</b>	<b>500litre</b>
<b>47 jours</b>	<b>1200 litre</b>	<b>600 litre</b>

❖ **Bâtiment :**

Lot A : Ce lot a été élevé dans un bâtiment serres (méthode traditionnelle), le sol est en terre.

Lot D : Ce lot a été élevé dans un bâtiment avec les murs en brique, le sol en biton, le toit est une dalle.



**Figure 5** : poussin du lot A.



**Figure 6** : poussin du lot D.

### ❖ **Ventilation :**

Une ouverture (1m X 0.5m) et un extracteur d'air situé à l'entrée et à la fin du bâtiment d'élevage assurent la ventilation, cette dernière sert à :

- fournir l'oxygène nécessaire.
- Evacuer l'air vicié (pollué) par des gaz produits au niveau de la litière : ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) , dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) , Sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ).
- Eliminer les poussières.
- Extraire la chaleur excédentaire.

### ❖ **Lumière :**

L'éclairage est assuré par des ampoules de 60 Watts soit 5 Watts/m<sup>2</sup>

### ❖ **Chauffage :**

Le chauffage du bâtiment est assuré par des radiants à gaz de butane.

## Méthodes :

### ❖ Désinfection et vide sanitaire :

Le propriétaire a procédé à un nettoyage puis à une désinfection du bâtiment et du matériel d'élevage (mangeoires et abreuvoirs) à l'aide d'un produit iodé (biocide) et un désinfectant puissant pour le contrôle de la coccidiose KILCOX EXTRA (composé de Para chloro méta crésol à 10%, Polyéthylène glycol à 22%, Glutaraldéhyde à 15%, Chlorure de benzalkonium à 10% et eau à 43%). Ce produit est un virucide, bactéricide et sporicide indiqué pour la désinfection des bâtiments et des matériaux d'élevage même en présence des matières organiques.

Un vide sanitaire d'une durée plus de 15 jours a été pratiqué afin de prolonger l'action du désinfectant et de permettre le séchage du sol et les parois du bâtiment.

### ❖ Température et hygrométrie :

La température ambiante et l'hygrométrie appliquées pendant les différentes phases de l'élevage sont rapportées dans le tableau suivant :

**Tableau 3** : Température et Hygromètre

Phases	Age des poussins (j)	Température (c°)	Hygrométrie (%)
Démarrage	J1 -J3	32	50-65
	J4 -J7	31	55-65
	J8-J10	30	55-65
Croissance	J11-J14	30	55-65
	J15-J21	28	55-65

	J22-J26	26	55-65
	J27-J31	24	55-65
	J32-J35	22	55-65
	J36-J39	19-20	55-65
Finition	J40-J45	19-20	55-65
	J46-J50	18-19	55-65

### ❖ Mise en place des poussins et répartition dans les lots :

Les poussins sont repartis dans une poussinière pourvus de radiant à gaz, de mangeoires et d'abreuvoir s'adaptés au premier âge (un pour 100 sujets) ont été mis en place 24 heures avant l'arrivée des poussins.

Le contrôle de la température et de l'hygrométrie a été effectué au moyen d'un thermomètre couplé à un hygromètre placé à 1.5 m du sol (figure 7).



**Figure 7** : Une poussinière mis en place en 24 heures

### ❖ Plan de prophylaxie :

Un calendrier de vaccination a été établi et suivi par le vétérinaire de l'élevage.

**Tableau 4** : plan de prophylaxie appliqué durant la période d'élevage .

Jours	traitement	Prévention	Méthode de vaccination
7 <sup>ème</sup>	Newcastle	HB1 /H120	Eau de boisson
14 <sup>ème</sup>	Gumboro	IBDL	Eau de boisson
28 <sup>ème</sup>	Newcastle	HB1/H120	Eau de boisson

### ❖ Protocole expérimental :

La répartition des lots est réalisée comme suit :

**LotA**: recevait un aliment de type bouchon adapté à chaque âge et de l'eau de source.

**Lot D** : recevait un aliment de type bouchon adapté à chaque âge et de l'eau de source additionné VOLAROM.

### ❖ Paramètres étudiés :

Nous avons déterminé :

- Performances zootechniques : le poids vif, l'indice de consommation et le taux de mortalité
- Paramètres biochimiques : Le cholestérol total, HDL, LDL, les triglycérides.
- Rendement des viscères.

### ➤ Performances zootechniques :

Nous avons déterminé les performances zootechniques suivantes :

### ❖ Poids vif moyen :

Dans chaque lot, un échantillon de 10 animaux choisis au hasard a été pesé au 20, 35, 47 jours, au moyen d'une balance électronique (figure 9), Les moyens sont déterminés par le rapport suivant :

**Poids moyen (gr) = poids global des sujets / nombre des sujets pesés.**

### ❖ Taux de mortalité :

Les taux de mortalités sont déterminés par le calcul suivant :

**Taux de mortalité = Nombre de sujets morts x 100 / effectif de départ.**

Le nombre de sujet morts a été déterminé par dénombrement quotidien.

### ❖ Détermination de l'indice de consommation :

L'indice de consommation (IC) est un critère utilisé en zootechnie pour mesurer l'efficacité de la conversion du produit utilisé, pendant le différent stade de développement de poulet de chair.

L'indice de consommation a été déterminé au 20, 35, 47 jours, après avoir récupéré l'aliment dans les mangeoires pour avoir la quantité consommée, il est calculé selon la formule suivante :

**IC = quantité d'aliment consommée / somme des gains de poids**

### ➤ Paramètres biochimiques :

Le bilan lipidique consiste à doser :

- le cholestérol total.

- le « bon » cholestérol (cholestérol-HDL).
- le « mauvais » cholestérol (cholestérol LDL).
- les triglycérides.

### ❖ Echantillons :

À la fin de chaque période d'élevage 5 poussins de chaque lot ont été sacrifiés au niveau de la veine jugulaire.

Les prélèvements sanguins sont effectués après au moins 12 heures de jeun à partir du sang veineux. Les prélèvements sont réalisés dans des tubes héparinés ( figure 9 ) :



Figure 8 : tube hépariné

Le tube est centrifugé dans une centrifugeuse à 3000 rpm pendant 5 minutes afin d'obtenir du plasma dont le dosage de tous les paramètres sera effectué

### ✓ Méthodes :

Le choix de la méthode d'analyse doit tenir compte de la nature des résultats recherchés

### Préparation des tubes :

Les tubes sont placés sur portoir pour réaliser les analyses (figure 9)



**Figure 9** : organisation des tubes suite à la centrifugation

### Analyse :

Nous avons effectué les analyses suivantes :

#### ✓ **cholestérol-HDL :**

Méthode enzymatique colorimétrique.

La cholestérol- estérase (CE) hydrolyse les esters du cholestérol pour former du Cholestérol libre et des acides gras. Dans une réaction ultérieure catalysée par cholestérol oxydase, le cholestérol est transformé, en présence d'oxygène, en cholestène-4 one-3 avec formation d'eau oxygénée : En présence de peroxydase, l'eau oxygénée formée réagit avec l' amino-4 antipyrine (4-AAP) et le phénol avec formation d'un dérivé coloré rouge L'intensité de la coloration développée est directement proportionnelle à la Concentration en cholestérol. Elle est déterminée par l'augmentation de l'absorbance à 512nm.

#### ✓ **LDL cholestérol :**

La formule de Friedewald permet de calculer la valeur du LDL cholestérol à partir du cholestérol total, du HDL cholestérol et des triglycérides.

- LDL cholesterol (g/l) = cholesterol total – [HDL cholesterol + triglycerides/5]

- LDL cholestérol (m mol/l) = cholestérol total – [HDL cholestérol +

triglycérides/2,2] Cette méthode n'est pas applicable si les triglycérides > 3,4 g/l ou (3,9 m mol/l).

#### ✓ **Les triglycérides :**

Méthode enzymatique, colorimétrique (GOP/PAP) utilisant la glycérol-phosphate oxydase et l'amion-4 phénazone.

Les triglycérides sont hydrolysés par la lipoprotéine-lipase (LPL) en glycérol et acides gras. Le glycérol est alors phosphorylé en glycérol-3-phosphate par l'ATP lors d'une réaction catalysée par la glycérol-kinase (GK). L'oxydation du glycérol-3-phosphate est catalysée par la glycérol-phosphate-oxydase (GPO) pour former du dihydroxy acétone-phosphate et de l'eau oxygénée (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). En présence de peroxydase (POD), l'eau oxygénée formée entraîne le couplage du chloro-4 phénol et de l' amino-4 phénazone pour former un dérivé coloré qui non imine rouge qui est mesuré à 512 nm. L'augmentation d'absorbance est directement proportionnelle à la concentration en triglycérides de l'échantillon.

### ✓ Principe

Les tubes sont dosés chez des sujets à jeun depuis 12 heures environ. Les prélèvements sont effectués sur plasma recueilli sur héparine de lithium. Il faut séparer le plus rapidement possible le plasma du culot globulaire (dans les 2 heures qui suivent le prélèvement). Il faut signaler toute prise de médicament.

Après avoir précipité par l'acide phosphotungstique, en présence d'ions magnésium, les chylomicrons et les lipoprotéines de faible densité (LDL) et de très faible densité (VLDL) contenus dans le sérum, on procède au dosage enzymatique des lipoprotéines de haute densité (HDL) contenues dans le surnageant obtenu après centrifugation.

### **Rendement des viscères :**

Après chaque phase d'élevage, cinq sujets de chaque lot ont été pris au hasard, ces sujets sacrifiés ayant servi pour la détermination du poids des organes (rendement), la taille des intestins, la méthode pour laquelle on a obtenu le rendement, consistait à réaliser une autopsie, ensuite après avoir retiré les organes. Ces derniers ont été pesés tout en utilisant une balance électronique.

## ❖ Poids des organes digestifs, du cœur et morphométrie des intestins :

### ❖ Autopsie :

Technique d'autopsie (figure 10 ).Une démarche systématique doit être adoptée, qu'il s'agisse des principes de dissection

Une incision aux ciseaux est pratiquée au coin du bec de l'animal puis remonte le long du cou jusqu'à l'entrée du thorax, on observe ainsi la cavité buccale, l'aspect de la muqueuse qui la tapisse.

En premier temps, l'observation des anses intestinales après ouverture de la cavité thoracico –abdominale, les anses intestinales ont été mesurées après avoir les déroulées et les déposées en dehors de la carcasse, on peut ensuite couper le proventricule à sa base, on observe le proventricule le gésier et l'anse duodénale, le pancréas, le duodénum se prolonge par le jéjunum qui se termine par diverticule vitellin ensuite l'iléon est observé jusqu'aux deux caeca. En fin, on a pesé le foie, le cœur, le gésier le proventricule et la masse graisseuse directement sur une balance électronique (Figure11 , 12 ).



Figure 10 : la méthode de l'autopsie



Figure 11 : Les viscères des poulets sacrifiés



Figure 12 : Les viscères des poulets sacrifiés

#### ❖ **Mesures de la morphométrie intestinale :**

L'intestin prélevé dans sa totalité (de la jonction gésier- duodénum jusqu'au colon) avec les deux caeca (détachés au niveau de la jonction iléocœcal), ont été juxtaposés et la longueur totale a été mesurée (figure12)

**Zone 1** : comprend le duodénum, d'une longueur différente, en forme de U.

**Zone 2** : débute à la fin de duodénum et s'étend peu après la cicatrice de sac vitellin. Elle est dénommée jéjunum.

**Zone 3** : débute à la cicatrice de sac vitellin, correspond au début de l'iléon (aussi long que le jéjunum), lequel s'étend jusqu'à la conjoncture caecale.

**Zone 4** : comporte les deux caecca.

**Zone 5** : comporte le rectum,

- La recherche des lésions a été effectuée systématiquement par autopsie de tous les cas.



**Figure 13** : Détermination de la taille des intestins

#### ❖ **Etat sanitaire :**

Durant toutes les phases d'élevage, nous avons réalisé un suivi dans le but d'évaluer l'état sanitaire des poulets de chair, en se basant sur :

Symptômes observés (Toux, Eternuement Jetage, Râle, Sinus enflammé, Trachée congestionnés, aérosaculite et poumons congestionné, Lésions observés lors de l'autopsie.

#### 📊 **Analyse statistique :**

L'analyse statistique a été faite par le test de Student. La comparaison de 2 moyennes  $n_1$  et  $n_2 < 30$  (Test de Student)

$$t = \frac{M_1 - M_2}{s \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

# Résultats

L'étude a consisté à évaluer chez le poulet de chair, l'effet de l'extrait de (VOLAROM) sur :

- Les performances zootechniques : gain de poids, poids vif, l'indice de consommation, le taux de mortalité.
- Les paramètres biochimiques.
- le rendement des viscères.

## Paramètres zootechniques :

### ➤ **Gain de poids :**

La moyenne du poids moyen des sujets durant la période d'élevage est rapportée dans le tableau suivant :

**Tableau 5** : Poids des poussins.

Jours	Poids lot A	Poids lot D
Démarrage (j20)	895± 286.6	1035± 282.5
croissance (j35)	1678.5± 468.1	2105.5± 468
Finition (j47)	2327± 321	2733.5± 111

Les poussins du lot expérimental ont montré un poids important par rapport au lot témoin.

Le test de Student montre une différence significative,  $t_c=0.417$ .

### ➤ **Taux de mortalité (TM) :**

la mortalité observée des animaux dans les trois premier jours est surtout due au stress, transport, manipulation au cours de l'installation des poussins, les résultats des taux de mortalité enregistrés pour chaque phase sont rapportés dans le tableau suivant :

**Tableau 6** : la moyenne et l'écart type du taux de mortalité

Phase	Démarrage	Croissance	Finition
-------	-----------	------------	----------

<b>Age (jours)</b>	<b>J1 au j 20</b>	<b>J35</b>	<b>J47</b>
<b>TM Lot A(%)</b>	<b>1.6 ± 1.6</b>	<b>0.9± 0.9</b>	<b>0</b>
<b>TM Lot D (%)</b>	<b>0.4 ± 0.4</b>	<b>0.6± 0.9</b>	<b>0</b>

**Nos résultats montrent que :**

- Lot A : la moyenne du pourcentage total de mortalité est de 2.5%
  - Lot D : la moyenne du pourcentage total de mortalité est de 1%
- Le test de Student montre une différence significative entre les 2 lots, où  $t_{\alpha} = 1.96$ .

➤ **Indice de consommation (IC) :**

La consommation d'aliment est rapportée dans le tableau suivant :

**Tableau7 : quantité de consommation :**

<b>Jours</b>	<b>QC (A)</b>	<b>QC (D)</b>
Démarrage (20)	500 kg	750 kg
Croissance (35)	2120	3010 kg
Finition (47)	2785	3300 kg

➤ **indice de consommation IC :**

**IC = quantité ingérée pendant 10 jours/poids10 poussins tout en éliminant la mortalité pour calculer la quantité ingérer.**

**Tableau 8** : Valeurs obtenues de l'indice de consommation

Age	IC du lot A	IC du lot D
20 j	0.86	1.16
35j	1.50	1.59
47 j	1.16	1.22

❖ **Poids des viscères des poussins durant les périodes d'élevage (cœur, foie ) et la morphométrie intestinale.**

Le poids des viscères (rendement des viscères) et la taille des intestins sont rapportés dans les tableaux suivants :

**Tableau 9**: le rendement des viscères et la morphométrie intestinale :

période	démarrage	démarrage	croissance	croissance	finition	finition
	A	D	A	D	A	D
Cœur	6.2 ±2.2	7.2±1.8	7.8± 1.3	10.8± 3.4	8.2± 2.2	11.4± 1.5
Foie	22± 6.8	24±6.4	37.2± 6.7	56.8± 6.8	34.6± 6.1	56.8± 7
Gésier	11.8± 2.9	13.2±4	22± 4.7	42.4± 4.4	33.6± 2.3	43.2± 10
Proventricule	2±0.7	2.6±0.9	3.2± 0.8	5.2± 0.8	6± 1.2	6.4± 0.9
Masse graisseuse	5.6±1.7	5.8±1.1	16.2± 6.4	21± 7.7	15.6± 3.7	27.2± 13.1

<b>Longueur de l'intestin</b>	1.516±0.2	1.626±0.2	2.376± 0.5	2.720± 0.2	2.948± 0.1	3.008±0.3
-------------------------------	-----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

Le poids des viscères (cœur, foie, et gésier ,proventricule) sont plus importants (11.4 ,56.8,43.2 ,6.4) dans le lot D par rapport au lot A (cœur, foie, et gésier , proventricule ) sont de (8.2 ,34.6, 33.6 , 6 ) .

❖ **Bilan lipidique pendant différents périodes d'élevage des poussins :**  
Les résultats du bilan lipidique sont rapportés dans le tableau 12.

**Tableau10 : Résultats du bilan lipidique :**

<b>Les paramètres</b>	<b>démarrage Lot A</b>	<b>phase démarrage lot D</b>	<b>phase croissance lot A</b>	<b>phase croissance lot D</b>	<b>phase finition lot A</b>	<b>phase finition lot D</b>
<b>Cholestérol M mol/l</b>	2.164± 0.3	2.355± 0.3	2.02± 0.3	2.657± 0.4	1.722± 0.4	2.220± 0.2
<b>Triglycéride M mol/l</b>	1.542± 0.3	1.146± 0.7	0.653± 0.1	1.177± 0.3	1.069± 0.4	1.604± 0.5
<b>HDL M mol/l</b>	1.439± 0.2	1.594± 0.2	1.480± 0.2	1.712± 0.1	1.146± 0.2	1.506± 0.1

<b>LDL</b>	0.416± 0.2	0.531± 0.2	0.409± 0.2	0.71± 0.2	0.362± 0.2	0.464± 0.2
<b>M mol/l</b>						

Le bilan lipidique (cholestérol ,triglycéride , HDL ,LDL ) sont plus importants ( 2.2,1.6 , 1.5 , 0.5 )dans le lot D par rapport au lot A (cholestérol ,triglycéride , HDL ,LDL) sont de (1.7 ,1.1 ,1.1 ,0.4 ) .

❖ **Etat sanitaire :**

Résultats : nous avons observé une mortalité dans le lot A où le vétérinaire confirme que c'était un problème respiratoire et a fait appel à un traitement à base d'antibiotiques,

# DISCUSSION

Les résultats obtenus sont classés en deux parties, à savoir paramètres zootechniques et biochimiques, sont comparés selon les phases d'élevage.

### ❖ Paramètre zootechniques :

Les résultats de notre expérimentation de l'utilisation d'extrait des plantes naturelles sous le nom (VOLAROM) et son effet sur les paramètres zootechniques évalués dans cette étude sont présentés comme suit :

### ❖ Gain du poids moyen :

Les résultats obtenus ont montré un écart de poids moyen plus élevés chez les sujets expérimentaux D comparativement au lot A (témoin) , à travers nos observations des poids moyens hebdomadaires réalisés de la première semaine à la fin de l'élevage, passant ainsi d'une moyenne(895 ±286.6 g) lot A comparativement au lot D moyenne de (1035 ±282.5 g ) au 15<sup>ème</sup> jours de développement pour enfin atteindre (2327 ±321g) pour le lot A , alors pour le lot D (2733.6 ±111 g) , on a remarqué une augmentation considérable du poids moyen des poussins montre un gain plus important lors de la phase de démarrage , qui est ensuite soumis à une diminution à partir du 15<sup>ème</sup> jours de croissance pour le lot A ceci est peut-être dû au problème respiratoire qui ont fréquenté, au contraire un bon gain pour le lot D, la comparaison révèle un écart de poids assez significatif entre les deux lots cela est peut – être dû au produit distribué au lot expérimental. Nos résultats sont proches de ceux rapportés par Sahraoui et al. (2016). Une prise de poids légèrement plus élevée au 52<sup>ème</sup> jour chez les sujets expérimentaux du groupe A≈ 3042 g par rapport aux lots C (témoin) ≈ 2847 g et B≈2466 g.

Il est établi que le gain de poids est en étroite relation avec la qualité de l'alimentation et au respect des conditions d'élevage. Le type d'aliment utilisé pour les trois phases de l'élevage est de type farineux alors que le type granulé, Fortement appétent et mieux homogénéisé conserve au mieux ses valeurs nutritives, et est recommandé dans les deux dernières phases. La bonne croissance obtenue dans le lot A est sans doute imputable à l'efficacité de l'anticoccidien utilisé en l'occurrence OREGO-STIM se traduisant par l'absence de Coccidiose clinique, car celle-ci déprime les performances Zootechniques en

diminuant la vitesse de croissance et En augmentant l'indice de consommation **(Yvove, 1992)**.

Revenant à notre expérimentale la bonne croissance obtenue dans le lot D est sans doute imputable à l'efficacité des plantes utilisé en l'occurrence VOLAROM se traduisant par l'absence des colibacilloses clinique, car les colibacilloses affectent les performances zootechniques en diminuant la vitesse de croissance et en augmentant l'indice de consommation

### **Indice de consommation :**

Les résultats de l'indice de consommation indique des valeurs de 0.86 pour le lot A et 1.16 pour le lot D au 20<sup>ème</sup> jours de développement, et une valeur très importante au 40<sup>ème</sup> jours de 1.50 pour le lot A et 1.59 pour le lot D, une légère diminution en fin de l'élevage suite au problème respiratoire une valeur de 1.16 pour le lot A et 1.22 pour le lot D.

Les quantités d'aliment consommé augmentent durant les premiers deux phases d'élevage , ceci pourrait s'expliquer par l'effet positif entre les besoins d'entretien et l'évolution du poids , comme déjà mentionné par **Killer (1969 )** dans son étude de croissance pondérale des poulets en fonction de la consommation de la ration, où est soulignée l'existence d'une relation proportionnelle entre la croissance pondérale et les besoins d'entretien qui s'élève avec l'augmentation des poids vif des poulets .

De plus, la quantité d'aliment consommée augmente aussi de manière considérable durant les trois phases de l'élevage.

Les résultats relatifs à l'indice de consommation montrent que le lot D est meilleur par rapport au lot A. En terme numérique, il est constaté un meilleur indice de consommation pour le lot D par rapport au lot A surtout dans les deux premières phases (démarrage. croissance ), l'augmentation de ce dernier fait suite à la survenue d'épisodes tels que les maladies respiratoires qui a contribué aux mauvaises performances de ce dernier (Anonyme 1, 2005) .

Les résultats de Sahraoui et al. (2016) ont montré que l'indice de consommation (IC) à la fin de chaque phase d'élevage était de 1,93 dans le Lot A, 2,1 dans le Lot B et 1,93 dans le Lot C.

### ❖ Taux de mortalité :

Les taux de mortalité indiquent une augmentation entre la phase de démarrage et de croissance, mais une diminution entre la phase de croissance et finition. Les résultats obtenus montrent des taux de mortalité 0.5 et 0.8 % au j10, j15, pour le lot A et 0.7 et 0 % au j10, j15, pour le lot D. On a remarqué une mortalité plus au moins élevé durant la phase de démarrage, conséquente au non-respect de certains paramètres techniques d'élevage, au stress, au transport, aux manipulations au cours de l'installation des poussins. Mais en fin de la phase de démarrage et le début de la phase de croissance un taux de mortalité très élevé enregistré chez le lot A 3.4 (%) au 20<sup>ème</sup> jour. Le taux de mortalité élevé observé pour le lot A pourrait être dû à la fragilisation du système immunitaire des sujets par la présence des maladies respiratoires (colibacillose) (Anonyme 1, 2005).

La chute de ce taux durant la phase de finition, atteignant un taux minime de 0.9 % au j35 et 0 à j47 pour le lot A et 0.6 % au j35 et 0 à j47 pour le lot D est peut-être dû à l'efficacité du traitement mis en place par le vétérinaire praticien, et un retour aux normes des paramètres d'élevages, si on compare nos résultats avec ceux rapportés par **Sahraoui et al. (2016)**, ces derniers ont montré que des taux de mortalité de 5,45; 5,83 et 6,50% respectivement pour les lots A, B et C, plus élevés. Il est à noter que les taux de mortalité enregistrés chez les lots A et B sont comparables à la norme rapportée par **Villate (2001)** et qui est de 5%. On peut expliquer ces résultats par les bonnes conditions d'élevage dans lesquelles s'est déroulée notre expérimentation. Bien que ces dernières ne soient pas rigoureusement respectées sur le terrain algérien (isolation thermique du bâtiment ventilation, densité, respect de la barrière sanitaire, équipements et type d'alimentation).

Le taux de mortalité légèrement élevé observé pour le lot C (de la 6<sup>ème</sup> à la 7<sup>ème</sup> semaine) pourrait être dû à la fragilisation du système immunitaire des sujets par la coccidiose et l'apparition des maladies respiratoires (colibacillose) ces résultats par les bonnes conditions d'élevage dans lesquelles s'est déroulée notre expérimentation.

### ▪ Rendement des viscères :

Les résultats relatifs aux pesés effectués montrent que le lot D est meilleur par rapport au lot A. En terme numérique, il est constaté un meilleur poids des organes pour le lot D par rapport au lot A, tenant compte de ce qui confirme l'avantage de notre produit comme

promoteur de croissance avec une homogénéité, et améliore le gain moyen en poids. Des observations très remarquables entre les deux lots ont été faites et la différence en faveur du lot expérimental est claire.

## Etat sanitaire

Des cas de colibacilloses et les entérites nécrotiques ont été relevés dans le lot A par rapport au lot D, ce qui confirme que notre produit agit sur l'état de santé dans la prévention de ces maladies et sur le système immunitaire. Par ailleurs, l'étude de **HAMOUDI ET OUANOUGHI (2014)** a montré que l'infestation coccidienne est plus importante dans les élevages de poulet de chair

- **Paramètres biochimiques :**

Les résultats des différents paramètres biochimiques étudiés concernant les constituants du bilan lipidique à savoir : le cholestérol total, HDL, LDL, Triglycérides (annexe) ont montré :

Des valeurs élevées en faveur du lot expérimental, néanmoins, elles sont proches de celles rapportées par **TEFILES et SABER (2015)**.

## Le cholestérol total

La moyenne du cholestérol total chez les sujets du lot A est de 2.2 m mol/l, est presque similaire au lot D (2.4 m mol/l) dans la phase de démarrage, pour la phase de croissance la moyenne du cholestérol pour le lot A est de 2 m mol/l et de 2.7 m mol/l pour le lot D, en fin la moyenne à la fin d'élevage est de 1.7 m mol/l lot A et 2.2 pour le lot D. on remarque des valeurs élevées chez le lot expérimental et très proches de celles de **TEFILES J. et SABER T. (2015)**.

Ces derniers ont rapporté les valeurs suivantes 3.5, 2.4, 3.2 m mol/l) durant les différentes phases d'élevage alors que la valeur de référence est de 1.3-3.8 m mol/l selon **Fontaine (1995)**.

On observe des résultats un peu élevés pour le lot D ce qui confirme les avantages du VOLAROM, concernant le lot A cette diminution observée peut

être due à une atteinte hépatique ou intestinale , conséquentes des maladies (colibacillose) ou d'un métabolisme intensif suite à l'administration des traitements, induisant ainsi une diminution de l'anabolisme du cholestérol . cette hypothèse, pourrait se confirmer par les propos émis en **(2004) par Koolman et al** , qui stipulent que , l'apport alimentaire externe en cholestérol n'influe que très peu sur le taux de cholestérol sanguin , du fait que la majorité provient de la biosynthèse endogène , qui prends place entre autre au niveau hépatique et intestinal .

Cette hypothèse s'appuie aussi sur les propos de Leveille et al (1975), rapportant que le foie est le principal organe responsable de la neosynthèse lipidique et que toute atteinte conduit à des troubles du métabolisme.

#### ❖ HDL :

Pour le lot témoin (A) les valeurs de HDL étaient presque semblables, si on les compare avec le lot D, des moyennes de 1.4,1.5,1.1 m mol/l respectivement pour chaque phase pour le lot A , concernant le lot D des moyenne varie entre 1.6, 1.7.1.5 m mol/l. Nos résultats sont presque similaires de ceux enregistrés par **TEFILES et SABER (2015)** sont de l'ordre de 1.5 , 1.3 ,1.3 mmol/l ) pendant les 3 phases d'élevage (démarrage , croissance , finition).

#### ❖ LDL :

Les valeurs des LDL restent comparables durant les trois phases, le lot A (0.4,0.4 ,0.4mmol/l) pendant les trois phases respectivement, le lot D (0.5,0.7,0.5 m mol/l.). Ces résultats d'analyses laissent à supposer que leur métabolisme n'ayant pas été perturbé, les valeurs rapportées dans cette étude peuvent être considérées comme étant plus faibles de ceux rapportés par **TEFILES et SABER (2015)** durant les 3 phases d'élevage (démarrage, croissance, finition) sont de (1.7, 1.1, 1.7 m mol/l ) . Cette baisse peut-être expliqué par l'effet du produit utilisé.

#### ❖ Triglycérides : TG

La moyenne des triglycérides diminue pour le lot A par rapport au lot D , les taux de triglycérides pour le lot A (1.5,0.7,1.1 m mol/l ) et le lot D ( 1.1,1.2,1.6 m mol/l ) respectivement. Ces valeurs sont faibles de ceux rapportées par **Fontaine ( 1995)** où la valeur de référence est de 1.3-3.8 m mol/l . Alors que les résultats de **TEFILES et SABER (2015)**sont de l'ordre de 0.8 , 0.8 , 1.7 m mol / l respectivement.

L'augmentation des TG pour le lot expérimental pourrait être expliquée par le niveau énergétique de la ration alimentaire, en effet des excès d'apport en énergie durant toute la durée de l'élevage. Cette hypothèse, ne s'éloigne pas de trop des propos de **Hassan et Leclercq (1971)**, qui supposent que la suralimentation augmente la lipogenèse avec accroissement de l'anabolisme hépatique, qui en communion avec des facteurs (Minéraux, vitamines, lysine ...) contribuent au transfert des TG du foie vers le sang.

## **Conclusion recommandation**

Les résultats obtenus dans la présente étude montrent que l'incorporation des plantes naturelles extraits végétaux VOLAROM dans l'eau de boisson permet :

- une amélioration meilleure des performances pondérales.
- une amélioration de l'indice de consommation.
- une diminution du taux de mortalité tout en préservant un bon état sanitaire des animaux
- un maintien d'un niveau satisfaisant de production
- une préservation de la qualité des viandes de poulets, en effet la commercialisation de la viande ne nécessite pas un délai d'attente et par conséquent permet une préservation de la santé du consommateur.

Etant donné, les résultats positifs de ce produit dans notre expérimentation, et vu l'intérêt mondial qu'ils suscitent (santé publique), d'autres études complémentaires sont nécessaires

VOLAROM n'entraîne pas de développement de résistance des colibacilloses suite à leur utilisation. Il peut être utilisé en aviculture et devrait être testé chez les ruminant (jeunes bovins et ovin) et lapins en croissance.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

**Stewart et al ; 2005** ; E. Stewart et al. PLoS Biology February 2005.

**Biofutur, 2010** ; Démarrage de la première usine commerciale d'acide succinique d'origine végétale ; art. de Biofutur, mars 2010, p 21.

**Grange, 1974** ; Collectif, Grande encyclopédie alpha des sciences et techniques, Zoologie tome II, p 11-12 (1974), Grange Batelière, Paris.

**Kornegay, 1994** ; Janet René Kornegay, Evolution of Avian Lysozymes, University of California, 1994, p. 10.

**Wink et al, 1993** ; (en) Michael Wink, Angelika Hofer, Martin Bilfinger, Elke Englert, Martinus Martin, Dietrich Schneider, « *Geese and dietary alleochemicals: Food palatability and geophagy* », Chemoecology, vol. 4, n° 2, juin 1993, p. 93-107 (DOI 10.1007/BF01241679).

**Beaumont et Cassier, 1987** ; Beaumont A et Cassier P, *Biologie animale Tome 3*, Paris, Dunod université, 1987 (ISBN 2-04-016946-6).

**Kornegay, 1994** ; (en) Janet René Kornegay, *Evolution of Avian Lysozymes*, University of California, 1994, p. 10.

**Grassé,1950** ; Pierre-Paul Grassé, *Oiseaux*, Masson, 1950, p. 279, 283,284.

**Fuetterndfit, 2017** ; Web Site : [www.fuetternundfit.de](http://www.fuetternundfit.de); ANIPRO FARMHYGIENE (Allemagne).

**kumer et al, 2008** ; Web Site : [www.plantaxion.com](http://www.plantaxion.com).

**Rasmussen et al, 2005** ; Web Site :[www.plantaxion.com](http://www.plantaxion.com).

**Linné , 1753** ; Selon Kew Garden World Checklist (26 sept 2011):

**Pihan, 1867** ; Dictionnaire étymologique des mots de la langue française dérivés de l'arabe, du persan ou du turc, d'Antoine Paulin Pihan, Imprimerie Impériale, 1867 [\[1\]](#) , p. 133.

**Nicolas et Lémery, 1716** ; Nicolas Lémery, Dictionnaire [sic] ou traité universel des drogues simples, Amsterdam, Aux dépens de la Compagnie, 1716, « Terra merita, [parce] que la substance de cette racine semble une terre endurcie, & parce qu'elle a de grandes vertus. »

**Walter W et Skeat, 1993** ; Walter W. Skeat, The Concise Dictionary of English Etymology, Wordsworth Editions, 1993.

**David et Sopher, 1964** ; David E. Sopher, « Indigenous Uses of Turmeric (*Curcuma domestica*) in Asia and Oceania », *Anthropos*, n° 59, 1964, p. 93-127 ([[www.jstor.org/discover/4045628](http://www.jstor.org/discover/4045628) lire en ligne])

**Ravindran, 1973** ; P. N. Ravindran, K. Nirmal Babu, K. Sivaraman, *Turmeric: The genus Curcuma*, CRC Press, 2007 ,p. In *Sounakeeya Atharva Veda Samhita (an ancient treatise on Ayurveda)*, turmeric powder is proposed for dry massage in Hridroga (cardiac complaints).

**Giamarellos et al, 2006** ; Giamarellos-Bourboulis EJ, Geladopoulos T, et al. Oleuropein: a novel immunomodulator conferring prolonged survival in experimental sepsis by *Pseudomonas aeruginosa*. *Shock*. 2006 Oct ;26(4):410-6.

**Blumenthal, 1998** ; Blumenthal M (Ed). *The Complete German Commission E Monographs*, American Botanical Council, publié en collaboration avec *Integrative Medicine Communications*, États-Unis, 1998.

**Takeoka, 2001** ; Takeoka G, Dao L, Wong RY, Lundin R, Mahoney N, « Identification of benzethonium chloride in commercial grapefruit seed extracts », *J. Agric. Food Chem.*, vol. 49, no 7, juillet 2001, p. 3316– 20 (PMID 11453769 ,DOI 10.1021/jf010222w)

**Von Woedtke et al, 1999** ; von Woedtke T, Schlüter B, Pflugel P, Lindequist U, Jülich WD, « Aspects of the antimicrobial efficacy of grapefruit seed extract and its relation to preservative substances contained », *Pharmazie*, vol. 54, no 6, juin 1999, p. 452– 6 (PMID 10399191.)

**Zdenka et Sanda, 2004** ;Zdenka Cvetnić et Sanda Vladimir-Knezević, « Antimicrobial activity of grapefruit seed and pulp ethanolic extract », *Acta Pharmaceutica (Zagreb, Croatia)*, vol. 54, 1er septembre 2004 ,p . 243–250 )ISSN 1330-0075, PMID 15610620 ,lire en ligne ]archive([

**Von Woedtke T et al, 1999** ; von Woedtke T, Schlüter B, Pflugel P, Lindequist U, Jülich WD, « Aspects of the antimicrobial efficacy of grapefruit seed extract and its relation to preservative substances contained », *Pharmazie*, vol. 54, no 6, juin 1999, p. 452– 6 (PMID 10399191.)

**Ganzera et al ,2006** ;Ganzera M, Aberham A, Stuppner H, « Development and validation of an HPLC/UV/MS method for simultaneous determination of 18 preservatives in grapefruit seed extract », *J. Agric.*

Food Chem., vol. 54, no 11, mai 2006, p. 3768– 72(PMID 16719494 ,DOI 10.1021/jf060543d)

**Couplan,2012** ; François Couplan, Les plantes et leurs noms : Histoires insolite, Éditions Quae, 2012 (lire en ligne [archive]), p. 120.

**Rameau et al, 2003** ; Jean-Claude Rameau et al, Flore forestière française : Région méditerranéenne, 2008.

**Helmut, 1996** ; Helmut Genaust, Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen, 1996.

**Huguette,2008** ; Huguette Max, La route des épices, 2008.

**Jekka McVicar, 2006** ; Jekka McVicar, Le grand livre des Herbes, 2006.

**Panda, 2009** ; Panda, Aromatic Plants Cultivation, Processing And Uses, 2009.

**Rao et al, 1998** ; Rao et al, Rosemary (Rosmarinus officinalis L.): Impact of drying on its flavor quality, 1998.

**Ibanez et al, 1999** ; Ibanez et al., Supercritical fluid extraction and fractionation of different preprocessed rosemary plants, 1999.

**BIODEVAS** animal biotechnologie végétale.2005.

**Fontaine M , 1995.** vade Mecum du vétérinaire, XVI édition ,

**TEFILES J. et SABER T. 2015.** Détermination des valeurs usuelles de certains paramètres biochimiques en fonction de l'alimentation chez le poulet de chair dans la wilaya de TIZI-OUZOU. Un mémoire fin d'étude.

**Koolman et al (2004)** .Color atlas of biochemistry , 2<sup>nd</sup>editionflexibook , page 46-56, 162-172.

**Impact d'un extrait végétal“*OriganumMajorana*”** sur les paramètres zootechniques et l'état de santé du poulet de chair par SAHRAOUI N. 2016.

**Hassan et Leclercq (1971), de HAMOUDI ET OUANOUGHY , 2014** sur l'infestation coccidienne

**Killer (1969 )** croissance pondérale des poulets .

**Yvore, 1992).** Sur OREGO-STIM .

# ANNEXE

## Rapport d'autopsie

Pour le 03 Novembre 2016

Système nerveux (encéphale. nerfs) ..... Rien à signaler pour le lot A et D

Appareil digestif :

Cavité buccale.....Normal pour le lot A et D

Œsophage .....Normal pour le lot A et D

Jabot.....Normal pour le lot A et D

Pro ventricule..... Normal pour le lot A et D

Gésier..... Normal pour le lot A et D

Intestins (duodénum.jejunum.iléon.caecum.rectum. Rectum)....Normal pour le lot A et D

Cloaque .... Normal pour le lot A et D

Foie...**péri hépatite pour le lot A** et rien à signaler pour le lot D

Vésicule biliaire... Normal pour le lot A et D

Pancréas... Normal pour le lot A et D

Péritoine... Normal pour le lot A et D

Abdomen... Normal pour le lot A et D

vitellus... Normal pour le lot A et D

Appareil urogénitale

Reins .... Normal pour le lot A et D

Uretère... Normal pour le lot A et D

N ... Normal pour le lot A et D

Le 22 Novembre 2016

Système nerveux .... Normal pour le lot A et D

Appareil digestif.....**les intestins une légère entérite qui a été signalé pour le lot A** au contraire rien signalé pour le lot D

Le foie....**péri hépatite** pour le A le lot D Normal

Appareil urogénitale .... Normal pour le lot A et D

.....

Le 04 décembre2016

Système nerveux .... Normal pour le lot A et D

Appareil digestif... **les intestins une légère entérite qui a été signalé pour le lot A.** Le lot D apparait normal.

Le foie ..... Normal pour le lot A et D

Appareil urogénitale .... Normal pour le lot A et D

03/11/2016

Site d'analyse : dans un cabinet vétérinaire

N° Du dossier bâtiment A (antibiotique) et le lot D (Bio)

### **Compte rendu d'autopsie**

Examen général	Le lot A	le lot D
Carcasse	N	N
Tissu conjonctif sc.	N	N
Rien à signaler.....		

Appareil locomoteur :

Os	N	N
Tendons/ligament	N	N
Muscles	N	N
Articulation	N	N

Rien à signaler.....

Appareil respiratoire :

Sinus : <b>enflammé pour le lot A</b>	D Normal
Trachée : <b>congestionnés présence de mucus pour le A</b>	D Normal
Sacs aériens : <b>aérosaculite pour le A</b>	D Normal
Poumons : <b>congestionné et un dépôt de fibrine pour le A</b>	D Normal

Appareil circulatoire et hématopoïétique

Cœur péricardite pour le lot A	le lot D ...	N
Vaisseaux	N	N
Rate	N	N
Thymus	N	N
Amygdales caecales	N	N
Bourse de Fabricius : <b>légèrement hypertrophie pour le lot A</b>	le lot DN	
Moelle osseuse :	N	N

Le 22 novembre 2016..... Rien à signaler ....**sauf la trachée et les poumons légèrement congestionnés pour le lot A et le lot D**

Le 40 décembre 2016 ...Rien à signaler pour les deux lots A et D

### Symptômes Observés :

Systèmes	date	Age des poussins	Symptômes pour le lot A	Symptômes pour le lot D
Respiratoire	28/10/ 2016	14 jours	Toux. Eternuement .Jetage. Râle	Rien à signaler
Digestifs	/	/	Rien à signaler	Rien à signaler
Nerveux	/	/	Rien à signaler	Rien à signaler
Respiratoire	01/11/ 2016	18 JOURS	Toux. Eternuement .Jetage. Râle	Jetage
Digestifs	/	/	Rien à signaler	Rien à signaler
Nerveux	/	/	Rien à signaler	Rien à signaler

Respiratoire	22/11/2016	35 jours	Rien à signaler	Rien à signaler
Digestifs	/	/	Rien à signaler	Rien à signaler
Nerveux	/	/	Rien à signaler	Rien à signaler
Respiratoire	04/12/2016	47 jours	Rien à signaler	Rien à signaler
Digestifs	/	/	Rien à signaler	Rien à signaler
Nerveux	/	/	Rien à signaler	Rien à signaler

**Traitement en cours :**

Traitement en cour

Nom de produit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bacolame ...1</li> <li>- Mentophin (traitement bronchodilatateur)...2</li> <li>- Enrofloxacin...3</li> <li>- Amoxicilline ..4</li> <li>- Newxvitale...5</li> </ul>
Posologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 sachet x 100 litre..1</li> <li>- 50 ml x 200litre..2</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 litre x 1000 litre pendant 3 jours..3</li> <li>- 1 kg x 2000 litre pendant 4 jours..4</li> <li>- 1 sachet x 500 litre..5</li> </ul>
Voie d'administration	Orale
Date de début de traitement	28/10/2016 à j 14

### **Traitement en cours :**

#### **Traitement pour le lot D**

Nom de produit	- Réspirmet à base d'herbe
Posologie	- 1 litre pour 1000 litre pendant 3 jours
Voie d'administration	Orale
Date de début de traitement	01/11/2016 à j18

#### **Résumé du suivie des deux lots A et D**

Age par jour	Lot A	Lot D
Avant la mise en place 14/10/2016	Vide sanitaire par kilcox et iodocloson 1 l x 300l	Vide sanitaire par kilcox 1 litre x 50 litre
Mise en place le 15/10/2016	Hydravale 1 litre x 50 l	Eau avec sucre
J1		
J2	Bacolamepdt 5 j	J3 à j6 volarum

J6	Vaccin + deltacelene 1 l x 1000( vit E + sélinium	J7 vaccin J7à j 10 AD3E ..1L X 2000 PDT 3 J
J 10	Arrêt de deltacelene	J11 Eau normal
J14	Vaccin + vitamine c 1 l x 1000l+ deltacelene+ mentophin 8h / j contre problème respiratoire bio pdt 3 jours après avoir l'éternuement mais ça n'a rien donné . alors on est devant un cas ou il lui faut donner d l'amoxicilline à 80%1 kg x 2000l de façon continue pdt 4 j	J12 à j16 deltacelene 1 boîte x 50 l -1 litre x 1000 pdt 4 jours
J14 à j16	Mentophin	
J17	Arrêt du mentophin et on lui administré de l'amoxicilline suite persistance des symptômes c l'amoxicilline tri hydraté à 80 % 1 KG X 200L ..Diminution de ma mortalité ...j20	- J 17 vaccins avec AD3E AVANT ET APRES - A j 23 vaccin sota
J24	Rappel la sota vaccin avec Newxivitale (oxytétracycline)1 l x 500l avant et après c de la	J 18 oregostim 1 l x 1000pdt 3 jours ....réspirmetpdt 3 jours

	néomycine et les oligoéléments	
--	--------------------------------	--

## Les différents résultats de la pesé des différents organes digestif

**Date : 03/10/2016**

<b>Pesée des organes (g)</b>	<b>Sujet 01 pour le lot A</b>	<b>Sujet 02 pour le lot A</b>	<b>Sujet 03 Pour le lot A</b>	<b>Sujet 04 Pour le lot A</b>	<b>Sujet 05 Pour le lot A</b>	<b>Sujet 01 Pour le lot D</b>	<b>Sujet 02 Pour le lot D</b>	<b>Sujet 03 Pour le lot D</b>	<b>Sujet 04 Pour le lot D</b>	<b>Sujet 05 Pour le lot D</b>
<b>cœur (g)</b>	06	06	03	07	09	7	9	6	9	5
<b>foie (g)</b>	29	16	14	23	28	25	32	18	28	17
<b>Gésier (g)</b>	12	10	08	14	15	13	18	08	16	11
<b>Pro ventricule (g)</b>	03	02	01	02	02	02	04	02	03	02
<b>Pesé de la masse graisseuse (g)</b>	06	05	03	07	07	06	07	06	06	04
<b>Longueur de l'intestin (cm)</b>	1.77	1.40	1.37	1.42	1.62	1.63	1.82	1.51	1.75	1.42

Pour la date 22/11/2016.

	Sujet 01Po ur le lot A	Sujet 02Po ur le lot A	Sujet 03Po ur le lot A	Sujet 04Po ur le lot A	Sujet 05Po ur le lot A	Sujet 01Po ur le lot D	Sujet 02Po ur le lot D	Sujet 03Po ur le lot D	Sujet 04Po ur le lot D	Sujet 05Po ur le lot D
Pesé du cœur (g)	07	06	09	08	09	08	09	15	14	08
Pesé du foie (g)	31	47	35	32	41	68	55	51	58	52
Pesé du gésier (g)	22	28	16	25	19	42	49	38	39	44
Pesé du pro ventricu le (g)	03	02	04	03	04	05	06	04	06	05
Pesé de la masse graisseu se (g)	06	15	17	21	22	21	24	12	32	16
Longueu r de l'intesti n (cm)	2.42	2.73	1.53	2.40	2.80	2m.7 2	2m.4 4	2m.9 0	2m.9 1	2m.6 3

La pesé des organes et la taille de totalité intestinale.

Pour la date 04/12/2016.

<b>Les organes</b>	<b>Sujet 01</b>	<b>Sujet 02</b>	<b>Sujet 03</b>	<b>Sujet 04</b>	<b>Sujet 05</b>	<b>Sujet 01</b>	<b>Sujet 02</b>	<b>Sujet 03</b>	<b>Sujet 04</b>	<b>Sujet 05</b>
	<b>Pour le lot A</b>	<b>Pour le lot D</b>								
<b>Pesé du cœur (g)</b>	05	09	10	07	10	14	10	11	11	11
<b>Pesé du foie (g)</b>	24	36	36	40	37	57	48	62	65	52
<b>Pesé du gésier (g)</b>	36	33	31	36	32	34	49	37	58	38
<b>Pesé du pro ventricule (g)</b>	07	07	06	04	06	06	07	05	07	07
<b>Pesé de la masse graisseuse (g)</b>	15	10	19	19	15	27	22	48	27	12
<b>Longueur de l'intestin (cm)</b>	3m.04	2m.90	2m.80	3m.07	2m.93	3m.29	2m.82	2m.71	3m.30	2m.92

## Paramètres biochimiques du bilan lipidique pendant différentes périodes d'élevage

La comparaison des paramètres entre les deux lots A et D  
Dans les tableaux suivants :

Les résultats d'analyse sont rapportés dans les tableaux suivants :

**Date : 3/11/2016**

Paramètre	Sujet 01Pour le lot A	Sujet 02Pour le lot A	Sujet 03Pour le lot A	Sujet 04Pour le lot A	Sujet 05Pour le lot A	Sujet 01Pour le lot D	Sujet 02Pour le lot D	Sujet 03Pour le lot D	Sujet 04Pour le lot D	Sujet 05Pour le lot D
<b>Cholestérol</b> M mol/l	2.724	1.979	1.928	1.953	2.236	2.42	2.673	2.185	2.493	2.005
<b>Triglycéride</b> M mol/l	1.773	1.850	1.722	1.054	1.311	0.64	0.900	2.416	0.951	0.822
<b>HDL</b> M mol/l	1.645	1.311	1.311	1.362	1.568	1.799	1.645	1.285	1.748	1.491
<b>LDL</b> M mol/l	0.725	0.298	0.272	0.380	0.406	0.488	0.848	0.416	0.555	0.350

**Valeurs moyennes du cholestérol total chez le lot A et le lot D**

Pour la date 22/11/2016

Paramètre	Sujet 01Pour le lot A	Sujet 02Pour le lot A	Sujet 03Pour le lot A	Sujet 04Pour le lot A	Sujet 05Pour le lot A	Sujet 01Pour le lot D	Sujet 02Pour le lot D	Sujet 03Pour le lot D	Sujet 04Pour le lot D	Sujet 05Pour le lot D
Cholestérol M mol/l	2.030	2.544	1.825	2.005	1.696	2.878	2.313	3.110	2.750	2.236
Triglycéride M mol/l	0.591	0.720	0.668	0.617	0.668	1.311	1.105	1.593	0.925	0.951
HDL M mol/l	1.491	1.748	1.439	1.336	1.388	1.825	1.542	1.850	1.748	1.593
LDL M mol/l	0.421	0.653	0.252	0.545	0.175	0.792	0.550	0.941	0.817	0.452

Valeurs moyennes du cholestérol total chez le lot A et le lot D

Pour la date 04/12/2016

Paramètre	Sujet 01Pour le lot A	Sujet 02Pour le lot A	Sujet 03Pour le lot A	Sujet 04Pour le lot A	Sujet 05Pour le lot A	Sujet 01Pour le lot D	Sujet 02Pour le lot D	Sujet 03Pour le lot D	Sujet 04Pour le lot D	Sujet 05Pour le lot D
Cholestérol M mol/l	1.157	1.671	1.748	2.082	1.953	2.287	2.390	2.390	1.876	2.519

<b>Triglycéride</b> M mol/l	0.694	0.900	1.773	1.054	0.925	1.696	1.105	2.287	1.259	1.671
<b>HDL</b> M mol/l	0.874	1.105	1.182	1.311	1.259	1.388	1.593	1.645	1.439	1.465
<b>LDL</b> M mol/l	0.144	0.386	0.211	0.560	0.509	0.550	0.576	0.288	0.185	0.720

### Valeurs moyennes du cholestérol total chez le lot A et le lot D

#### Valeur de référence VR

Espèce animale : poulet      constituants plasmatiques      unités

Lipides totaux : valeur de référence VR

<b>Cholesterol</b>	<b>1.3-3.8</b>	<b>MMOL/L</b>
<b>Triglyceride</b>	<b>1.3-3.8</b>	<b>MMOL/L</b>
<b>HDL</b>	<b>88-310</b>	<b>UI</b>
<b>LDL</b>	<b>88-310</b>	<b>UI</b>

➤ **Poids vif moyen et gain de poids :**

La moyenne et l'écart type d'évolution du poids moyen des sujets durant la période d'élevage est rapportée dans le tableau suivant : Développement du poids d'un poussin.

Jours	Poids A (g)	Poids D (g)
J1	40	40
J5	100	114
J10	202	225
J15	402	437
J20	698	725
J25	975	1002
J30	1012	1378
J35	1412	1899
J40	1945	2312
J45	2100	2655
J50	2554	2812

➤ **Détermination du poids de dix poussins poids vif moyen :**

Pendant la fin de chaque période de développement on a pris de façon aléatoire dix poussins directement sur balance dans le but d'avoir le poids de ces derniers. Poids de dix poussins pour chaque lot.

Poids Phase	Poids de 10 poussins du lot A	Poids de 10 poussins d u lots D
Phase de démarrage	5 kg 785	6kg 450
Phase de croissance	14kg120	18kg990
Phase de finition	24kg	27 kg

Les résultats du nombre de mortalités sont rapportés dans le tableau suivant :

Nombre de mortalités pour chaque lot.

Jours	Lot A	Lot D
J1	5	2
J2	4	4
J3	4	2
J4	2	0
J5	0	0
J6	0	0
J7	0	0
<b>J8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
J9	0	0
J10	0	0
J11	0	0

J12	0	0
J13	0	0
J14	10	0
J15	15	0
J16	25	0
J17	25	0
J18	20	2
J19	15	1
J20	15	2
J21	10	3
J22	10	2
J23	5	0
J24	2	0
J25	0	0
J26	0	0
J27	0	0
J28	0	0
J29	0	0
J30	0	0
J31	0	0
J32	0	0

J33	0	0
J34	0	0
J35	0	0
J36	0	0
J37	0	0
J38	0	0
J39	0	0
J40	0	0
J41	0	0
J42	0	0
J43	0	0
J44	0	0
J45	0	0
J46	0	0
J47	0	0
J48	0	0
J49	0	0
J50	0	0

## Taux de mortalité

Phase	Démarrage			Croissance	Finition
Age (jours)	j10	j15	j20	J35	J47
TM Lot A (%)	0.5	0.8	3.4	0.9	0
TM Lot D (%)	0.7	0	0.4	0.6	0

## **Maladies (le problème respiratoire) :**

Le coryza Inflammation des voies respiratoires supérieures.

Symptômes :

Eternuements, râles discrets, gonflement autour de l'œil.

Ensuite, yeux larmoyants avec parfois formation de bulles.

A ce stade, un traitement simple est possible.

Si l'on ne fait rien : Le ou les yeux vont se coller, orifices nasals bouchés, sillon palatin, (face interne du bec supérieur), colmaté par un pus jaune, filaments qui entourent la langue, formation d'une bille dans le sinus post orbital.

Assez rapidement, on remarque une conjonctivite, qui peut provoquer un abcès ou un ulcère de la cornée :

Deux jours après les premiers symptômes, le pus a envahi le sinus, ainsi que la cavité orbitale.

Les paupières se collent, les orifices nasals se colmatent.

Les bactéries forment un amas de pus autour du globe oculaire et empêche la membrane oculaire de glisser.

**Figure :** Balance électronique



**Figure :** Eau de boisson.



## Etude statistique :

Tableau 05 : développement du poids d'un poussin

Hypothèse nulle  $H_0$  : « les poids des poussins sont identiques »

Jours	Poids A (g)	$\sum Nixi^2$	Poids D (g)	$\sum Nixi^2$
J <sub>1</sub>	40	1600	40	1600
J <sub>5</sub>	100	10000	114	12996
J <sub>10</sub>	202	40804	225	50625
J <sub>15</sub>	402	161604	437	190969
J <sub>20</sub>	698	487204	725	525625
J <sub>25</sub>	975	950625	1002	1004004
J <sub>30</sub>	1012	1024144	1378	1898884
J <sub>35</sub>	1412	1993744	1899	9606201
J <sub>40</sub>	1945	3783025	2312	5345344
J <sub>45</sub>	2100	4410000	2655	7049025
J <sub>50</sub>	2554	6522916	2812	7907344
Total		19385666/ 11=176233 3.27	13599/11 =1236.27	33592617/11 =3053874.27

$$M_1 = \sum nixi/n_1 = 11440/11 = 1040 \text{ g}$$

$$\delta^2 = \sum nixi^2/n_1 - (M_1)^2 = 1762333.27 - (1040)^2 = 680733.27$$

$$\delta = \sqrt{680733.27} = 825.065$$

$$M_2 = \sum nixi/n_2 = 13599/11 = 1236.27$$

$$\delta^2 = \sum nixi^2/n_1 - (M_2)^2 = 3053874.27 - (1236.27)^2 = 1525510.76$$

$$\delta = \sqrt{1525510.76} = 1235.11$$

Comparaison de 2 moyennes  $n_1$  et  $n_2 < 30$  (Test de Student)

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{s\sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}$$

$$\begin{aligned} s^2 \text{ (variance commune)} &= n_1\delta_{\text{echant1}}^2 + n_2\delta_{\text{echant2}}^2 / n_1 + n_2 - 2 \\ &= 11 * 680733.27 + 11 * 1525510.76 / 11 + 11 - 2 \\ &= 7488065.97 + 16780618.4 / 20 \\ &= 1213434.22 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{1213434.22} = 1101.55$$

$$t = \frac{1040 - 1236.27}{\sqrt{\frac{196.27}{1101.55} + \frac{196.27}{1101.55}}} = 196.27 / 469.702 = 0.417$$

**Tc=0.417**

$t_{\alpha}$  ??? lu sur table Student

ddl = 11+11-2 = 20      $t_{\alpha} = 1.725$   
 $\alpha = 5\%$

**Tc=0.417 <  $t_{\alpha} = 1.725$  a été rejetée**

Les poids des poussins ne sont pas identiques donc la différence est significative

**Tableau 06** : poids de dix poussins pour chaque lot.

Hypothèse nulle  $H_0$  : « les poids des 10 poussins sont identiques »

Date	Poids de 10 poussins du lot A	Poids de 10 poussins du lot D
03/11/2016	5 kg 785	6kg 450
22/11/2016	14kg120	18kg990
04/12/2016	24kg	27 kg
total	43.9/3=14.63	112.4/3 =37.4

**Idem test de student**

Tu suis les mêmes étapes

**Nos observations montrent que :**

- lot A : (j20) le poids corporel moyen est de 698  
           (j35) le poids corporel moyen est de 1412  
           (j50) le poids corporel moyen est de 2554
  
- lot D : (j20) le poids corporel moyen est de 725  
           (j35) le poids corporel moyen est de 1899  
           (j50) le poids corporel moyen est de 2812

**Tableau 07 :** Nombre de mortalités pour chaque lot.

Hypothèse nulle  $H_0$ : « les mortalités sont similaires pour les 2 lots »

jours	Nombre de Mortalité du lot A	Nombre de Mortalité du lot D
J1	5	2
J2	4	4
J3	4	2
J4	2	0
J5	0	0
J6	0	0
J7	0	0
J8	0	0
J9	0	0
J10	0	0
J11	0	0
J12	0	0
J13	0	0
J14	10	0
J15	15	0
J16	25	0
J17	25	0
J18	20	2
J19	15	1
J20	15	2
J21	10	3
J22	10	2
J23	5	0
J24	2	0
J25	0	0
J26	0	0
J27	0	0
J28	0	0
J29	0	0
J30	0	0
J31	0	0

J32	0		0	
J33	0		0	
J34	0		0	
J35	0		0	
J36	0		0	
J37	0		0	
J38	0		0	
J39	0		0	
J40	0		0	
J41	0		0	
J42	0		0	
J43	0		0	
J44	0		0	
J45	0		0	
J46	0		0	
J47	0		0	
J48	0		0	
J49	0		0	
J50	0		0	
total	167		18	
Prévalences				

Nos résultats montrent que :

- Lot A : le nombre total de mortalité est de 167 :  $P_1 = 167$
- Lot D : le nombre total de mortalité est de 18 :  $P_2 = 18$

Calcul de l'écart réduit :  $\xi = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{pq(1/n_1 + 1/n_2)}}$

Donc une prévalence de mortalité :

Lot A :  $P_1 = 167/3000 = 0.05567$

Lot D :  $P_2 = 18/1200 = 0.015$

$$\begin{aligned} \xi &= \frac{0.05567 - 0.015}{\sqrt{0.044 * 0.955 (1/3000 + 1/1200)}} \\ &= \frac{0.04067}{\sqrt{0.04202 * 0.00333 + 0.000833}} \\ &= \frac{0.04067}{\sqrt{0.04202 * 0.0041633333}} \\ &= \frac{0.04067}{0.0132260841} = 3.07 \end{aligned}$$

On compare cette valeur trouvée avec  $t_{\alpha} = 1.96$

$\xi = 3.07 > t_{\alpha} = 1.96$   $H_0$  est rejetée au risque  $\alpha = 5\%$

Les mortalités sont différentes dans les deux lots (la différence est significative)

$$P \text{ (pourcentage estimé commun aux deux lots)} = \frac{n_1 k_1 + n_2 k_2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{3000 * 0.05567 + 1200 * 0.015}{3000 + 1200 - 2} = \frac{167 + 18}{3000 + 1200 - 2} = \frac{185}{4198} = 0.044$$

$$Q = 1 - P = 0.955$$