

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie



**DEPARTEMENT D'AGRONOMIE**

---

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master en sciences  
agronomiques

**Spécialité : Production Animale**

**Caractérisation phénotypique de la poule locale et  
utilisation des algorithmes d'Arbres de décision CART  
pour prédire le poids vif**

**Présenté par**

BELFADEL Soumia

et

BEKKOUCH Ouissam

**Devant le jury composé de**

NEBBACHE Salim

KADEM Habib

DAHLOUM Lahouari

MCA

MA

MCA

Univ. Mostaganem

Univ. Mostaganem

Univ. Mostaganem

Président

Examineur

Encadreur

2023 /2024

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie



**DEPARTEMENT D'AGRONOMIE**

---

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master en sciences  
agronomiques

**Spécialité : Production Animale**

**Caractérisation phénotypique de la poule locale et  
utilisation des algorithmes d'Arbres de décision CART  
pour prédire le poids vif**

**Présenté par**

BELFADEL Soumia

et

BEKKOUCH Ouissam

**Devant le jury composé de**

NEBBACHE Salim

KADEM Habib

DAHLOUM Lahouari

MCA

MA

MCA

Univ. Mostaganem

Univ. Mostaganem

Univ. Mostaganem

Président

Examineur

Encadreur

2023-2024

# *Remerciement*

Je remercie ALLAH le tout puissant qui m'a donnée la santé, le courage, et les moyens pour atteindre ce stade et réussir dans mes études.

Je tiens à exprimer le témoignage de tout ma gratitude et mes remerciements

A mon encadreur, Dr Dahloum Lahouari pour son aide , sa disponibilité et ses précieux conseils qui m'ont permis de surmonter toutes les difficultés que j'ai rencontrées.

*Nous souhaitons également adresser nos sincères remerciements à :*

***Monsieur NEBBACHE Salim*** qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury.

***Monsieur KADEM Habib***, qui a bien voulu faire partie du jury et évaluer ce travail.

A tous mes enseignants du Département des sciences agronomiques,  
particulièrement les enseignants de la production animale .

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail .

## *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. 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 chère mère. A mon cher père, 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 garde et les protège. A mes amies et mes collègues. A tous ceux qui m'aiment. A tous ceux que j'aime. Je dédie ce travail.*

## Sommaire

<b>Introduction générale</b> .....	1
<b>Chapitre 01 : Situation de l'aviculture dans le monde et en Algérie</b> .....	3
I. Evolution des production avicole dans le monde .....	3
II. La consommation mondiale de viande volaille.....	3
III. La production d'œufs .....	4
IV. L'aviculture en Afrique.....	4
V. Le développement de l'aviculture en algérie .....	5
V.1 La période de 1969 à 1989.....	5
V.2 La période de 1990 jusqu' à nos jours.....	6
VI. L'aviculture traditionnelle.....	7
VI.1 L'importance de l'élevage de volailles traditionnel .....	7
VI.1.1. Importance socioculturelle .....	7
VI.1.2. L'importance de la nutrition .....	7
VI.1.3. . importance socio-économique .....	8
VI.2 Méthodes traditionnelles de production avicole.....	8
VI.3 La culture de l'aviculture traditionnelles dans les pays en développent	9
<b>Chapitre II : Caractérisation phénotypique de la poule locale en Algérie</b> .....	11
I. Biologie de la poule .....	11
II. Histoire de domestication.....	11
III. La morphologie de la domestication.....	11
IV. Morphologie	
VI.1 Alimentation .....	12
VI.2 La tête .....	13
VI.3 Les barbillons.....	13
VI.4 La crête .....	14
VI.5 Le bec .....	15
VI.6 Le corps .....	15
<b>Partie expérimentale</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. <b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	19

Détermination des paramètres morpho-pondéraux .....	19
2. L'objectif de l'étude .....	19
3. Méthodologie de travail .....	19
4. Traitement données .....	19
5. Arbre de Classification et de Régression .....	20
<b>RESULTATS ET DISCUSSION</b> .....	<b>23</b>
<b>Conclusion générale</b> .....	<b>29</b>

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	principaux producteurs de viande de volaille dans le monde	4
2	<i>Evolution des capacités de production et de demande en aliments volailles ( HARBI, 1997 )</i>	5
3	Coloration fréquentes du plumage des poulet locaux	16
4	poids de poulet en fonction de l'âge	17
5	Statistiques descriptives des paramètres morpho-pondéraux chez les mâles	22
6	Matrice des corrélations entre les paramètres de poids et de mensuration chez les coqs	23
7	Importance des variables indépendante dans la prédiction du poids vif chez la poule.	23
8	Importance des variables indépendante dans la prédiction du poids vif chez la poule.	27

## Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Schéma simplifié de la filière avicole algérienne (kaci 2015)	6
2	<i>morphologie de coq et de poule</i>	12
3	<i>Tube digestif du poulet (van Eekern et al., 2004</i>	13
4	<i>La tête</i>	13
5	<i>Les barbillons</i>	14
6	<i>La crête en pois (étudiant rahal )</i>	15
7	<i>Crête en rose (étudiant rahal)</i>	15
8	<i>Mesure de la longueur du corps et l'envergure chez le poulet local</i>	20
9	<i>Détermination du poids vif du poulet local</i>	20
10	<i>Arbre de décision CART pour la prédiction du poids vif chez les mâles</i>	24
11	<i>Importance des variables indépendante dans la prédiction du poids vif chez la poule.</i>	26

## Liste des abréviations

CART	Classification and regression trees
ONAB	Office national d'aliment de bétail
ORAC	Office regional avicole centre
ORAVIE	Office régional avicole est
ORAVIO	Office régional avicole ouest
INSA	Institut national de la Santé Animale
ITELV	Institut technique de l'élevage

**Résumé.** Le poulet local constitue un outil important pour la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté des familles rurales. Cette étude porte principalement sur la caractérisation phénotypique du poulet local dans la wilaya de Mostaganem et sur l'établissement d'un modèle pour prédire le poids vif du poulet à partir de certaines mensurations corporelles. Un total de 142 coqs ont été utilisés. Le poids moyen des coqs dans la région étudiée était de  $1733,13 \pm 295,237$  g. Les animaux adultes étaient principalement de taille moyenne, avec une longueur du corps de  $38,22 \pm 3,59$  cm et une envergure de  $46,26 \pm 3,77$  cm. Le poids vif était significativement lié à la hauteur de la crête ( $+0,30$  ;  $P < 0,01$ ) et à l'envergure ( $+0,46$ ;  $P < 0,01$ ). Le modèle CART proposé pour la prédiction du PV chez les coqs locaux montre une excellente performance traduite par une valeurs élevée de  $R^2$  de 0,996, et une valeur RMSE de 12,06. Les résultats obtenus suggèrent que le modèle CART proposé pourrait être considéré comme approprié pour la prédiction du poids vif chez le poulet local.

**Mots clés :** Poulet local, mensurations corporelles, corrélations phénotypiques, Arbre de décision, CART

**Abstract.** Local chickens are an important tool for food security and poverty alleviation among rural families. This study focuses primarily on the phenotypic characterization of local chickens in the wilaya of Mostaganem and on establishing a model to predict the live weight of chickens based on certain body measurements. A total of 142 roosters were used. The average weight of roosters in the studied region was  $1733.13 \pm 295.237$  g. The adult animals were mostly of medium size, with a body length of  $38.22 \pm 3.59$  cm and a wingspan of  $46.26 \pm 3.77$  cm. Live weight was significantly related to crest height ( $+0.30$ ;  $P < 0.01$ ) and wingspan ( $+0.46$ ;  $P < 0.01$ ). The proposed CART model for predicting the live weight of local roosters shows excellent performance, reflected by a high  $R^2$  value of 0.996 and an RMSE value of 12.06. The results suggest that the proposed CART model could be considered appropriate for predicting the live weight of local chickens.

**Keywords:** Local chicken, body measurements, phenotypic correlations, exploration des données, Decision tree, CART.

## ملخص

يُعَدُّ الدجاج المحلي أداة مهمة لتحقيق الأمن الغذائي ومكافحة الفقر لدى الأسر الريفية. تتناول هذه الدراسة بشكل رئيسي الوصف الظاهري للدجاج المحلي في ولاية مستغانم وإنشاء نموذج لتوقع الوزن الحي للدجاج بناءً على بعض القياسات الجسدية. تم استخدام ما مجموعه 142 ديكًا. كان متوسط وزن الديوك في المنطقة المدروسة  $1733.13 \pm 295.237$  جرام. كانت الحيوانات البالغة في الغالب متوسطة الحجم، حيث بلغ طول الجسم  $38.22 \pm 3.59$  سم، وبلغت امتداد الأجنحة  $46.26 \pm 3.77$  سم. كان الوزن الحي مرتبطًا بشكل كبير بارتفاع العرف ( $+0.30$ )؛ ( $P < 0.01$ ) وامتداد الأجنحة ( $+0.46$ )؛ ( $P < 0.01$ ). تم استخدام خوارزمية أشجار التصنيف والانحدار (CART) كانت قيمة  $R^2$  تساوي 0.62. هذه النتائج تستحق التأكيد من أجل تنفيذ برامج واستراتيجيات انتقاء تهدف إلى تحسين إنتاج للدجاج المحلي.

**الكلمات المفتاحية:** الدجاج المحلي ، الخصائص المظهرية ، قياسات الجسم ، وزن الجسم الحي ، التقيب في البيانات. خوارزميات CART.

# **Introduction générale**

### Introduction générale

Dans un contexte de croissance démographique mondiale , de nombreuses questions se posent concernant la capacité à répondre aux besoins de la population , en particulier en protéines, molécules essentielles pour assurer le bon déroulement de l'organisme . certains pays qui étaient considérés il y a quelques années comme (émergents) consomment plus de protéines animales , tandis que la consommation dans les pays développés , bien qu'elle s'accélère , continue de croître la viande de volailles présente de nombreux avantages ,ce qui explique notamment son développement : il s'agit d'une viande abordable , exempte d'interdits religieux et offrant de très bonnes qualités nutritionnelles . l'aviculture désigne la production de volailles . le projet avicole consiste à combiner des ressources financières, humaines , matérielles et d'intrants afin de générer de la production.

La production de volailles à travers le monde depuis quelques années , la production annuelle de volailles est devenue la deuxième viande la plus produite au monde, après le porc et avant le bœuf . environ 85% de la volaille produite dans le monde est du poulet, suivi de la dinde et du canard . les volailles élevées comprennent aussi des pintades , des aurochs et des pigeons. Quelle que soit la région , la production de poulet de chair est la plus élevée. Les souches utilisées pour l'œuf diffèrent de celles utilisées pour le poulet de chair depuis les années 60. Les entreprises internationales vendent principalement les souches. La production de volaille à l'échelle mondiale augmente de 5% par an y compris aux Etats –Unis .(SNANI, 2019, 2020).

Ce travail est divisé en deux parties :

Un synthèse des recherches bibliographique sur certains aspects de la filière avicole et présentée en trois chapitres :

- Chapitre 01 : Situation de l'aviculture dans le monde et en Algérie
- Chapitre 02 : caractérisation des poulets locaux en Algérie

Au cours d'une phase expérimentale, nous avons tenté de représenter et de prédire le poids du poulet local dans le nord-ouest algérien.

## **Chapitre I :**

# **Situation de l'aviculture dans le monde et en Algérie**

## **Chapitre 1 : Situation de l'aviculture dans le monde et en Algérie**

### **I. Evolution des production avicole dans le monde**

La volaille et les œufs constituent une source majeure de protéines animale et de revenus agricoles à travers le monde. En effet, la volaille occupe la deuxième place en termes de production de viande dans le monde avec 81 millions de tonnes en 2005, devançant largement le porc avec 100,4 millions et devant la viande bovine avec une estimation de 58,7 millions de tonnes (OFIVAL, 2006). La production de poulets à travers le monde est très concentrée. Les Etats-Unis figurent parmi les trois premiers producteurs. Les Etats-Unis se positionnent en tête avec une offre de 23%. La Chine est suivie de 18% et le Brésil de 12%. Ces trois pays représentent à eux seuls 50% de la production mondiale de poulet en 2005.

### **II. La consommation mondiale de viande volaille**

D'après l'OFIVAL (2005), la quantité de viande de poulet consommée à l'échelle mondiale est de 75,2 millions de tonnes après celle de porc (95,8 millions de tonnes). Elle est suivie par celle de l'œuf estimée à 60,8 millions de tonnes. La consommation la plus élevée est constatée aux ETATS-UNIS, avec une consommation annuelle de 50kg/habitant, soit 14,7 millions de tonnes, ce qui représente 20% de la consommation mondiale. Avec 12,9 millions de tonnes, la Chine se classe à la deuxième place, mais avec une consommation individuelle de 10,48kg/habitant/an, ce qui représente 19% de la consommation mondiale. Selon l'ITAVI (2005), la consommation est estimée à 22,88kg/habitant dans l'UE et 32,86kg/habitant au Brésil.

**Tableau 1:** principaux producteurs de viande de volaille dans le monde

	<b>Production en mt</b>	<b>Production en mt</b>	<b>Evolution</b>
	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2013/2014</b>
<b>Etat unis</b>	19,8	20,3	+2,5%
<b>Brésil</b>	18,1	17,5	-1,8%
<b>Chine</b>	12,7	13,0	+2,9%
<b>Ue</b>	12,8	13,2	+3 ,7%
<b>Russie</b>	3,8	3,7	+3%
<b>Ind</b>	2,5	3,2	+8 ,1%
<b>Monde</b>	106,4	107,6	1 ,1%

### III. La production d'œufs

D'après L'ITAVI (2005) on estime que la production mondiale d'œufs comestibles atteint plus de 1020 milliards d'œufs , une augmentation de +3,9 % entre 2000et 2004. La production mondiale d'œufs a connu une augmentation de 45% ces dernières années , avec un taux de croissance annuelle moyen de 5% . la chaine occupe la première place avec une production annuelle d'œufs de 460 milliards, suivie de l'union européenne avec 103milliards et des Etats-Unis avec 86 milliards .

### IV. L'aviculture en Afrique

La production avicole en Afrique , qui compte 13% de la population mondiale , ne constitue que 4% de l'approvisionnement alimentaire mondial(sècheresse) .cela implique qu'en Afrique central , ou la production avicole est insignifiante et son potentiel encore largement inexploité , il est essentiel de prendre en considération le développement de ce type d'élevage dans les zones périurbaines afin de répondre aux besoins des grandes villes . seuls les pays qui ont la capacité de garantir la protection de leurs producteurs peuvent développer leur production de façon uniforme . en ce qui concerne les droits de douane , l'établissement de droits d'importation et même de quotas stricts sur l'importation de céréales ( principalement du maïs ) et de volaille ou d'abats de volaille congelés a un impact considérable sur la production nationale de volaille dans les pays africains. Cela explique pourquoi l'Afrique du sud , qui a développé l'aviculture pendant l'embargo , fait face à des difficultés avec les produits importés grâce à la

libéralisation de son économie. En effet, à l'exception de l'Afrique du sud, la majorité des pays d'Afrique subsaharienne ne possèdent pas de ressources alimentaires monogastriques à grande échelle, ni d'infrastructure et d'organisation commerciale pour fournir régulièrement les prix du marché à des prix compétitifs.

## V. Le développement de l'aviculture en Algérie

Depuis toujours, l'aviculture a été pratiquée en Algérie. La majorité de l'élevage dans la ferme est effectué par des femmes, ce qui en fait une source de protéines animales pour les familles. Les colons introduisent l'élevage industriel de poulet de chair grâce au plan de Constantine en 1958, puis l'élevage industriel se développe après l'indépendance.

**Tableau 2:** *Evolution des capacités de production et de demande en aliments volailles (HARBI, 1997)*

<i>Année</i>	<i>Evolution des capacités de production</i>	<i>Evolution de la demande</i>	<i>Ecart</i>
<i>1976</i>	<i>300</i>	<i>210</i>	<i>90</i>
<i>1980</i>	<i>800</i>	<i>520</i>	<i>280</i>

### V.1 La période de 1969 à 1989

Cette période a été marquée par la création de l'entreprise publique ONAB, fondée dans le but de produire des aliments composés pour le bétail (principalement pour la volaille), de développer l'élevage avicole, et de réguler le marché des viandes rouges. Cependant, des problèmes tels que la superposition de nombreuses fonctions et l'incohérence dans la gestion du processus de développement ont émergé. Pour généraliser l'activité à l'ensemble du territoire national, une première restructuration du système a été effectuée à partir de 1980 dans le cadre des deux plans quadriennaux (1980-1984 et 1985-1989).

Durant ces plans quadriennaux, l'activité avicole a été confiée à trois offices régionaux : L'ORAC dans la région du centre, L'ORAVIE à l'est et L'ORAVIO à l'ouest. L'analyse de cette période révèle que depuis la mise en œuvre des politiques avicole en 1980, la filière avicole en Algérie a connu son premier développement notable.

Production de viande blanche, mais il n'y a pas eu de changement majeur dans la structure des élevages du secteur privé.

## V.2 La période de 1990 jusqu' à nos jours

Malheureusement, la production de viande blanche en Algérie a été perturbée pendant la décennie 1990-2000 en raison de la décennie noire. La production était en constante augmentation significative de 2006 par rapport à 2005. C'est le cas, mais à un niveau inférieur (1,19 %), pour la production d'œufs qui a été estimée à plus de 3,5 milliard d'unités. La production s'élève à 300 000 tonnes de viande blanche et à près de 5 milliards d'œufs en 2011. Depuis 1997, la filière avicole a subi une restructuration majeure en ce qui concerne les structures, avec l'apparition d'entreprises et de groupes intégrés (alimentation du bétail, reproduction du matériel biologique, abattage). Selon la synthèse de cette période, il apparaît que l'expansion de la filière avicole en Algérie a contribué à améliorer la consommation de protéines animales par les populations. Toutefois, les prix demeuraient trop élevés en raison de la faible production semi-industrielle et des marges élevées imposées par l'aval.

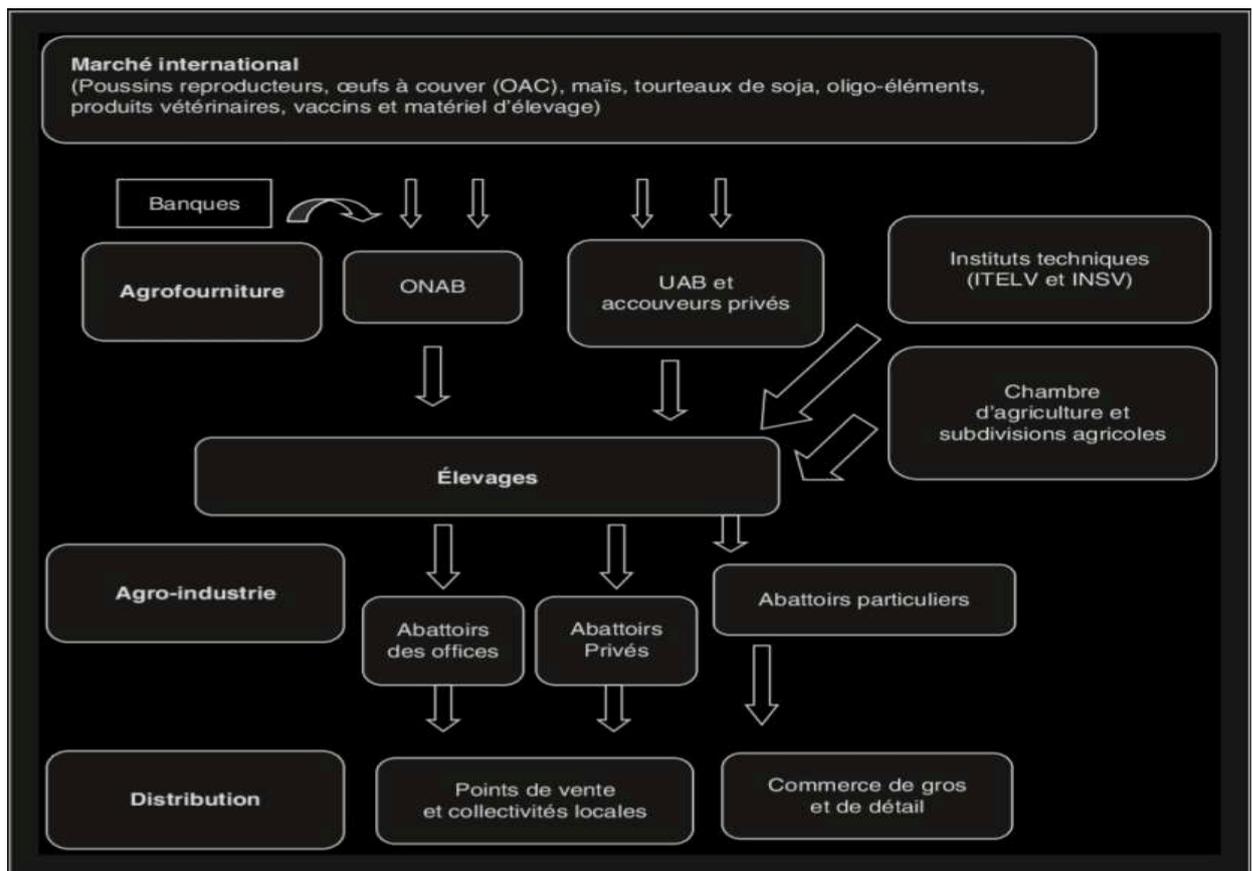


Figure 1 Schéma simplifié de la filière avicole algérienne (Kaci 2015)

## VI. L'aviculture traditionnelle

Le système traditionnel d'élevage de volailles existe depuis longtemps, avec un investissement initial très faible, principalement dans les zones rurales, où il est associé à d'autres cultures agricoles. Ce type d'élevage se manifeste par la vie libre des oiseaux pendant la journée, rassemblés dans une grange traditionnelle ou un abri pendant la nuit. Selon les répondants, la volaille est élevée principalement pour l'autoconsommation d'œufs et de viande. Le poulet cherche de la nourriture dans l'environnement extérieur, recevant parfois de la nourriture sous forme de céréales ou de déchets de cuisine. L'élevage traditionnel de volailles joue un rôle essentiel dans la vie des familles rurales, en fournissant un supplément nutritionnel riche en protéines animales. La viande de volaille et les œufs sont très appréciés par les consommateurs. L'utilisation de la volaille comme moyen d'atténuer la pauvreté est de plus en plus attrayante dans les villages du monde entier, en particulier dans les domaines social, culturel, socio-économique et rural. L'élevage traditionnel de volailles se caractérise par l'élevage d'oiseaux en plein air sans soins spécifiques et avec un très faible niveau de biosécurité. En Afrique, l'élevage de volaille joue un rôle crucial dans la consommation humaine, le sacrifice et la diversification des activités pour assurer un revenu significatif aux agriculteurs.

### VI.1 L'importance de l'élevage de volailles traditionnel

La culture de l'aviculture traditionnelle revêt une grande importance, en particulier sur les plans socioculturel, nutritionnel, socioéconomique et dans la lutte contre la pauvreté agricole.

#### VI.1.1. Importance socioculturelle

Le poulet joue un rôle crucial dans la société africaine. Depuis plusieurs générations, l'aviculture est pratiquée. Elle est bien plus utilisée lors des cérémonies culturelles ou lors de la réception d'un hôte. L'éleveur a toujours tendance à faire la volaille au lieu d'un petit ruminant ou d'un bœuf. Le plumage peut indiquer si un sujet est destiné au sacrifice, à l'offrande ou à être abattu pour se présenter à un hôte.

#### VI.1.2. L'importance de la nutrition

Malgré leur petit nombre, les exploitations avicoles rurales jouent un rôle important dans la production de viande. Au Sénégal, la consommation apparente de viande par habitant est passée de 20 kg par habitant en 1960 à 11,7 kg par habitant en 2003, ce qui représente une diminution de près de 5%. L'objectif à l'horizon 2015 vise à porter le niveau actuel de consommation à 20 kg par habitant. L'aviculture contribue actuellement à 23 % de la

production nationale de produits carnés . grâce à ses fortes potentialités , l'aviculture rurale peut jouer un rôle significatif . ses produits , appréciés pour leur qualité organoleptique , sont vendus à un prix plus élevé (Gueye,1998 ) . dans les pays africains , où l'alimentation humaine est un problème préoccupant tant sur le plan quantitatif que qualitatif , l'aviculture rurale représente une alternative pour réduire le déficit protéino-calorique ( buldgen et ai; 1992 ) et aider à prévenir les maladies d'origine nutritionnelle ( bers et ai; , 1991 ).

### **VI.1.3.. importance socio-économique**

L'aviculture familiale est une activité financièrement rentable malgré sa faible productivité . la vente des poulets et des œufs génère presque un profit net , étant donné que l'utilisation d'intrants est faible . elle permet d'accumuler du capital et est souvent utilisée dans les systèmes de troc dans les sociétés où la circulation monétaire est limitée ( gueye ,2003 ) . les revenus tirés de la vente sont distribués de manière directe ou indirecte pour le bien-être de tous les membres du ménage . ainsi , l'aviculture rurale peut contribuer de manière significative à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté . son importance socio-économique réside également dans la promotion des femmes rurales . en effet , dans la plupart des ménages ruraux, les femmes jouent un rôle fondamental dans la gestion de l'élevage avicole . soutenir le développement des activités avicoles des femmes pourrait améliorer leurs revenus dans les zones rurales .

la densité de population urbaine impose des règles strictes pour éviter les nuisances et les épidémies ( Ooreka , 2017 ) .

### **VI.2 Méthodes traditionnelles de production avicole**

Le château d'oiseaux assure un confort et préserve les animaux des prédateurs tels que les éperviers , les chats , les serpents , ect . , des conditions météorologiques ( chaleur , froid , pluie , etc . ) et du soleil .

Les choix du site d'élevage est basé sur :

- L'absence de sources de stress ( bruits ) .
- La facilité d'accès .
- L'absence d'obstacles naturels.
- La possibilité d'agrandir .

Le bâtiment est orienté dans le sens est-ouest pour les largeurs et nord-sud pour les orientations des vents dominants .

**VI.3. La culture de l'aviculture traditionnelles dans les pays en développement**

L'élevage des volailles est intégré dans l'aviculture familiale , transmise de génération en génération dans les communautés locales , à travers le monde en développement . ces groupes ethniques forment des communautés qui semblent être constituées de petites exploitations ou de ménages ruraux , de nombreux ménages périurbains et quelques ménages urbains . le système est susceptible de se poursuivre ainsi pendant des années ( gueye , 2005 ) si une race plus productive n'est pas disponible pour les éleveurs .

## **Chapitre II :**

# **Caractérisation phénotypique de la poule locale en Algérie**

## **Chapitre II : Caractérisation phénotypique de la poule locale en Algérie**

### **I. Biologie de la poule**

Le poulet domestique est marqué par un dimorphisme sexuel assez prononcé entre mâle et femelle. Le mâle se distingue de la femelle par sa taille et son poids qui sont généralement supérieurs à ceux de la femelle. Mais aussi, par un important développement de la crête chez le mâle. C'est un oiseau terrestre car ayant perdu son aptitude de voler. Il est naturellement actif le jour (diurne), nidifuge c'est-à-dire les poussins peuvent quitter le nid seulement quelques heures après l'éclosion (Fosta, 2008). Cette sous-espèce, bien que d'origine tropicale, a une répartition géographique très large, due à l'action de l'Homme. Elle s'adapte à une multitude de milieux. Les yeux des poules ne leur permettent pas de voir la nuit, ce qui en fait un animal diurne exclusivement (Mahammi, 2015).

### **II. Histoire de domestication**

La plupart des auteurs pensent que l'espèce ancestrale de la poule serait le *Gallus gallus* (poule de jungle Asiatique). Celle-ci donne non seulement des produits fertiles avec les poules domestiques actuelles mais partage en outre le chant et le plumage. Sa diffusion s'est effectuée graduellement, allant de l'Est à l'Ouest et a fini par couvrir le globe. La vitesse de diffusion a été estimée à 1,5-3 Km par an de l'Asie à l'Europe (Zeuner, 1963 cité par Crawford, 1990). Des découvertes archéologiques (West et Zhou, 1988), effectuées dans la Vallée de l'Indus et la province chinoise de Hebei, suggèrent que la poule domestique dériverait du coq rouge de jungle, depuis au moins 5400 ans avant JC. La question d'une origine monophylétique ou polyphylétique de la poule domestique qui impliquerait une ou plusieurs des sous-espèces du coq rouge reste encore d'actualité (Crawford 1990).

### **III. La morphologie de la domestication**

La morphologie de la poule aborde la présentation extérieure de la poule: la tête, le corps et le plumage. Ceci permet à l'éleveur amateur de disposer d'un vocabulaire de base pour bien comprendre la description des races de poules (Jean-Claude, 2003).

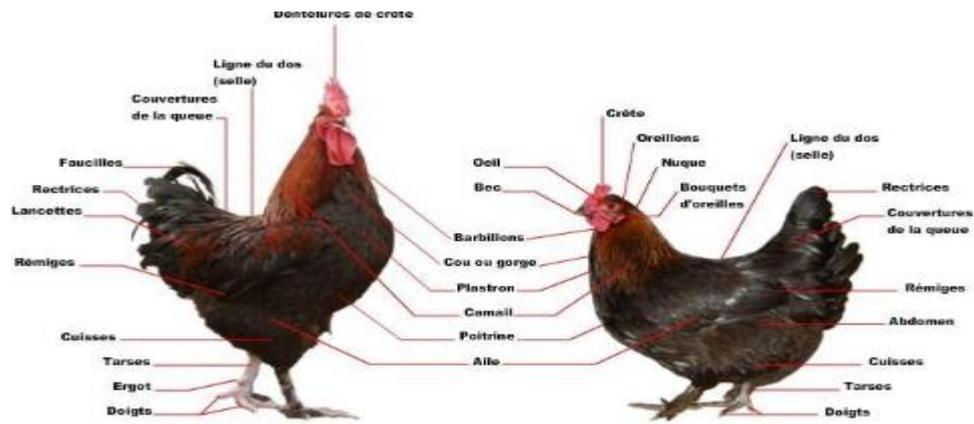


Figure 2: morphologie de coq et de poule

### VI.1 Alimentation

Le poulet domestique est un oiseau omnivore, bien que son alimentation se constitue en grande majorité de graine. Ils passent la plus grande partie de la journée à rechercher leur nourriture : insectes, vers, graines, fruits et baies. En élevage intensif il est nécessaire de les compléter en acides aminés essentiels principalement la méthionine et la lysine. En effet, ce sont des monogastrique, le transit étant relativement court dans leur tube digestif (figure 1) la production secondaire de protéines (matières azotée d'origine microbienne) est très faible (van Eekeren et al., 2004). La poule présente trois types de digestion :

- microbienne dans les cæcums, qui sont au nombre de deux :
- enzymatique dans l'estomac et l'intestin grêle ;
- et mécanique dans le gésier→

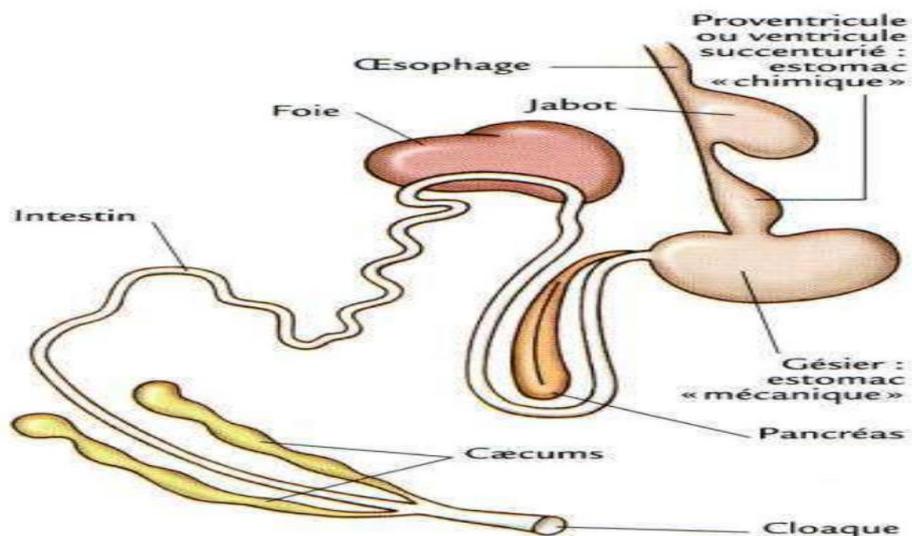
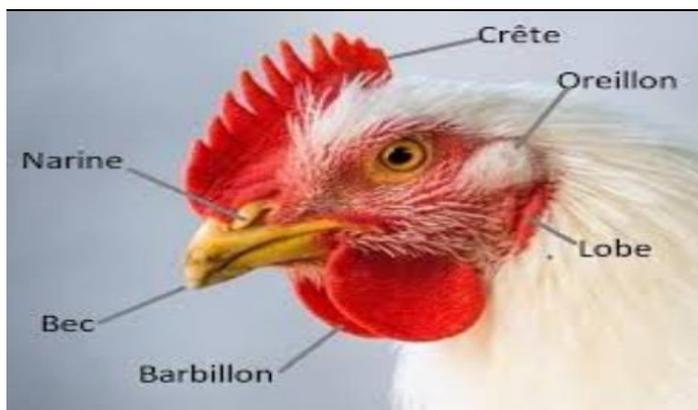


Figure 3 : Tube digestif du poulet (van Eekern et al., 2004)

### VI.2 La tête

Est légèrement affaiblie et prolongée, la position des yeux est latérale, ce qui restreint la vision, qui est d'ailleurs le sens le plus étendu, la distance de vision est limitée à 50 mètres et à 250 degrés de son contour, l'orange est la couleur dominante des yeux, suivie du jaune, mais il y a aussi d'autres teintes telles que rouge, le pigment noir et le blanc (Keambou et al., 2007), la crête est une petite peau d'un rouge clair située sur le dessus de la tête, qui est plus grande chez les coqs avec ou sans dents, certaines poules arborent parfois une magnifique coiffe appelée huppe, parfois gigantesque.



*Figure 4 : la tête*

### VI.3. Les barbillons

Les barbillons épousent généralement la coloration de la crête (rouge, rose), avec une forme ronde ou ovale (Keambou et al., 2007).



*Figure 5 : les barbillons*

### VI.4. La crête

Le coq *Gallus gallus gallus* possède une crête simple, droite et dentée (5 pointes en moyenne) sur la partie antéro-supérieure de la tête et deux barbillons sous le bec. Chez la poule de jungle la crête est petite et droite. Les barbillons et la crête sont fortement vascularisés et permettent à l'animal dont le corps est bien isolé par sa couverture de plumes d'exporter de chaleur. Les poules domestiques à crête simple ont une crête plus développée que celle de la poule de jungle. Les crêtes simples sont souvent repliées sur le côté chez la poule. Il existe d'autres formes de crête. Pour les colorations, on se reportera au chapitre.

#### *La crête en rose :*

Est une mutation à dominance complète décrite au locus «R». D'abord étudiée par Bateson et Punnett (1906), la crête rosacée peut revêtir plusieurs formes sous l'effet des gènes modificateurs, allant de l'horizontal avec une pointe projetée vers l'arrière à la crête suivant la courbure de la tête avec la partie postérieure descendante. L'effet associé à ce locus est l'infertilité des coqs homozygotes « R\*R/R\*R » par rapport à leurs homologues hétérozygotes « R\*R/R\*N » et homozygotes « R\*N/R\*N ». D'après certaines études.

#### *La crête en pois :*

Est une mutation dominante incomplète au locus «P» (Bateson, 1902). Ce caractère est porté par plusieurs races. À l'état homozygote « P\*P/P\*P », la crête est très petite et constituée de trois rangées de papilles, la rangée centrale étant la plus développée. Les animaux portant une crête en pois ont des barbillons de taille très réduite, ce qui est plus marqué chez les poules que chez les coqs tandis que les hétérozygotes « P\*P/P\*N » ont la crête suffisamment développée au point de tomber de côté et peut cacher l'œil. Chez ces derniers. L'effet de cette mutation sur les performances zootechniques est une diminution de la croissance à 8 semaines et à 40 semaines son effet est légèrement dépressif sur le poids corporel chez les femelles et diminue aussi leur consommation résiduelle de 1,8 % (Mérat, 1990c) cité par (Fotsa, 2008).



Figure 7 : Crête en rose (étudiant rahal)



Figure 6 : La crête en pois (étudiant rahal )

### VI.5. Le bec

La forme du bec est, soit courbe en majorité chez les coqs, soit droite, les femelles étant les plus nombreuses (Keambou et al. 2007). Le coq possède un bec d'une longueur variant de 34,25 à 39,50 mm, celui-ci est de texture fine et d'une forme arrondie. Sa couleur est corne à corne foncée (Moula, 2012). Les couleurs ont été identifiées chez les poules dont les becs blancs sont majoritaires. Celles au bec jaune, gris, brun et noir sont aussi présentes (INRA, 2009). La coloration de ce bec varie du vert à la corne, avec d'autres couleurs comme le blanc, le jaune et le noir. Le bec est assez fort, de couleur noir, blanc, jaune ou corne claire à foncée suivant les variétés (Keambou et al. 2007).

### VI.6. Le corps

Les volailles, comme tous les oiseaux, ont deux pattes, mais également deux ailes, qui leur permettent de voler plus ou moins haut. L'anatomie est organisée autour de cette faculté: les os sont légers et l'appareil digestif court. A bien y regarder, les pattes de poules ressemblent à celles des dinosaures: elles sont recouvertes d'écailles et se finissent par de grosses griffes (Jean-Claude, 2003). Les poulets traditionnels ont présenté une grande variété de coloration du plumage. Des plumages multicolores aussi bien que des plumages monotones sont observés et les dessins sur le plumage peuvent aussi bien être réguliers que plutôt aléatoires. La Basse-Kabylie est relativement représentative des autres pays du

## Chapitre II Caractérisation phénotypique de la poule locale en Algérie

Maghreb où la diversité génétique est généralement très marquée (Bessadok et al. 2003; Benabdeljelil et al. 2005; Moula et al. 2009; Moula et al. 2011)

### Coloration de plumage

Les colorations de plumage identifiées dans cette série d'étude sont plus d'une vingtaine. Les coloris non mentionnés dans le tableau sont pour la plupart des variantes des couleurs de base. Il s'agit d'entre autres du Blanc herminé, du Blanc à camail doré, du Noir cuivré, du coucou ou encore du Fauve qui se confond au Froment.

A partir des données de ce tableau, on remarque que les couleurs unies (composé d'une seule teinte) sont les plus représentées dans l'ensemble des pays. Ainsi la couleur blanche apparaît dans des proportions d'au moins 8% et atteint 21,94% au sein de la population de poulet local du Togo et est représentée à 13% parmi les Kolonto du Niger. Le Perdrix, bien qu'apparaît dans de faibles proportions par rapport aux couleurs unies, est représentée dans tous les pays

Tableau 3 : Coloration fréquentes du plumage des poulet locaux (%)

Pays	Doré	Froment	Noir	Blanc	Rouge	Perdrix	Caillouteux	Sources
<b>Algérie</b>	21	15,6	12	8,4	8,1	6	5	Mahammi et al., 2014
<b>Algérie</b>	13,01	0,95	16,82	15,87	3,17	1,9	1,9	Moula et al., 2009
<b>Cameroun Ouest</b>	12,9	0,95	17,2	15,3	9,78	3,10	2,15	Keambou et al., 2007
<b>Centrafrique</b>	4,6	...	6,7	18	2,3	2,9	4,4	Bembide et al., 2013
<b>Congo</b>	2,85	10,8	16,5	9,78	3,67	2,85	...	Moula et al., 2012
<b>Niger</b>	...	..	4	13	11	12	13	Moussa, 2014
<b>Tchad</b>	12,4	...	47,3	32,6	7,8	...	...	Hassaballa et al., 2015
<b>Togo</b>	...	4,7	3,4	21,94	6,27	6,58	10,35	Batimsoga et Lombo, 2009

A partir des données de ce tableau, on remarque que les couleurs unies (composé d'une seule teinte) sont les plus représentées dans l'ensemble des pays. Ainsi la couleur blanche apparaît dans des proportions d'au moins 8% et atteint 21,94% au sein de la population de poulet local du Togo et est représentée à 13% parmi les Kolonto du Niger. Le Perdrix, bien qu'apparaît dans de faibles proportions par rapport aux couleurs unies, est représentée dans tous les pays de la liste.

### •Pois vif

Le tableau suivant ci- dessus montre l'évolution de poids de poulet en fonction de l'âge

Age par semaine	Poids moyen réel (g)	Poids moyen normes( g)
Poids d'éclosion	38	40
Semaine 1	117	127
semaine 2	285	298
Semaine 3	534	560
Semaine 4	906	785
Semaine 5	1185	1051
Semaine 6	1560	1333
Semaine 7	1997	1614
Semaine 8	2560	1900
Moyenne cumulé	1020,22	856,44
Ecart type	881,34155	664,39542
Valeur standard	110,17	83,05

Tableau 4 :poids de poulet en fonction de l'âge

## **Partie expérimentale**

## **1. MATERIEL ET METHODES**

### **• Détermination des paramètres morpho-pondéraux**

Dans la présente étude, nous avons exploité les données de poids et de mensurations corporelles obtenus sur un effectif de 288 poulets locaux adultes (145 poules 142 coqs) dans la région de Mostaganem. Les données ont été fournies par le laboratoire de physiologie animale appliquée de l'université de Mostaganem. Les paramètres mesurés sur les animaux ont été : le poids vif (PV), la longueur du corps, l'envergure (ENV), la longueur des tarse, le diamètre des tarse, la largeur du corps, la longueur des barbillons et la longueur du bec. Le poids vif a été obtenu à l'aide d'une balance électronique (5 Kg). Pour les mensurations corporelles, un mètre-ruban et un pied à coulisse électronique de précision ont été utilisés. Dans la pratique quotidienne, on manque souvent de balance pour la pesée des animaux en milieu rural notamment. En effet, le développement de formules mathématiques pour la prédiction de certains paramètres zootechniques tels que le poids des animaux pourrait être intéressants.

### **2. L'objectif de l'étude**

L'objectif de la présente étude consiste à étudier dans un premier temps certains paramètres morpho-pondéraux chez le poulet local, et procéder à la prédiction du poids vif du poulet à partir de ces mensurations corporelles par l'utilisation de l'algorithme des arbres de classification et de régression (CART).

### **3. Méthodologie de travail**

Les paramètres mesurés sur les animaux ont été : le poids vif (PV), la longueur du corps (LC), l'envergure (ENV), la longueur du tarse (LT) diamètre du tarse (DT) la hauteur de la crête (HC) ; la hauteur du barbillon (HB) ; la longueur du bec (LB), et la largeur du bréchet.

### **4. Traitement données**

Les paramètres statistiques (moyenne et l'écart-type) ont été calculés pour chaque variable. Les coefficients de corrélation de Pearson ont été calculés pour estimer les relations entre paramètres.

## 5. Arbre de Classification et de Régression

CART est un algorithme prédictif puissant largement utilisé en apprentissage automatique. Il peut être catégorisé en fonction des variables dépendantes et utilise des arbres de classification et de régression pour les résultats continus. CART construit un arbre de décision binaire avec chaque nœud représentant une variable prédictive et une prédiction pour la variable cible. L'analyse commence par un seul nœud, appelé "parent", suivi de nœuds supplémentaires appelés "enfants" et de nœuds terminaux appelés "terminaux" ou "feuilles". La capacité prédictive du modèle est améliorée en divisant les données en deux sous-ensembles distincts.

les critères statistiques suivants ont été utilisés pour évaluer la performance du modèle obtenu

Root mean square error

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{ip})^2} \quad (5)$$

Global relative approximation error (RAE)

$$\text{RAE} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{ip})^2}{\sum_{i=1}^n Y_i^2}}$$

Coefficient of determination

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{ip})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (7)$$

The Adjusted coefficient of determination

$$R_{\text{adj}}^2 = 1 - \left[ \frac{(1-R^2)(n-1)}{n-k-1} \right]$$

Toutes les analyses ont été traitées à l'aide du logiciel Software SPSS, version 20.



**Figure 8** : Mesure de la longueur du corps et l'envergure chez le poulet local



*Figure 9* : Détermination du poids vif du poulet local

## *Résultats et discussion*

## RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats des mesures des paramètres morpho-pondéraux chez le poulet local sont résumés dans le tableau. Le poids vif moyen de ces poulets atteint 1733,13 g. En ce qui concerne l'envergure, la longueur du corps et la largeur du bréchet, les mesures respectives sont de 46 cm, 38 cm et 7,5 cm. Les animaux échantillonnés dans cette étude se distinguent par leur légèreté et leur taille moyenne. Ces valeurs, observées pour les deux sexes, sont similaires à celles relevées dans d'autres études menées en Afrique. Les poulets de plus petite taille sont généralement moins sensibles à la chaleur en raison de leur meilleur rapport surface/volume, favorisant ainsi la dissipation de la chaleur corporelle par voie sensible (Dahloum, 2016).

Les résultats indiquent également que les poulets présentent une stature élevée avec une hauteur sur patte de 9,84 cm et des tarse relativement épais (4,63 cm). Pour ce qui est des dimensions des appendices (hauteur de la crête, longueur du barbillon, longueur du bec), elles affichent des valeurs moyennes respectives de 4,43 cm, 3,01 cm et 2,63 cm. Ces parties du corps sont potentiellement impliquées dans la dissipation de chaleur et pourraient donc jouer un rôle crucial dans la sélection de poulets adaptés aux conditions chaudes.

Plus généralement, les variations de poids et de conformation corporelle observées chez la volaille locale résultent de plusieurs facteurs, notamment les pratiques d'élevage et de gestion des animaux, l'introduction et les croisements non contrôlés avec des souches exotiques, ainsi que les conditions climatiques spécifiques à chaque région. Les résultats obtenus recourent les résultats précédents (Getu et al., 2014 ; Jesuyon et Salako 2013 ; Guni et al. 2013) (Dahloum, 2016).

**Tableau 5 :** Statistiques descriptives des paramètres morpho-pondéraux chez les mâles.

Paramètre	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Poids vif	1145	2540	1733,13	295,237
Longueur du corps	31,50	50,50	38,2211	3,59972
Envergure	34,00	53,60	46,2634	3,77259
Longueur du tarse	7,00	12,30	9,8479	1,31061
Diamètre du tarse	3,60	6,00	4,6359	,56498
Largueur du Brechet	5,10	13,00	7,5585	1,71250
Longueur de Bec	1,80	3,60	2,6387	,35567
Hauteur de la crête	1,90	7,80	4,4345	1,14805
Longueur du barbillon	1,60	5,60	3,0148	,68943

## RESULTATS ET DISCUSSION

**Tableau 6 :** Matrice des corrélations entre les paramètres de poids et de mensurations corporelles chez les coqs (n=142).

	Poids vif	Longueur du corps	Envergure	Longueur du tarse	Diamètre du tarse	Largueur du bréchet	Longueur de bec	Hauteur de la crête	Longueur du barbillon
Poids vif	1								
Longueur du corps	0,549**	1							
Envergure	0,460**	0,164	1						
Longueur du tarse	0,281**	0,341**	0,213*	1					
Diamètre du tarse	0,484**	0,429**	0,231**	0,459**	1				
Largueur du Bréchet	0,051	-0,117	0,137	-0,086	-0,124	1			
Longueur de Bec	0,141	0,068	0,057	0,073	0,113	0,006	1		
Hauteur de la crête	0,304**	0,270**	0,267**	0,205*	0,225**	0,021	-0,015	1	
Longueur du barbillon	0,9288**	0,359**	0,182*	0,093	0,362**	-0,004	0,286**	0,167*	1

**Tableau 7:** Importance des variables indépendante dans la prédiction du poids vif chez le poulet local.

Variable indépendante	Importance normalisée
Longueur du corps	100,0%
Diamètre du tarse	48,9%
Longueur du tarse	43,0%
Hauteur de la crête	38,9%
Envergure	31,8%
Longueur du barbillon	22,3%
Largueur du bréchet	11,9%
Longueur de bec	5,1%

Le tableau et la figure ci-dessous montrent les variables d'importance dans la prédiction du poids vif chez les coqs locaux. La longueur du poulet est considérée comme la variable indépendante la plus déterminante pour le poids vif chez le coq, représentant 100 % de l'importance relative. Cela signifie qu'il a l'influence la plus significative sur le poids vif chez le coq local, suivi par le diamètre du tarse avec une importance de 48,49%. Ces paramètres ont été suivis par ordre d'importance par la longueur du tarse (43,0%), la hauteur de la crête (38,9%), et l'envergure (31,8%). Des contributions moins importantes respectivement de 22,3%, 11,9%, et 5,1% ont été observées pour la longueur du barbillon, la largeur du bréchet, et la longueur du bec .

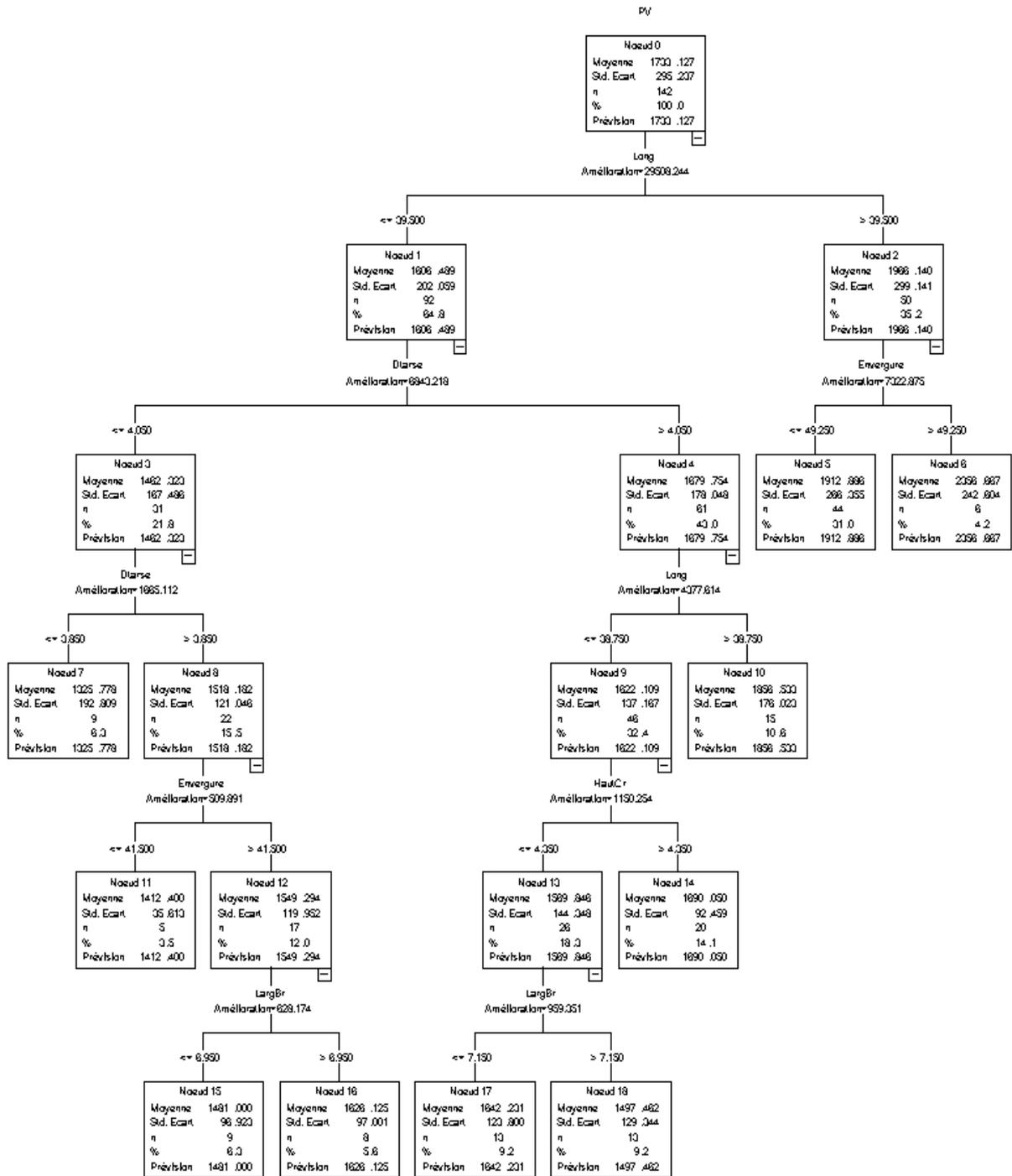


Figure 10 : Arbre de décision CART pour la prédiction du poids vif chez les mâles

L'arbre de régression utilisant l'algorithme CART est représenté dans la Figure. L'arbre a été construit avec cinq variables, à savoir la hauteur de la crête (Haut CR), diamètre du tarse (DTarse), largeur du bréchet (LargBr), l'envergure, et la longueur du corps (Long). La longueur du corps a eu la plus grande influence sur l'arbre tandis que la largeur du bréchet a montré la moins grande influence. Un total de dix nœuds terminaux homogènes (5,6,7,10,11,14,15,16,17,18), où les décisions sont prises, ont été formés. Le nœud 0, racine de l'arbre, donne des informations sur les statistiques descriptives avec un nombre total d'observations de 142 et un poids moyen des coqs de 1720,20 g avec un écart-type de 295,237g. En fonction de l'influence de la longueur de l'animal, le nœud 0 a été partitionné en nœuds non homogènes 1 et 2 avec des poids moyens prédits de 1806,489 g et 1966,140g respectivement. Le nœud 1, basé sur le diamètre du tarse, a été ensuite divisé en nœud 3 et nœud 4. Les poids moyens prédits respectifs des coqs dans ces cas étaient de 1482 g et 1879g. Les derniers nœuds terminaux de l'arbre (15,16,17,et 18) ont été obtenus sur la base de la largeur du bréchet. Les poids vifs des coqs ont été respectivement 1491g, 1626g, 1642g, et 1497g.

**Tableau 8:** Importance des variables indépendante dans la prédiction du poids vif chez la poule.

Variable indépendante	Importance normalisée
Longueur du corps	100,0%
Diamètre du tarse	48,9%
Longueur du tarse	43,0%
Hauteur de la crête	38,9%
Envergure	31,8%
Longueur du barbillon	22,3%
Largueur du Brechet	11,9%
Longueur de bec	5,1%

**Evaluation de la performance du modèle CART**

Les paramètres statistiques d'évaluation du modèle présentés dans le tableau ci-dessous montrent une excellente performance et une haute précision du modèle CART obtenu pour la prédiction du poids vif. Le coefficient de détermination R<sup>2</sup> du modèle était de 0,996, indiquant une forte capacité explicative du modèle obtenu. Le coefficient de détermination ajusté quant à lui a été de 0,995. Les valeurs faibles de RMSE (12,06), les valeurs MAD (0,218) et RAE (0,063) indiquent des erreurs de prédiction relativement faibles, tandis que la valeur AIC de 707,322 indique que le modèle s'adapte bien aux données. Globalement, ces analyses

## RESULTATS ET DISCUSSION

---

montrent que le modèle est extrêmement fiable et efficace pour faire des prédictions précises sur le poids vif chez le poulet local.

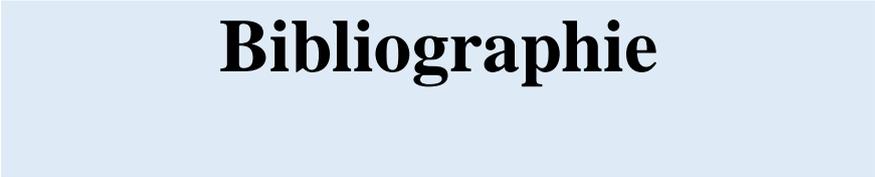
**Tableau:** Paramètres statistiques d'évaluation du modèle CART

<b>RMSE</b>	<b>RAE</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> ajusté</b>	<b>AIC</b>	<b>MAD</b>
12,0681	0,0629	0,996	0,995	707,322	0,218

# **Conclusion générale**

### **Conclusion générale**

Les résultats de cette étude révèlent que le poids du poulet dans la région de Mostaganem est remarquable et mérite d'être valorisé, compte tenu de ses avantages potentiels pour la sécurité alimentaire et le développement rural. En outre, le modèle CART proposé pour prédire le poids vif des poulets locaux a montré des performances prometteuses, avec une faible valeur de RMSE et un R carré très élevé. Ces indicateurs de performance suggèrent que le modèle CART est précis et fiable. Par conséquent, ce modèle pourrait être utilisé efficacement pour la prédiction du poids vif des poulets locaux, contribuant ainsi à l'amélioration des pratiques d'élevage dans la région.

# **Bibliographie**

## Références bibliographiques

- 1-Fosta J-C. 2008. Caractérisation des populations de poules locales (*Gallus gallus*) au Cameroun.  
Ph.D thesis, Agro Paris Tech. P
- 2-Bateson W, 1902. Experiments with poultry. *Poult. Rep. Evol. Com. R. Soc.*
- 3-Mérat P. 1990. Utilisation des gènes majeurs et des races locales: suggestions pour l'aviculture des pays de la Méditerranée. In options méditerranéennes, série A/ n°7- L'aviculture en Méditerranée.
- 4-Crawford R.D., Smyth J.R., 1964. Studies on the relationships between fertility and the Genes for rose comb in the domestic fowl. *Poult.*
- 5-VAN EEKEREN, N., MAAS, A., SAATKAMP, H., & VERSCHUUR, M. (2004). L'aviculture à petite échelle dans les zones tropicales. (éd. Fondation Agromisa). (Digigrafi, Éd.) Wageningen, Pays-bas.
- 6-BEMBIDE, C., HAKO, T. B., MANJELI, Y., & KEAMBOU, T. (2013). Caractérisation morpho biométrique de la poule locale en Centrafrique. *Animal Genetic Resources*(53),
- 7-HASSABALLAH, K., ZEUH, V., MAPOTE, L., & SEMBENE, M. (2015). Caractérisation morpho-biométrique des poules (*Gallus gallus*)
- 8- Kaci A, 2015 la filière avicole algérienne à l'ère de la libéralisation économique, Ecole nationale supérieure agronomique (ENSA) cah agric , vol 24, n°3, mai-juin 2015 ; p151-160
- 9- BULDGEN. A élément de synergie entre production animales et végétales . (notes de cours des engestion des ressources animales et végétales en milieux tropicaux)
- 10- [https:// ekb.scinito.aibome\[scinit\]](https://ekb.scinito.aibome[scinit])
- 11-thèses-algerie.methify.app
- 12-Dahloum, L., Moula, N., Halbouche, M., et Mignon-Grasteau, S. « Caractérisation phénotypique des poulets indigènes (*Gallus gallus*) du nord-ouest de l'Algérie ». *Archive. Animal. Breeding.*, (59), 2016, 79-90, doi:10.5194/aab-59-79-2016.