

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)



ANNEE: 2007

N° 38

**Utilisation du Volilyt+ dans la lutte contre la
chaleur chez les poulets de chair et l'amélioration de
leurs performances zootechniques**

THESE

**Présentée et soutenue publiquement le 30 Juillet 2007 devant la Faculté de
Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le
grade de**

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)**

Par

Mama NDAM

Né le 01/01/1980 à Bafoussam (CAMEROUN)

JURY

Président : M. Moussa Fafa CISSE
**Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto - Stomatologie de Dakar**

**Rapporteur et
directeur de thèse :** M. Ayao MISSOHOU
Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membre : M. Serge Niangoran BAKOU
Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR L’AVICULTURE MODERNE AU SENEGAL.....	4
I-DEFINITION ET IMPORTANCE DE L’AVICULTURE MODERNE.....	4
1.1-DEFINITION	4
1.2-IMPORTANCE DE L’AVICULTURE	4
1.2.1-IMPORTANCE ALIMENTAIRE	4
1.2.1.1-LA VIANDE DE VOLAILLE	5
1.2.1.2-L’ŒUF ET SES DERIVES	5
1.2.1.3- IMPORTANCE DE L’ŒUF	5
1.2.2-IMPORTANCE SANITAIRE OU HYGIENIQUE	6
1.2.3-IMPORTANCE SOCIALE	7
1.2.4-IMPORTANCE ECONOMIQUE.....	7
1.2.5-AUTRES DOMAINES D’INTERET	8
II- CARACTERISTIQUES DE L’AVICULTURE MODERNE	8
2.1- TYPES D’ELEVAGE.....	9
2.2- TYPES DE SPECULATIONS	9
2.3- ORGANISATION DE LA PRODUCTION	9
2.3.1-Sélectionneurs	10
2.3.2-Accouveurs et les éleveurs de reproducteurs	10
2.3.3- Producteurs.....	10

2.3.4- Provendiers	11
2.3.5- Encadreur.....	11
III- RACES EXPLOITEES.....	12
3.1-NOTIONS D’ESPECE, DE RACE, ET DE SOUCHE	12
3.1.1- DEFINITIONS	12
3.1.2- Principales races.....	13
<i>3.1.2.1- Rhode Island Red (RIR)</i>	<i>13</i>
<i>3.1.2.2- Sussex herminée.....</i>	<i>13</i>
<i>3.1.2.3- New Hampshire.....</i>	<i>13</i>
<i>3.1.2.4- Wyandotte blanche</i>	<i>14</i>
3.1.3- Souches.....	14
IV- BATIMENT	14
4.1-SITE D’IMPLANTATION	14
4.2-CONCEPTION DES BATIMENTS.....	15
4.3-AMBIANCE	15
4.3.1- Température.....	15
4.3.2-Humidité	17
V- CONDUITE DE L’ELEVAGE.....	17
5.1-PREPARATION DES LOCAUX.....	17
5.2-RECEPTION DES POUSSINS ET DEMARRAGE	17
5.3- CROISSANCE- FINITION	18
5.4-PROPHYLAXIE	19
5.5- PRINCIPALES MALADIES AVIAIRES RENCONTREES AU SENEGAL.....	19
5.5.1-MALADIES INFECTIEUSES.....	19
<i>5.5.1.1- Maladies virales.....</i>	<i>19</i>
<i>5.5.1.1.1- Maladie de Newcastle ou pseudo peste aviaire</i>	<i>19</i>
<i>5.5.1.1.2- Maladie de Gumboro</i>	<i>20</i>
<i>5.5.1.1.3- Variole aviaire</i>	<i>20</i>

<i>5.5.1.1.4- Bronchite infectieuse</i>	21
<i>6.5.11.5- Laryngotrachéite infectieuse</i>	21
<i>5.5.1.2- Maladies bactériennes</i>	21
<i>5.5.1.2.1- Salmonelloses aviaires</i>	21
<i>5.5.1.2.1.1- Pullorose</i>	21
<i>5.5.1.2.1.2- Typhose</i>	22
<i>5.5.1.2.2- Choléra aviaire ou pasteurellose aviaire</i>	22
<i>5.5.1.2.3- Maladie respiratoire chronique</i>	22
<i>5.5.2- Maladies parasitaires</i>	23
<i>5.5.2.1- Coccidioses</i>	23
<i>5.5.2.2- Helmintoses</i>	23

CHAPITRE 2 : STRESS THERMIQUE, IMPACT SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR ET MOYENS DE LUTTE	24
I-DEFINITIONS	24
II-MECANISMES PHYSIOLOGIQUES DU STRESS THERMIQUE	
2.1-NOTION D’HOMEOTHERMIE	24
2.2-THERMOREGULATION	25
2.2.1-PRODUCTION DE CHALEUR OU THERMOGENESE CHEZ LE POULET DE CHAIR	25
<i>2.2.1.1- Métabolisme basal</i>	27
<i>2.2.1.2- Activités physiques</i>	27
<i>2.2.1.3- Extrachaleur ou thermogénèse alimentaire</i>	27
<i>2.2.1.4-Contrôle hormonal de la thermogénèse</i>	28
<i>2.2.1.4.1- Thyroïde</i>	28
<i>2.2.1.4.2- Glandes surrénales</i>	29

2.2.2. –Thermolyse ou perte de chaleur chez le poulet de chair	30
2.2.2.1- Thermolyse par chaleur sensible	31
2.2.2.2- <i>Thermolyse par chaleur latente</i>	31
III-IMPACT DU STRESS THERMIQUE SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR.....	33
3.1-GENERALITES SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR	33
3.1.1- <i>Croissance et efficacité alimentaire</i>	33
3.1.2- Mortalité	34
3.2-IMPACT DU STRESS THERMIQUE SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR.....	35
3.2.1- Croissance -engraissement	35
3.2.2- Mortalité	35
IV- MOYENS DE LUTTE CONTRE LE STRESS THERMIQUE	36
4.1- MOYENS ZOOTECHNIQUES	36
4.2 -THERAPEUTIQUES DIVERSES	37
4.2.1 – Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS).....	37
4.2.2- Vitamines	37
4.2.2.1 – Vitamine C	37
4.2.2.2- Vitamines E et D ₃	38
4.2.3- Sels	38
4.2.3.1- <i>Bicarbonate de sodium</i>	38
4.2.3.2- <i>Chlorure d’ammonium</i>	39
4.2.4- Phénothiazine	39
 DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALLE.....	 40
CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES	41
I- MATERIEL	41

1.1 – SITE T ET PERIODE DE TRAVAIL	41
1.2 –CHEPTEL EXPERIMENTAL	41
1.3-MATERIEL D’ELEVAGE ET DE CONTROLE DE PERFORMANCE	41
1.4-PRESENTATION DU VOLILYT+	42
II-METHODE.....	42
2.1-CONDUITE DES OISEAUX	42
2.1.1- Préparation du local	42
2.1.2- Arrivée des poussins et démarrage.....	43
2.1.3- Mise en lot et répartition des doses expérimentales	45
2.1.4- Alimentation	46
2.1.5- Collecte des données	47
2.2- CALCUL DES VARIABLES ZOOTECHNIQUES.....	48
2.3- ANALYSES CHIMIQUES DES ALIMENTS	49
2.4- ANALYSES STATISTIQUES DES DONNEES.....	51
CHAPITRE 2 : RESULTATS ET DISCUSSION.....	52
I-RESULTATS	52
1.1- PERFORMANCE DE CROISSANCE	52
1.1.1- Poids vif	52
1.1.2- Gain moyen quotidien (GMQ).....	54
1.2- EFFET DU VOLILYT+ SUR LES CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE	56
1.2.1- POIDS DE LA CARCASSE.....	56
1.3- EFFET DU VOLILYT+ SUR LA CONSOMMATION ET L’EFFICACITE ALIMENTAIRE	58
1.3.1- CONSOMMATION ALIMENTAIRE	58
1.3.2- CONSOMMATION D’EAU	61
1.4-EFFET DU VOLILYT+ SUR LE TAUX DE MORTALITE.....	62

1.5- ANALYSE ECONOMIQUE.....	63
1.5.1- ESTIMATION DU COUT DE PRODUCTION D'UN POULET	63
1.5.2- RECETTES	64
II- DISCUSSION	65
2.1-EFFET DU VOLILYT+ SUR LA CROISSANCE	65
2.1.1- EFFET DU VOLILYT+ SUR LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN	65
2.1.2- EFFET DU VOLILYT+ SUR LE POIDS VIF	66
2.1.3- EFFET DU VOLILYT+ SUR LES CRACTERISTIQUES DE LA CARCACASSE.....	66
2.2- EFFET DU VOLILYT+ SUR LA CONSOMMATION ET L'EFFICACITE ALIMENTAIRE	67
2.3- EFFET DU VOLILYT+ SUR LA MORTALITE	67
2.4-ANALYSE ECONOMIQUE DE L'EFFET DU VOLILYT+ SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR	68
2.5- RECOMMANDATIONS	68
2.5.1- Recommandation à l'endroit des éleveurs.....	68
2.5.2- Recommandation à l'endroit des fabricants	68
2.5.3- Recommandation à l'endroit de l'Etat.....	69
CONCLUSION GENERALE	69
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	71

INTRODUCTION

L'aviculture moderne est un secteur en pleine expansion au Sénégal. Les mises en place de poussins ne cessent de croître passant de 4206196 poussins en 1996 à 5319293 poussins en 2005 soit un chiffre d'affaire de près de quarante milliards de francs CFA (DIREL / CNA, 2005). La place de choix qu'occupe la volaille dans le menu des ménages repose sur son prix bas, l'absence d'interdit religieux à son encontre et ses qualités nutritionnelles. A cela s'ajoute la facilité de production (cycle d'élevage court).

En Afrique intertropicale en général et au Sénégal en particulier, la production de poulet de chair baisse en période chaude. Certains éleveurs préfèrent ne pas produire en période de fort stress thermique au Sénégal (Août- Octobre) car la baisse des performances et les mortalités liées à l'augmentation de la température, constituent un manque à gagner pour l'éleveur. Selon différents auteurs, la supplémentation des poulets de chair en vitamine E ou C (KASSIM et NORZIHA, 1995), ou en minéraux (BOTTJE et HARRISON, 1985 ; MARTINEZ et al., 1993), soulage le stress thermique et augmente les performances zootechniques. Aussi a été mis au point le Volilyt+ qui est un mélange de vitamines (C et E) et des minéraux (bicarbonate de sodium et chlorure de potassium) pour réduire les pertes liées au stress thermique.

L'objectif général de cette étude est de tester l'efficacité de ce produit.

Les objectifs spécifiques s'articulent autour de la détermination de l'impact du Volilyt+ sur :

- les performances zootechniques,
- l'amélioration du revenu en production de poulet de chair.

Ce travail comprend deux parties :

- une partie bibliographique qui comprend deux chapitres dont le premier aborde les généralités sur l'aviculture moderne au Sénégal, tandis que le second

chapitre concerne le stress thermique, son impact sur la productivité du poulet de chair et les moyens de lutte ;

-une partie expérimentale qui comporte également deux chapitres dont le premier décrit les matériel et méthodes et le second développe les résultats et discussion.

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR L'AVICULTURE MODERNE AU SENEGAL

I-DEFINITION ET IMPORTANCE DE L'AVICULTURE MODERNE

1.1-DEFINITION

L'élevage moderne est représenté par des élevages de type concentrationnaire à l'échelle industrielle ou semi-industrielle. Selon LISSOT (1941) cité par DIOP (1982), la dénomination d'élevage industriel est réservée à des établissements qui « à la fois possèdent des effectifs importants, utilisent les poussins d'un jour provenant des multiplicateurs de souches sélectionnées et nourrissent leurs volailles avec des aliments complets ou des aliments complémentaires produits par une industrie spécialisée ».

1.2-IMPORTANCE DE L'AVICULTURE

1.2.1-IMPORTANCE ALIMENTAIRE

Les protéines d'origine animale de par leur richesse et leur teneur en acides aminés essentiels augmentent considérablement la valeur nutritionnelle du régime même lorsqu'elles sont apportées en faible quantité. Ces protéines sont de ce fait un élément capital de l'équilibre alimentaire surtout chez les groupes les plus vulnérables (les jeunes enfants et les femmes enceintes) qui devraient en consommer quotidiennement au moins une dizaine de grammes selon FEDIDA (1996) cité par HABYARIMANA (1998). Parmi les sources de protéines animales, les produits avicoles occupent une place de choix.

1.2.1.1-LA VIANDE DE VOLAILLE

La viande de volaille (viande blanche) comparée aux autres productions animales, offre les meilleurs rendements de conversion des calories végétales en calories animales et de transformation des protéines. En plus de ce rendement, la viande de volaille possède des qualités nutritionnelles et diététiques remarquables entre autres, une faible teneur en graisse et une concentration assez élevée en acides aminés essentiels.

1.2.1.2-L'ŒUF ET SES DERIVES

On entend par l'œuf le produit de ponte d'un oiseau femelle. Le terme œuf sans qualification correspond à l'œuf de poule ou de l'espèce *Gallus domesticus*. Ce terme concerne les œufs propres à la consommation humaine, donc commercialisables et garantissant la totale innocuité quel que soit le mode de cuisson. L'œuf et ses dérivés constituent d'importantes sources de protéines de vitamines et des minéraux.

1.2.1.3- IMPORTANCE DE L'ŒUF

Sur le plan nutritionnel, la principale caractéristique de l'œuf est sa richesse en protéine d'excellente valeur biologique. Celles-ci renferment en effet tous les acides aminés essentiels et en quantité équilibrée (SAUVEUR, 1987). Ces protéines sont pour l'essentiel contenu dans l'albumen. Tous les acides aminés contenus dans l'œuf profitent à l'organisme du consommateur car l'utilisation protéique nette (UPN) de l'œuf est de 100, de loin supérieure à celle des autres protéines (tableau I). L'œuf est également riche en cholestérol et constitue une source de vitamines et des minéraux.

Comparé aux autres denrées alimentaires d'origine animale, deux œufs sont équivalents à 100 g de viande ou 100 g de poisson pour l'apport protéique (THAPON et BOURGEOIS, 1994) .

Tableau I : Utilisation protéique nette des différents aliments

Aliment	UPN *
Œuf	100
Viande	79
Lait	86
Saumon	11
Farine de blé complète	61
Pois	44

Source : THAPON et al. (1994)

* **UPN** : L'utilisation protéique nette d'une protéine est donnée par son coefficient d'utilisation digestive. Elle correspond à la proportion d'azote retenue par l'organisme.

1.2.2-IMPORTANCE SANITAIRE OU HYGIENIQUE

Les produits avicoles (œufs et viande) peuvent être source de toxi-infections alimentaires. Le risque le plus sérieux est engendré par les salmonelles, mais les risques liés à quelques bactéries comme les staphylocoques et les *listeria* sont à prendre en considération (THAPON et BOURGEOIS, 1994). Ces risques peuvent être évités grâce à un respect rigoureux des règles d'hygiène dans les élevages et une application stricte des règles de préparation et de conservation des produits avicoles.

1.2.3-IMPORTANCE SOCIALE

En Afrique, la poule joue un rôle non négligeable dans la vie culturelle et sociale. Elle intervient dans diverses cérémonies rituelles et religieuses (SAVANE, 1996). En outre, les produits avicoles sont faciles à offrir aux parents et amis comme cadeaux notamment pendant les fêtes. Dans certaines sociétés africaines, le poulet est entouré d'un mythe. En effet, le poulet est considéré comme un plat exceptionnel, on ne l'offre qu'aux personnes auxquelles on attache une importance particulière (les jeunes mariés, les femmes qui ont accouché) ; le poulet est un plat spécial pour montrer son attachement à son époux ou à son épouse dans les foyers. Ainsi, le gésier est le morceau préféré du père du foyer. Le coq est souvent plus indiqué quand la femme veut faire plaisir à son mari ; par contre, c'est le bréchet qui est le morceau préféré de la femme, et dans ce cas la poule est la plus indiquée. Pendant les fêtes religieuses (Korité, Noël...), le poulet est au menu de plusieurs ménages.

1.2.4-IMPORTANCE ECONOMIQUE

L'aviculture moderne est une activité purement commerciale. C'est une source de revenus pour l'éleveur et si elle est bien menée, elle peut contribuer à l'amélioration de l'économie nationale. Par ailleurs, c'est une activité créatrice d'emplois surtout pour les jeunes qui sont formés pour être employés dans les exploitations avicoles ou dans les unités de fabrication d'aliments pour volaille. L'aviculture moderne emploie de façon directe plus de dix mille personnes et procure à l'économie nationale Sénégalaise, un chiffre annuel d'affaires de près de quarante milliards de FCFA (DIREL/CNA, 2005). Le cheptel avicole moderne au Sénégal de 2001 à 2005 concernant le poulet de chair et la poule pondeuse est mentionné dans le tableau II.

Tableau II : Effectifs de poulets de chair et pondeuses au Sénégal (2001-2005)

SENEGAL	2001	2002	2003	2004	2005
CHAIR	4790455	3804595	3503435	399484879	5301943
PONDEUSES	1324862	1369660	1190598	1289788	1605736
TOTAL	6115317	5174255	4694033	5284667	6907679

Source : DIREL/CNA (2005)

1.2.5-AUTRES DOMAINES D'INTERET

Les produits de l'aviculture connaissent d'autres applications. En occurrence, on citera :

- l'utilisation des fientes comme fumier, ce qui permet de fertiliser le sol ;
- certains constituants de l'œuf de poule sont utilisés dans les industries pharmaceutiques et laitières qui mettent à profit leurs propriétés antibactériennes et antitrypsine (THAPON et BOURGEOIS, 1994).

II- CARACTERISTIQUES DE L'AVICULTURE MODERNE

L'aviculture moderne se caractérise par le fait que la vie du poussin en passe de devenir poulet est réglée par l'éleveur au moindre détail. Le logement lui est imposé, le parcours lui est mesuré, la nourriture lui est calculée en quantité et en qualité, les facteurs d'ambiance lui sont réglés.

2.1- TYPES D'ELEVAGE

Au Sénégal, les études menées par KEBE (1983) et HABAMENSHI (1994) montrent que peu d'exploitations remplissent toutes les conditions d'une exploitation moderne. En effet, KEBE (1983) constate qu'il n'y a pas de types de construction définis et distinctifs des exploitations avicoles ; les seules similitudes notées dans les fermes qu'on rencontre au Sénégal sont :

- la toiture en fibrociment ;
- les murs généralement en dur et parfois en banco ;
- le plancher en général cimenté.

2.2- TYPES DE SPECULATIONS

L'aviculture moderne est un domaine dont l'accès est souvent motivé par la demande du produit sur le marché (l'œuf ou la viande du poulet de chair). Ainsi, on distingue trois types de spéculations à savoir :

- la spéculation « chair » ;
- la spéculation « ponte » ;
- la spéculation « mixte ».

Actuellement, l'élevage de reproducteurs existe déjà. C'est le cas de la SEDIMA (Sénégalaise de Distribution des Matériels Avicoles) et le CAM (Complexe Avicole de M'bao).

2.3-ORGANISATION DE LA PRODUCTION

L'aviculture moderne est un domaine bien organisé avec plusieurs acteurs à savoir : les sélectionneurs, les accoueurs et éleveurs de reproducteurs, les producteurs, les provendiers et les encadreurs.

2.3.1- Sélectionneurs

Ils s'occupent de la sélection des souches qu'ils vendent aux éleveurs de reproducteurs. Au Sénégal, jusqu'à présent il n'y a pas de sélectionneurs, les souches améliorées étaient importées d'Europe mais, de nos jours, la plupart de ces frontières sont fermées à cause du phénomène de la grippe aviaire. Le Sénégal fait confiance au Brésil en important tout ce qui est avicole de ce pays.

2.3.2- Accoueurs et les éleveurs de reproducteurs

Ils font l'élevage de souches sélectionnées produisant des oeufs fécondés dont l'incubation donne les poussins d'un jour destinés aux producteurs d'oeufs de consommation ou de poulets de chair.

Le rôle des accoueurs est d'assurer l'incubation des oeufs fécondés achetés auprès des éleveurs de reproducteurs afin de fournir les poussins d'un jour aux producteurs.

2.3.3- Producteurs

Ils achètent les poussins d'un jour pour produire les oeufs de consommation ou le poulet de chair. Au Sénégal, jusqu'en 1976, le poussin d'un jour était exclusivement importé. C'est en cette année que le Centre National d'Aviculture (CNA) de Mbao mis en place depuis 1962, a commencé à produire les poussins d'un jour destinés à être diffusés dans les élevages traditionnels pour l'amélioration des races locales, avec une production faible car la capacité du couvoir était de 42000 oeufs et son éclosoir ne pouvait contenir plus de 9000 oeufs (DIOP, 82). A partir de 1987, le secteur privé a contribué au développement de l'aviculture moderne au Sénégal avec l'installation des couvoirs privés comme :

- Compagnie Africaine de Maraîchage, d'Aviculture et d'Arboriculture Fruitière (CAMAF)
- Sénégalaise de Distribution des Matériels Avicoles (SEDIMA)
- Complexe avicole de Mbao.

2.3.4- Proviendiers

Quelque soit les potentialités génétiques de la souche exploitée, une bonne alimentation est nécessaire pour avoir un bon résultat. C'est ainsi qu'on trouve de nos jours au Sénégal des industries de fabrication d'aliments dont les plus importantes sont :

- le groupe NMA Sanders (Nouvelle Minoterie Africaine) ;
- la SEDIMA (Sénégalaise de Distribution des Matériels Avicoles) ;
- les moulins SENTENAC.

2.3.6- Encadreurs

La filière avicole est l'un des secteurs les mieux organisés de l'économie Sénégalaise. La Fédération des Acteurs de la Filière Avicole (FAFA) née en 2002, regroupe l'ensemble des acteurs de la filière. Elle anime très souvent des manifestations, campagnes ou expositions destinées à défendre le secteur au Sénégal. Elle est le résultat du regroupement de plusieurs associations fondées entre 1998 et 2001:

- l'Association des Aviculteurs de Dakar (AAD), fondée en 2000 et regroupant les aviculteurs de la région de Dakar;
- l'Association des Avicultrices de Dakar (AVIDAK), mise sur pied en 1999, composée essentiellement de femmes suite à l'arrêt des activités de la Maison des Aviculteurs;

- le Collectif des Techniciens Avicoles (COTAVI), fondé en 1998, regroupe tous les cliniciens, pharmaciens, vétérinaires, techniciens du secteur avicole;
- l'Association des Commerçants des Produits Avicoles (ASCOPA), qui s'occupe de la vente des produits avicoles ;
- la Fédération des Acteurs de la Filière Avicole (FAFA), qui regroupe l'ensemble des acteurs de la filière avicole.

L'administration a facilité la mise sur pied de cette fédération en créant elle-même un service spécial: le Centre National d'Aviculture (CNA). Ce centre est sous tutelle de la Direction de l'Elevage (DIREL) et appuie la FAFA et tous les autres acteurs de la filière non affiliés. Elle a pour activités principales la formation technique et l'enregistrement des données.

Il existe également une Union Nationale des Acteurs de la Filière Avicole (UNAFSA) créée en 2004 dans le but de regrouper les industriels qui ne sont pas membres de la FAFA. En somme la filière est aujourd'hui centrée sur deux organisations interprofessionnelles: la FAFA et l'UNAFSA.

III- RACES EXPLOITEES

3.1-NOTIONS D'ESPECE, DE RACE, ET DE SOUCHE

3.1.1-DEFINITIONS

-On appelle espèce l'ensemble d'individus capables de se reproduire entre eux et de donner des produits eux-mêmes féconds.

-Le terme race désigne une collection d'individus de même espèce qui ont entre eux des caractères communs dits caractères ethniques et qui les transmettent à leurs descendants. Ces caractères peuvent être extérieurs (couleur de plumage, et de pattes, forme de crête...) ou internes (aptitude à la production d'œufs, vitesse de croissance...). Ainsi à partir d'un caractère ethnique comme

l'aptitude à la production, on distingue trois types à savoir une race à viande, une race de ponte et une race mixte (IEMVT, 1991). Quant au terme « souche », il désigne une fraction des animaux d'une race que des traitements particuliers d'amélioration génétique (sélection, croisement) ont eu pour effet de distinguer des autres animaux de la race. Les nombreuses races introduites au Sénégal ne sont pas spécialisées; elles sont utilisées à la fois pour la production des œufs et de viande.

3.1.2- Principales races

3.1.2.1- Rhode Island Red (RIR)

Créée dans l'Etat de Rhode Island aux Etats-Unis, cette race est caractérisée par un plumage brillant, rouge foncé avec des reflets brun acajou sur le camail, une crête simple et des pattes jaunes. C'est une race bien adaptée aux conditions tropicales et qui s'engraisse facilement. Le poids de la poule varie entre 2,5 et 3 kg, celui du coq peut aller jusqu'à 4 kg (IEMVT, 1991).

3.1.2.2- Sussex herminée

C'est une race sélectionnée en Angleterre, de couleur blanche avec le camail strié de noir, avec une queue noire et les pattes grises. Sa tolérance à la chaleur est moyenne. Le poids varie de 2,8 à 3,5 kg pour la poule et de 3 à 4 kg pour le coq (IEMVT, 1973).

3.1.2.3- New Hampshire

C'est une race américaine qui a un plumage rouge acajou, vif chez le coq, plus foncé chez la poule. Elle fait partie des races qui résistent le plus au climat

chaud. Le coq pèse 3,6 à 3,8 kg alors que la poule pèse 2,6 à 3 kg (IEMVT, 1973).

3.1.2.4- Wyandotte blanche

Cette race est d'origine américaine. La couleur du plumage est blanche, le bec, les pattes et la chair sont jaunes. Elle s'adapte à tous les climats. La femelle pèse 2,5 à 3 kg, le coq a un poids qui varie entre 3 et 4 kg (IEMVT, 1991).

3.1.3- Souches

Le progrès génétique a permis d'obtenir à partir des croisements purs, diverses souches de poulets de chair aux performances bonnes mais peu rustiques. Quelques unes importées au Sénégal sont : Cobb500, Jupiter, Arbor, Acres, Atlas, Derco-109, Hubbard, Hybro, Kabir, Ross, Shaver, Vedette, etc....

IV- BATIMENT

Le bâtiment est le premier poste de réussite de l'élevage en général, il protège les animaux contre les intempéries climatiques (soleil, pluies...) et les prédateurs (animaux sauvages...) (DAYON et ARBELOT, 1997).

La construction d'un tel bâtiment fait appel à des spécialistes.

4.1-SITE D'IMPLANTATION

Le poulailler doit être implanté dans un milieu où l'air est continuellement renouvelé, c'est-à-dire sur un terrain plat. On doit éviter les zones inondables et les terrains humides. Les bâtiments d'élevage doivent être éloignés les uns des autres, des couvoirs et des agglomérations. La construction d'un bâtiment d'élevage exige une zone où l'alimentation en eau et en électricité est possible.

Le site doit être accessible pour faciliter l'écoulement des produits et l'acheminement des intrants.

4.2-CONCEPTION DES BATIMENTS

Pour permettre une bonne ventilation, les bâtiments sont conçus de façon à ce que leur axe soit perpendiculaire à la direction du vent dominant. Il est important d'orienter les bâtiments selon un axe Est-Ouest de façon à ce que les rayons du soleil ne pénètrent pas à l'intérieur du bâtiment.

Un bon bâtiment doit être facile à nettoyer et à désinfecter. Les murs doivent être lisses sans fissures, le sol doit être cimenté et avoir une pente de 2% pour faciliter l'écoulement des eaux de nettoyage. Un pédiluve doit être aménagé à l'entrée de chaque bâtiment.

On distingue les bâtiments à pente simple, les bâtiments à pente double sans faîtière et les bâtiments à pente double avec faîtière.

4.3-AMBIANCE

4.3.1- Température

Elle doit être maîtrisée surtout au démarrage où les poussins ont besoin de la chaleur et ne peuvent assumer une bonne thermorégulation avant l'âge d'une semaine. Chez la volaille, la température nécessaire au confort thermique varie en fonction de l'âge (tableau III). Une faible température entraîne le développement d'une pneumonie non spécifique (CAUQUELIN, 1957), alors qu'une température supérieure à 25°C compromet la prise de poids (KOLB, 1975) par réduction de la consommation alimentaire chez les sujets en croissance. A une température de 30 à 35°C, on note la névrosité des sujets.

Certaines souches cessent de s'alimenter ce qui entraîne une baisse de production (DAYON et ARBELOT, 1997).

Tableau III : Variation optimale de la température en fonction de l'âge.

AGE	TEMPERATURE (°C)
Premier et deuxième jour	33-34
Troisième au septième jour	32
Deuxième semaine	30
Troisième semaine	27
Quatrième semaine	24
Cinquième semaine et suite	18-21

Source : CAUQUELIN (1957)

L'augmentation de la température se traduit chez la volaille par un ensemble de modifications au niveau de la fréquence cardiaque et respiratoire. On note une augmentation de la fréquence cardiaque qui s'accompagne d'une vasodilatation périphérique et une augmentation de la circulation du sang au niveau de la crête et des barbillons. Les organes profonds ne sont plus bien irrigués. Tous ces phénomènes ont des conséquences physiologiques chez la volaille (tableau IV).

Tableau IV. Conséquences physiologiques de l'augmentation de la température chez la volaille

TEMPERATURE (°C)	CONSEQUENCES PHYSIOLOGIQUES
21	Augmentation de la consommation d'eau.
27-29	Halètement.
40	Apoplexie : perte de connaissance générale
43	Taux de mortalité >30%

Source : IEMVT (1991)

4.3.2-Humidité

Une hygrométrie élevée favorise la multiplication des microorganismes dont les répercussions sur l'élevage ne sont pas à négliger. Une hygrométrie de 55-70% est acceptable. Au delà de 80% d'humidité, on observe les signes de perturbation du confort rendant les oiseaux sensibles aux différentes maladies (IBRAHIMA, 1991).

V- CONDUITE DE L'ELEVAGE

5.1-PREPARATION DES LOCAUX

La réussite d'un élevage dépend des plusieurs paramètres parmi lesquels l'éleveur. Il doit être disponible, motivé et volontaire. Ainsi, le démarrage des poussins dans une salle ne peut se faire qu'après un nettoyage et une désinfection suivie d'un vide sanitaire. L'éleveur doit balayer, laver à grande eau avec des détergents (savon) avant d'appliquer un désinfectant dans la salle. Cinq jours avant l'arrivée des poussins, on peut procéder à une deuxième désinfection consistant à appliquer un produit dans la salle par fumigation ou par thermo nébulisation. La veille de l'arrivée des poussins, les matériels d'élevage sont installés. Un pédiluve est mis à l'entrée du poulailler.

5.2-RECEPTION DES POUSSINS ET DEMARRAGE

A la réception, les éleveurs doivent contrôler les poussins. Tout sujet présentant une anomalie est retiré du lot. En général, on livre 50 poussins par carton ; ce nombre doit être vérifié systématiquement. Transportés dans des conditions de sécurité, les poussins arrivent dans l'élevage où ils sont installés dans la

poussinière et la conduite se fait suivant un plan de prophylaxie appliqué dans la zone.

Le démarrage commence le jour de l'arrivée des poussins, ils sont pesés et installés dans la poussinière. Les normes d'ambiance doivent être respectées, en général pour le chauffage on utilise un radiant pour 600 poussins, la densité est de 40 poussins au mètre carré. Dans les trois premières heures qui suivent l'arrivée des poussins, ils reçoivent de l'eau contenant un anti-stress, l'aliment sera servi par la suite. Durant la période de démarrage on utilise un abreuvoir pour 70 à 80 poussins et une mangeoire pour 70 à 80 poussins. Ils sont nourris avec l'aliment de commerce sous forme de farine à raison de 0,5 à 0,8 kg par poussin durant la période de démarrage. On veille au suivi technique des oiseaux dans cette phase qui dure souvent 15 jours car elle conditionne la réussite de la bande.

5.3- CROISSANCE- FINITION

Cette phase qui dure environ quatre semaines commence par une transition progressive de régime alimentaire de trois jours. Un changement brutal de régime alimentaire se traduit par de la diarrhée (FEDIDA, 1996). Pendant cette phase, il faut prévoir 3,5 à 4 kg d'aliment par poulet en granulé. La densité est de 10 à 12 poulets par mètre carré. Dans cette phase il faut prévoir :

- une trémie pour 70 à 75 poulets, si les mangeoires sont linéaires, il faut prévoir 10 à 15 cm par sujet ;
- un abreuvoir de 25 litres pour 80 à 100 poulets ;
- la température idéale dans cette phase est de 18-21°C.

5.4-PROPHYLAXIE

La prophylaxie est l'ensemble des mesures que l'éleveur prend pour éviter l'apparition des maladies dans son élevage. En effet, une bonne prophylaxie sanitaire suivie d'une bonne prophylaxie médicale est nécessaire pour la réussite de l'élevage.

Les principales maladies pour lesquelles on vaccine les poulets de chair sont les maladies infectieuses ; de plus on leur donne à titre préventif des anticoccidiens et des antistress. La vaccination fait intervenir plusieurs voies d'application : voie orale, parentérale. Quelle que soit la voie d'administration, la vaccination est un acte professionnel qui doit respecter toutes les exigences du fabricant. La vaccination dans l'eau de boisson, par exemple, demande d'utiliser soit de l'eau de puits , soit de l'eau de pluie ; soit de l'eau minérale, mais jamais de l'eau de robinet.

5.5-PRINCIPALES MALADIES AVIAIRES RENCONTREES AU SENEGAL

5.5.1-MALADIES INFECTIEUSES

Ce sont des maladies rencontrées habituellement dans des élevages non contrôlés. On distingue ainsi les maladies virales et bactériennes.

5.5.1.1- Maladies virales

5.5.1.1.1- Maladie de Newcastle ou pseudo peste aviaire

La maladie de Newcastle est une maladie qui affecte la volaille. Elle est causée par un paramyxovirus de type1. Elle se caractérise cliniquement par des signes

variés diversement associés sur un ou plusieurs sujets se traduisant par des signes digestifs, nerveux, et respiratoires. Les lésions sont de type septicémie hémorragique. Cette maladie sur le plan clinique, ressemble assez à la grippe aviaire ou peste aviaire vraie.

La forme foudroyante de la maladie tue les poussins dans les proportions qui peuvent atteindre 100% et quand elle est déclarée tout traitement s'avère inutile (BELL, 1990).

5.5.1.1.2- Maladie de Gumboro

C'est une maladie infectieuse, inoculable et contagieuse qui frappe les jeunes oiseaux jusqu'à six semaines d'âge entraînant un pic de mortalité variable de 5 à 25 %, des retards de croissance et une hétérogénéité du lot (BRUDER ,1991). Elle est causée par un birnavirus et se traduit sur le plan lésionnel par une dégénérescence et une nécrose de tissu lymphoïde de la bourse de Fabricius rendant le poussin immunitairement déficient (BACTHY, 1992).

5.5.1.1.3- Variole aviaire

C'est une maladie infectieuse, contagieuse, virulente et inoculable caractérisée par des éruptions nodulaires sur la peau et les muqueuses occulo-nasales, des exsudats pseudo-membranaires sur les muqueuses. Le virus responsable est un poxvirus. La variole aviaire peut occasionner environ 40% de perte par mortalité (PARENT et al., 1989).

5.5.1.1.4- Bronchite infectieuse

Elle est causée par un coronavirus. C'est une maladie d'apparition rapide (24h) sous forme de troubles respiratoires avec jetage, retard de croissance non récupérable chez le poussin et chute de ponte chez les pondeuses.

La mortalité peut atteindre 50% de l'effectif chez les poussins (BATCHY, 1992).

6.5.11.5- Laryngotrachéite infectieuse

Elle est causée par un herpès virus qui infecte l'organisme par la voie respiratoire. Le principal signe clinique est une gêne respiratoire importante avec un accès de toux et une expectoration sanguinolente. La lésion principale est une trachéite mucohéorragique.

La mortalité peut atteindre 20 à 25% (BACHY, 1992).

5.5.1.2- Maladies bactériennes

5.5.1.2.1- Salmonelloses aviaires

Sous cette forme, on désigne deux maladies chez la volaille en particulier chez la poule. On distingue la pullorose chez le jeune et la typhose chez l'adulte.

5.5.1.2.1.1- Pullorose

Affection frappant les jeunes poussins, elle est due à *Salmonella pullorum*. Elle se transmet par l'ingestion d'eau et d'aliment souillés et se manifeste sous plusieurs formes cliniques dont la forme aiguë, la plus classique, est caractérisée par une diarrhée blanchâtre et crayeuse qui souille le cloaque. Elle est

responsable de mortalités foudroyantes chez les poussins pouvant aller jusqu'à 80-90% (BELL, 1990).

5.5.1.2.1.2- Typhose

Elle atteint essentiellement les sujets adultes. Elle est due à *Salmonella gallinarum* et se caractérise dans la forme aiguë par une cyanose des appendices céphaliques, une diarrhée jaune verdâtre striée de sang. Sur le plan lésionnel, on a une hypertrophie du foie qui prend une coloration bronzée à l'air libre. Elle occasionne une mortalité de l'ordre de 50 à 75% (BATCHY, 1992).

5.5.1.2.2- Choléra aviaire ou pasteurellose aviaire

C'est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, très contagieuse qui frappe pratiquement toutes les volailles. Elle est due à *Pasteurella multocida* et se manifeste cliniquement par de brusques mortalités pendant 2 à 3 jours, des oedèmes de la crête et des barbillons, de la diarrhée. Il est difficile à traiter et souvent le traitement est inefficace. Les mortalités peuvent atteindre 90% (PARENT et al., 1989).

5.5.1.2.3- Maladie respiratoire chronique

C'est une mycoplasmoses due à *Mycoplasma gallisepticum* souvent déclenchée par le manque de maîtrise des conditions d'ambiance car le mycoplasme seul ne peut pas provoquer l'apparition de la maladie. Chez la poule, elle se traduit par des troubles respiratoires avec jetage et râles, une synovite occasionne les boiteries ou les paralysies (PITCHOLO, 1990).

Les deux formes s'accompagnent toujours d'une diminution de la consommation alimentaire et par conséquent de la croissance et de quelques mortalités (GRIESS, 1969).

5.5.2- Maladies parasitaires

Le parasitisme est le problème pathologique dominant en pays tropicaux. En effet, les parasites trouvent en zone tropicale des facteurs climatiques favorables à leur multiplication ; ce qui explique le polyparasitisme rencontré chez la poule (TAGER et al., 1992).

5.5.2.1- Coccidioses

Elles ont fait l'objet des nombreuses études au Sénégal à Dakar en particulier par BELOT et PANGUI (1987). Elles sont dues à des protozoaires de la famille des *Eimeridae* qui parasitent les cellules du tube digestif entraînant ainsi des entérites graves. Leur présence dans un élevage est souvent liée aux mauvaises conditions d'hygiène. Elles occasionnent une mortalité voisine de 100% (IEMVT, 1988). Les sujets guéris ont un retard de croissance.

5.5.2.2- Helmintoses

Les enquêtes parasitologiques effectuées dans la région de Dakar montrent que sur 150 sujets pris comme échantillon, les helmintoses les plus courantes sont : L'ascaridiose, la capillariose, la syngamose, l'hétérakidose, et la spirurose (BINDOULA, 1989).

L'infestation par ces vers provoque des mortalités de l'ordre de 15% (BATCHY, 1992).

CHAPITRE 2 : STRESS THERMIQUE, IMPACT SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR ET MOYENS DE LUTTE

I-DEFINITIONS

Un « stress » est un stimulus ou une succession de stimuli capable de rompre l'équilibre d'un organisme et laisser prise alors, à tout agent pathogène (CASTING, 1979). Le stress thermique est la somme des forces extérieures à un animal homéotherme qui agissent pour modifier la température corporelle par rapport à l'état normal (YOUSEF, 1984).

Lorsque la température ambiante augmente, l'animal lutte contre l'augmentation de sa température corporelle en accélérant sa fréquence cardiaque et respiratoire. L'animal associe à ceci un ensemble de mécanismes physiologiques pour maintenir sa température corporelle constante.

II-MECANISMES PHYSIOLOGIQUES DU STRESS THERMIQUE

2.1-NOTION D'HOMÉOTHERMIE

Chez le poulet de chair, la température corporelle normale varie entre 41,2 et 42,2°C (AÏN et BAZIZ, 1996). La température corporelle, les concentrations plasmatiques des hormones thyroïdiennes et le rapport T3/T4 varient au cours du nyctémère et en fonction de l'âge, du sexe, de la maturité sexuelle, de l'état nutritionnel des animaux et de la température d'élevage (SINURAT et al., 1987). Les oiseaux sont des homéothermes, c'est-à-dire qu'ils sont capables de maintenir la température du noyau central (cœur, et système nerveux central surtout) dans les étroites limites de variation. On définit une zone de neutralité thermique qui est la zone de température à l'intérieur de laquelle les efforts de

thermorégulation sont minimales : La production de chaleur par l'organisme ou thermogénèse compense les pertes ou thermolyse.

2.2-THERMOREGULATION

Les températures ambiantes élevées réduisent la croissance des poulets et ceci quelle que soit l'origine génétique des animaux (WASHBURN et EBERHART, 1988). La température ambiante au-dessus de laquelle il n'y a plus d'équilibre entre productions et pertes de chaleur entraînant une augmentation significative de la température rectale semble se situer autour de 32°C chez les volailles domestiques (SMITH et OLIVIER, 1971).

2.2.1-PRODUCTION DE CHALEUR OU THERMOGENESE CHEZ LE POULET DE CHAIR

L'ensemble des synthèses et dégradations nécessaires au maintien des fonctions vitales (métabolisme) est à l'origine de la production de chaleur par l'organisme.

Le bilan énergétique est représenté par le schéma suivant :

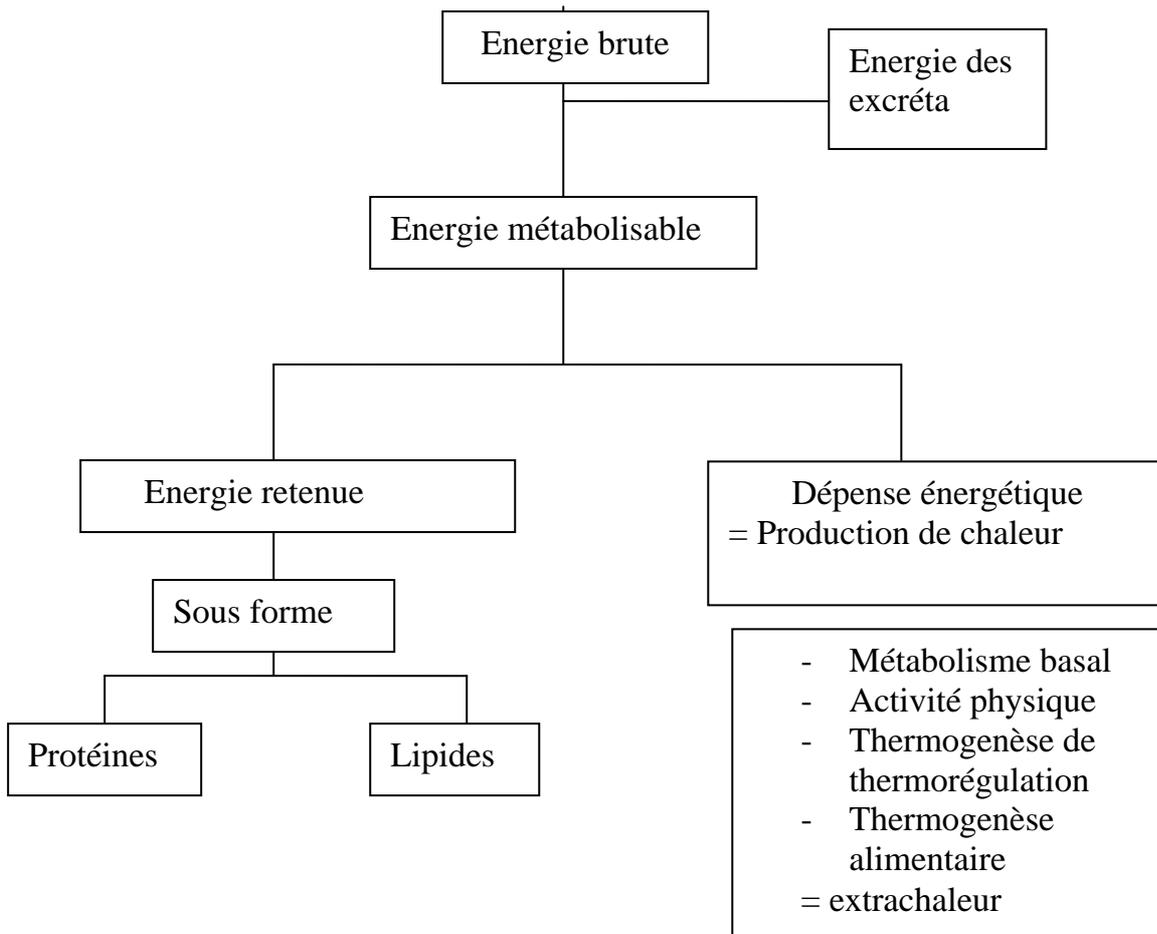


Figure 1 : Schéma du bilan énergétique

Source : GERAERT (1991)

Il ressort de la figure 1 que la thermogénèse fait intervenir un certain nombre de mécanismes représentés par le métabolisme basal, l'activité physique, la thermogénèse de thermorégulation et la thermogénèse alimentaire ou extrachaleur.

2.2.1.1- Métabolisme basal

C'est la production de chaleur au repos en état de jeûne postprandial et dans la zone de neutralité thermique. Chez les oiseaux, on l'estime par la production de chaleur à jeun. FARREL (1988) montre que l'augmentation de la température ambiante entraîne une diminution de la chaleur produite à jeun, et par conséquent, du métabolisme basal.

2.2.1.2- Activités physiques

Elles représentent l'ensemble des mouvements des poulets dans la salle. Ces mouvements contribuent à la production de chaleur. Outre le déplacement, le halètement fait partie de l'activité physique. Ainsi, chez le poulet exposé à des températures élevées, la production de chaleur est supérieure à la quantité produite dans la zone de neutralité thermique. En fait, le halètement a un coût énergétique puisqu'il contribue à augmenter la fréquence cardiaque, mettant ainsi en jeu une participation active des muscles cardiaques. GERAERT (1991) estime que sous une température ambiante de 35 à 40° C, le halètement représente 12 % de l'augmentation de la thermogénèse, alors que la fréquence respiratoire passe de 30 à 150mouvements/minute.

2.2.1.3- Extrachaleur ou thermogénèse alimentaire

L'extrachaleur peut se définir comme étant l'énergie produite lors de l'ingestion et de la digestion de l'aliment ainsi que lors de l'utilisation métabolique des nutriments résultant de cette digestion. On l'estime à 15-30 % de l'EM pour les aliments complets. Elle dépend de la composition de l'aliment. Ainsi, les rations qui présentent une extrachaleur élevée sont déconseillées en période de chaleur. TASAKI et KUSHIMA (1979) montrent que les protéines présentent la plus

forte contribution à la thermogénèse alimentaire par rapport aux glucides et aux lipides. De plus, tout apport d'acides aminés en excès par rapport aux besoins entraîne un catabolisme accru et une production de chaleur augmentée. Des travaux dirigés par MAC LEOD (1985) attestent que l'ingéré alimentaire est réduit lors d'un stress thermique pour diminuer la composante « thermogénèse alimentaire » de la production de chaleur.

2.2.1.4-Contrôle hormonal de la thermogénèse

L'énergie est stockée dans l'organisme sous forme d'ATP (Adénosine Triphosphate). De nombreuses réactions biochimiques d'oxydoréduction aboutissent à la libération de l'énergie ainsi stockée. Tous ces processus sont régulés par les sécrétions hormonales. Il s'avère donc utile de connaître les glandes dont les hormones sont impliquées dans la thermogénèse.

2.2.1.4.1- Thyroïde

Chez la plupart des espèces animales, elle est impliquée dans le contrôle de la thermogénèse. Les principales hormones sécrétées sont la triiodothyronine (T3) et la thyroxine (T4). DAVISON et al. (1980) montrent que l'absence de thyroïde entraîne un défaut de thermorégulation et une baisse de la thermogénèse chez le poussin. D'après RUDAS et PETHES (1982), la réponse de la thyroïde aux températures élevées serait décomposée en deux phases : d'abord, une phase rapide qui est la phase d'adaptation précoce pendant laquelle il y aurait un changement rapide de la conversion de T3 en T4 au niveau du foie et ensuite, une phase lente. Les deux hormones thyroïdiennes n'ont pas la même efficacité dans la régulation de la production de chaleur, (GERAERT, 1991), la T3 étant la plus active. L'importance de la glande thyroïde est liée au rôle central que jouent les hormones thyroïdiennes dans la régulation du rythme

métabolique chez la volaille (BELLABARBA et LEHOUX, 1981, 1985 ; MCNICOLAS et MCNABB, 1987 ; MCNABB, 1988). Une thyroïdectomie chirurgicale ou chimique chez la volaille entraîne une baisse du rythme métabolique (WINCHESTER, 1939 ; MELLEEN et WENTWORTH, 1962) et une baisse de la température corporelle (NOBUKUMI et NISHIYAMA, 1975 ; DAVISON et al., 1980 ; LAM et HARVEY, 1990). Par contre, l'administration des hormones thyroïdiennes stimule la production de la chaleur chez la volaille (MELLEEN et WENTWORTH, 1958 ; SINGH et al., 1968 ; AREILI et BERMAN, 1979).

2.2.1.4.2- Glandes surrénales

Elles sont fortement impliquées dans le contrôle de divers processus organiques, au rang desquels la réaction face aux différentes agressions, dont le stress. Les principales hormones dont le taux plasmatique varie en fonction de la température sont la corticostérone et les catécholamines (adrénaline et noradrénaline). C'est au niveau du cortex surrénalien que ces hormones sont sécrétées. EL HALAWANI et al. (1973) ; EDENS et SIEGEL (1976) rapportent qu'une augmentation suivie d'une diminution importante de la corticostéronémie est observée pendant les périodes chaudes chez les poulets. Les jeunes oiseaux chez lesquels le cortex surrénalien peu développé ne sécrète pas suffisamment de corticostéroïdes présentent une prostration lorsqu'ils sont exposés à la chaleur. Quant aux catécholamines, leur sécrétion est immédiate en cas de stress thermique puisque l'innervation des surrénales est de type sympathique. Des travaux de HILLMAN et al. (1977) et de HISSA et al. (1980) montrent que la réaction de l'organisme serait surtout due à l'impact de la température ambiante sur les cibles de ces hormones plutôt qu'à l'action même des catécholamines.

Comme le prouvent FULLER et DALE (1979) et MITCHELL et GODDARD (1990), la réduction de la croissance du poulet en période chaude n'est pas seulement une conséquence de la réduction de l'ingéré alimentaire, mais aussi le fait des modifications métaboliques.

2.2.2. –Thermolyse ou perte de chaleur chez le poulet de chair

Maintenir constante sa température corporelle est impératif pour la survie du poulet de chair. Ceci passe par l'élimination de la chaleur produite. Pour ce faire, les volailles doivent perdre la chaleur par :

- *convection* : il y a perte de chaleur au travers des duvets ou des plumes au profit de l'air ambiant. Plus les plumes sont mouillées, plus l'air est frais, et plus les échanges se font rapidement. L'utilisation de brasseurs d'air permet la mise en mouvement de l'air et donc la convection ;
- *conduction* : il s'agit du contact direct de la volaille avec la litière lui permettant d'exporter ses calories ;
- *rayonnement* : la chaleur est envoyée vers la litière ou vers les parois plus froides au travers de l'air ;
- *évaporation* : l'évaporation de l'eau à travers la respiration encore appelée halètement, favorise la diminution de la température interne chez les oiseaux.

La perte de chaleur résulte donc de l'écart thermique entre le corps de l'animal et le milieu ambiant. Les différents mécanismes de thermolyse évoqués ci-dessus peuvent être répartis en deux ensembles que sont les pertes sensibles (chaleur qui augmente la température ambiante) dont font partie les pertes par convection, conduction et rayonnement, d'une part, et les pertes insensibles (qui n'entraînent pas le réchauffement du milieu) dues à l'évaporation et à l'excrétion par les fientes, d'autre part.

2.2.2.1- Thermolyse par chaleur sensible

EL BOUSHY et VAN MARLE (1978), estiment qu'en climat tempéré, près de 75 % de la thermogénèse chez les oiseaux est éliminée par la voie sensible.

Les pertes par rayonnement (ou par radiation) ne représentent que 5 % du flux total de chaleur, (WALSBERG, 1988). MITCHELL (1985) affirme que la perte thermique due au rayonnement baisse avec l'augmentation de la température.

Les pertes par convection dépendent du niveau de ventilation ambiante. En effet, il suffirait que l'air arrivant au niveau de l'animal soit plus frais que le corps de ce dernier pour qu'il cède des calories.

La conduction thermique a surtout lieu, d'une part, au niveau des appendices céphaliques (crêtes et barbillons) pouvant représenter jusqu'à 7 % de la surface totale du corps (FREEMAN, 1983) et d'autre part, au niveau des pattes. Ces parties dépourvues de plumes peuvent servir à exporter près de la moitié de l'énergie due à la thermogénèse en raison d'une importante vasomotricité qui améliore les échanges thermiques via l'accroissement du flux sanguin. Cette affirmation rejoint celle de GERAERT (1991) disant que le flux sanguin vers la peau emplumée et les organes internes diminue lors de l'exposition au chaud. MICHELS et al. (1985) évoquent les modifications physiques et génétiques (génotype cou nu) de l'emplumement comme étant favorables aux pertes sensibles. Le comportement des volailles en vue de se débarrasser de la chaleur ainsi que la réduction des densités d'élevage sont aussi des atouts permettant la réalisation de la voie sensible.

2.2.2.2- Thermolyse par chaleur latente

Lorsque le poulet a chaud, il augmente la thermolyse évaporatoire, font remarquer EL BOUSHY et VAN MARLE (1978). DAWSON (1982) estime que

le poulet peut perdre par la peau, les 40 % voire plus de l'évaporation totale lorsqu'il est en zone de neutralité thermique. Cependant, l'augmentation de la température fait que la voie respiratoire devient la plus sollicitée. Vers 28-29° C, le halètement apparaît et se traduit par une très forte augmentation de la fréquence respiratoire. Il est sous la dépendance de récepteurs médullaires et hypothalamiques et ce n'est qu'après élévation des températures hypothalamiques et cloniques, qu'a lieu le halètement (WOODS et WHITTOW, 1974). Le nerf vague assure la transmission des influx. Les conséquences de ce phénomène sont : hyperthermie, hypocapnie et alcalose respiratoire à l'origine d'une baisse de croissance, asphyxie et mort.

Une hygrométrie élevée sature l'atmosphère en vapeur d'eau, réduisant ainsi les possibilités d'évaporation. Elle favorise dès lors la sensation de stress thermique.

En augmentant la vitesse de l'air qui arrive au niveau des animaux, en réduisant les densités et en adoptant des régimes adaptés, on arrive à améliorer les pertes de chaleur, mais surtout à diminuer la thermogénèse. Une autre solution consisterait à l'acclimatation des oiseaux ; cela passe par une adaptation précoce aux températures élevées. Comme le suggère MAC LEOD (1984), si le métabolisme basal est diminué par l'acclimatation, une plus grande extrachaleur sera tolérée avec pour conséquence un accroissement de l'ingéré énergétique. L'individu adapté au chaud peut augmenter son ingéré sans accroître sa thermogénèse, conclut (GERAERT, 1991).

III-IMPACT DU STRESS THERMIQUE SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR

3.1-GENERALITES SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR

Le but visé en élevage de poulet est la productivité maximale (un maximum de kilogrammes de gain de poids pour un minimum de kilogrammes d'aliment).

Quatre facteurs régissent la productivité en aviculture. Il s'agit de l'alimentation, la génétique, la pathologie et l'environnement. De l'action combinée de ceux-ci, dépendent les performances zootechniques du poulet de chair. En général, les objectifs de productivité visent la consommation alimentaire, le gain de poids, l'indice de consommation et la mortalité.

3.1.1- *Croissance et efficacité alimentaire*

La croissance se définit chez l'être vivant comme étant la capacité qu'ont les cellules de son organisme d'augmenter leur nombre (hyperplasie) et leur taille (hypertrophie). L'ensemble des réactions biochimiques permettant à l'organisme de croître et de renouveler la matière vivante s'appelle le métabolisme ; il consiste en la synthèse de la matière nouvelle (anabolisme) et en la dégradation de grosses molécules (catabolisme).

Chez le poulet de chair, la croissance est très rapide, le poussin pouvant passer de 40 g à 1 jour à 2000 g à 7 semaines d'âge (SMITH, 1990). Elle est associée à une efficacité alimentaire (aptitude de l'animal à transformer l'aliment en muscle) élevée et consiste en une synthèse protéique à partir des acides aminés alimentaires.

Pour contrôler la croissance, on recommande de peser 10 à 20 % des sujets choisis au hasard tous les sept jours. Ainsi, il est possible de comparer le poids moyen obtenu à celui attendu au même âge et prévu par le fournisseur des

poussins. Cela permet de déceler un retard de croissance dû à une erreur d'élevage. De même, cela donne une idée sur l'homogénéité du troupeau : en cas d'écart pondéraux trop importants (15 - 20 % par rapport à la moyenne du cheptel), il faut séparer les individus les plus petits des autres animaux afin de leur permettre de rattraper leur retard en les mettant dans des « parcs de rattrapage ». La pesée hebdomadaire de la quantité d'aliment consommée sert à déduire l'indice de consommation qui est la quantité d'aliment consommée permettant de produire un kilogramme de poids vif.

La croissance est un processus physiologique qui est sous la dépendance d'hormones. Selon WRIGHT et al. (1972), les hormones qui interagissent pour faciliter la synthèse protéique sont : l'hormone de croissance, l'insuline, les hormones thyroïdiennes, les androgènes et les hormones surrénaliennes et testiculaires.

3.1.2- Mortalité

Elle peut être due aux pathologies, aux conditions de milieu défavorable, au déficit ou à la mauvaise qualité de l'eau ou de l'aliment et au manque de technicité de l'éleveur. Elle constitue une part importante des pertes en aviculture.

Croissance, consommation, indice de consommation et mortalité sont les paramètres qui régissent la productivité du poulet de chair. L'objectif d'un maximum de gain de poids pour un minimum d'aliment consommé n'est atteint que lorsque tous ces paramètres sont abordés avec la plus grande importance.

3.2-IMPACT DU STRESS THERMIQUE SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR

La baisse de la productivité lors de l'exposition au chaud, constitue un manque à gagner pour l'éleveur. Les études montrent que la mortalité par coup de chaleur peut dépasser les 10% de l'effectif. La principale cause est souvent une défaillance cardiaque associée à des troubles nerveux. La connaissance des effets de la chaleur sur le poulet de chair et des adaptations défensives qu'il met en jeu face à l'agression thermique est indispensable, puisqu'elle permet d'améliorer son confort et donc la productivité. La baisse de performances zootechniques est observée surtout dans la phase de croissance finition alors que les mortalités par coup de chaleur s'installent quand la température ambiante est supérieure à 35-40°C.

3.2.1- Croissance -engraissement

La réduction de la consommation alimentaire engendrée par l'excès de chaleur entraîne une baisse significative de croissance avec toutefois des variations liées aux souches. Ainsi, les poulets « gras » ont une croissance plus significativement ralentie que les poulets « maigres » face à la chaleur et pour une réduction identique des consommations alimentaires.

3.2.2- Mortalité

Lorsqu'il fait chaud on note un taux de mortalité élevé chez le poulet de chair. Les sujets les plus gros meurent les premiers. Cela s'explique par le fait que le milieu ambiant est chaud, et les sujets les plus gros consomment plus d'aliment et produisent des calories par thermogénèse alimentaire. En plus de l'hyperthermie, les oiseaux sont en état d'alcalose respiratoire. Cet état

d'alcalose respiratoire est la conséquence de la modification de l'équilibre acido-basique du sang. Le pH sanguin est normalement compris entre 7 et 7,8. Du fait des grandes quantités de gaz carbonique éliminé en même temps que l'eau par l'hyperventilation pulmonaire, l'animal se retrouve en état d'alcalose respiratoire. Les échanges gazeux deviennent insuffisants. L'hypoxie et l'alcalose qui résultent donc de l'hyperthermie, entraînent la mort par arrêt cardiaque ou respiratoire.

IV- MOYENS DE LUTTE CONTRE LE STRESS THERMIQUE

En période chaude, les éleveurs alimentent leurs oiseaux très tôt le matin et tard dans la soirée. Ceci parce que la digestion de l'aliment s'accompagne d'une production de chaleur par thermogénèse alimentaire. Par contre pendant cette période l'eau de boisson est à volonté et de bonne qualité. Dans certaines conditions, l'éleveur procède à l'humidification du toit pour baisser la température de la salle. La lutte contre le stress thermique fait intervenir plusieurs moyens autres que la technicité de l'éleveur.

4.1- MOYENS ZOOTECHNIQUES

D'un point de vue zootechnique, les moyens de lutte contre le stress thermique sont limités. En effet, une amélioration de la race s'accompagne toujours d'une diminution de la rusticité. Les races de poulet de chair les mieux adaptées à la chaleur sont généralement les races d'origine américaine citons : La Rhode Island Red, la New Hampshire, la Wyandotte blanche.

4.2 -THERAPEUTIQUES DIVERSES

4.2.1 – Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

- Aspirine

Elle peut être utilisée seule ou associée à d'autres médicaments comme la vitamine C (KAFRI et CHERRY, 1984 ; STILBORN et al., 1987) dans la lutte contre la chaleur. Ces auteurs montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les sujets traités et les témoins.

- Flunixin

Utilisée 3 jours avant l'exposition à la chaleur à la dose de 1 à 10 mg/l d'eau de boisson, on note une augmentation de la consommation d'eau de 100 à 300 ml ce qui expliquerait l'effet de la flunixin supérieur à celui de l'aspirine. On note également une diminution de la mortalité et une diminution de la température centrale (BIRRENKOTT et OLIVIER, 1981 ; EDENS et CAMPBELL, 1985 ; EDENS et CAMPBELL, 1986).

4.2.2- Vitamines

4.2.2.1 – Vitamine C

Son utilisation dans la lutte contre la chaleur donne des résultats non significatifs entre le lot témoin qui ne reçoit pas de la vitamine C et les lots traités à la vitamine C, sur le plan de l'ingéré alimentaire. Par contre, on note une amélioration du GMQ chez les oiseaux traités par rapport au lot témoin, et une amélioration de l'indice de consommation qui passe de 2,3 pour le lot témoin à

1,8 pour les lots traités (KASSIM et NORZIHA, 1995). L'utilisation de la vitamine C est bénéfique après un grand stress thermique, on note une diminution de la mortalité et une amélioration de la résistance à la chaleur (THAXTON et PARDUE, 1984). L'utilisation de vitamine C pendant un stress thermique limite l'augmentation de la température corporelle chez le poulet de chair (AHMAD et al., 1967).

4.2.2.2- Vitamines E et D₃

Le besoin en vitamine E augmente pendant le stress thermique (CHEVILLE, 1977). Elle joue un rôle d'antioxydant physiologique par inactivation des radicaux libres, contribue au maintien de l'intégrité des cellules endothéliales. SCOTT (1966) suggère que le stress thermique interfère avec la conversion de la vitamine D₃ sous sa forme active, étape importante pour le métabolisme du calcium.

4.2.3- Sels

L'utilisation des sels dans la lutte contre le stress thermique est un point qui a été le plus étudié. Le principe étant d'administrer ces sels dans l'eau de boisson pour diminuer l'augmentation du pH sanguin (alcalose).

4.2.3.1- *Bicarbonate de sodium*

Son utilisation à la dose de 0,5 à 2 g/l d'eau de boisson entraîne une augmentation du gain moyen quotidien de 9% (TEETER et al., 1985 ; TEETER et SMITH, 1986 ; SMITH et al., 1987 ; MARTINEZ et al., 1993). Ces auteurs trouvent un gain moyen quotidien élevé, un indice de consommation de 2,09, une survie améliorée et une augmentation de la consommation d'eau chez les

sujets supplémentés en bicarbonate de sodium. Cependant ces résultats sont contradictoires avec ceux trouvés par DIEGO et RAUL (1994), qui ont montré qu'il n'y a pas de différences significatives entre les lots traités et le lot témoin concernant les paramètres précédents.

4.2.3.2- Chlorure d'ammonium

Son administration est délicate et doit se situer en dessous de 6 g/l d'eau de boisson. En général la dose habituelle est de 3 à 5 g/l d'eau de boisson, au delà le risque d'acidose devient important.

La combinaison de ces deux sels donne des résultats satisfaisants lorsque les doses sont respectées comme le soulignent certains auteurs (BOTTJE et HARRISON, 1985 ; BRANTON et al., 1986).

4.2.4- Phénothiazine

La phénothiazine utilisée à la dose de 2,5 à 5 g /kg d'aliment, diminue les pertes liées à la chaleur et rétablit le gain moyen quotidien chez le poulet de cinq semaines d'âge.

En conclusion, le stress thermique constitue une contrainte majeure en aviculture en Afrique. La supplémentation en vitamines ou en minéraux de poulets de chair a contribué à diminuer les effets néfastes du stress thermique.

Aussi est-il intéressant d'analyser l'effet du Volilyt+ constitué des vitamines et des minéraux sur les performances zootechniques du poulet de chair.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES

I- MATERIEL

1.1 – SITE ET PERIODE DE TRAVAIL

La présente étude s'est déroulée du 21 Août au 21 Octobre 2006 dans l'enceinte de L'EISMV de Dakar qui dispose d'une salle aménagée en poulailler.

1.2 –CHEPTEL EXPERIMENTAL

L'étude a porté sur 400 poussins de souche Cobb 500 d'un jour livré par un fournisseur local. Après élimination des poussins en mauvais état, seuls 388 sujets ont été retenus pour faire partie de l'expérimentation.

1.3-MATERIEL D'ELEVAGE ET DE CONTROLE DE PERFORMANCE

- Matériel d'élevage (mangeoires, abreuvoirs, radiants, ampoules, seaux, litière)
- balance de précision de marque SOEHNLE (1g à 5000 g) ;
- thermomètre ;
- panneaux en carton et cadres grillagés en bois pour former les gardes, recouvrir les ouvertures en phase de démarrage et aussi pour faciliter la mise en lots des animaux ;
- bagues d'identification ;
- matériel de nettoyage et de désinfection.

1.4-PRESENTATION DU VOLILYT+

Le Volilyt+ est une poudre soluble dans l'eau qui contient du bicarbonate de sodium, du chlorure de potassium, de la vitamine C et de la vitamine E dans les proportions variables. Après plusieurs études, il est intéressant d'utiliser ce type de produit non seulement pendant la période de fort stress thermique mais également lors de stress thermique modéré souvent responsable d'une baisse légère de performances zootechniques. Les effets de ce produit sont les suivants :

- actif contre le syndrome d'alcalose sanguine ;
- restaure la balance sodium / potassium ;
- améliorent l'hydratation et aident à réguler la température corporelle grâce aux vitamines C et E.

II-METHODE

2.1-CONDUITE DES OISEAUX

Elle est basée sur le principe d'élevage en « bande unique », consistant en la gestion de lots d'animaux de même âge, même espèce et de même type de production.

2.1.1- Préparation du local

Avant la réception des poussins, le bâtiment d'élevage a fait l'objet d'un vide sanitaire. Il a consisté à vider la salle du matériel mobile, puis à procéder à un lavage à grande eau, suivi de la désinfection avec de la chaux vive et deux jours plus tard, de pulvérisation de Virkon® sur les murs et le plafond. Le bâtiment a été maintenu fermé pendant une semaine correspondant au temps nécessaire à

l'élimination des germes présents. Une nouvelle désinfection de la salle et du matériel a été réalisée deux jours avant l'arrivée des animaux.

De même, avant d'étendre la litière faite de copeaux de bois, une couche de chaux éteinte a été étalée sur toute la surface du sol.

Une garde en carton permettant une densité de 40 individus/m² a été installée. Le radiant fixé et suspendu à environ 1m du sol, a permis de chauffer l'aire de démarrage à une température sous radiant d'environ 30 à 32 °C.

2.1.2- Arrivée des poussins et démarrage

Les poussins, sujets de l'expérimentation ont été achetés au couvoir qui les a vaccinés contre la maladie de Newcastle. Ils ont été ensuite transportés jusqu'au poulailler. A leur arrivée, les contrôles suivants ont été effectués:

- nombre de poussins livrés ;
- poids moyen des poussins ;
- état des poussins.

Ils ont été ensuite installés dans la garde (photo 1) et ont fait l'objet du plan de prophylaxie fourni par le livreur (tableau V).



Photo 1 : Poussins au démarrage au cours de l'essai Volilyt+

Tableau V : Plan de prophylaxie au cours de l'essai Volilyt+

Age (jours)	Opérations	Produits
1	Vaccination contre la maladie de Newcastle	IMOPEST (IM) HB1 (trempage du bec)
2, 3 et 4	Prévention des réactions post-vaccinales et du stress	Anti-stress Coliterravet®
9	Vaccination contre la maladie de Gumboro	HipraGumboro
10, 11 et 12	Prévention des réactions post-vaccinales et du stress	Anti-stress (eau de boisson) Coliterravet®
17	Rappels vaccinaux contre les maladies de Gumboro et de Newcastle	HipraGumboro + Lasota
18, 19 et 20	Prévention des réactions post-vaccinales et du stress	Anti-stress (eau de boisson) Coliterravet®
22, 23 et 24	Prévention de la coccidiose	Anticoccidien AMPROLIUM
30, 31 et 32	Vitaminothérapie	VITAMINO®

Pendant la période de démarrage, les poussins ont été nourris avec l'aliment NMA Sanders en farine pendant deux semaines. Et à partir de la troisième semaine, ils ont reçu l'aliment croissance en granulé. C'est à partir du vingtième jour d'âge que nous avons bagué les animaux et fait la mise en lot (Photo 2).

2.1.3- Mise en lot et répartition des doses expérimentales

A la mise en lot nous avons équilibré les poids moyens par traitement de sorte qu'il n'ait pas de différence significative entre les différents traitements (figure 2).

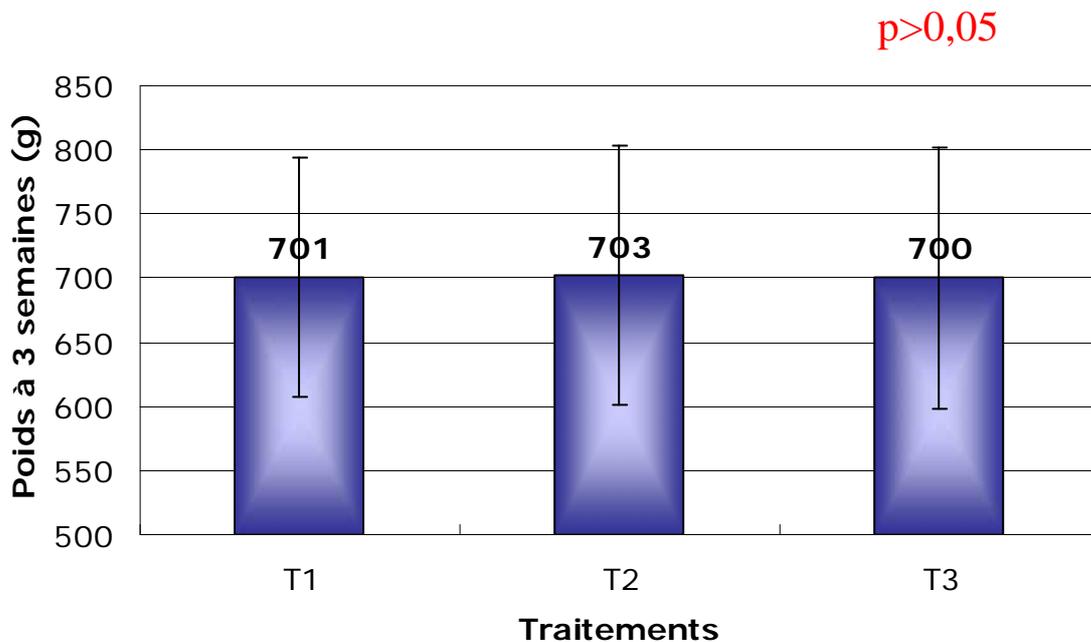


Figure 2 : Poids moyens des sujets par traitement à 3 semaines d'âge



Photo 2 : Mise en lot des poulets pendant l'essai Volilyt+

L'expérimentation a réellement débuté au 21^{ème} jour d'âge en appliquant le Volilyt+ (mélange de bicarbonate de sodium, de chlorure de potassium, de vitamine E et vitamine C) dans l'eau de boisson de certains oiseaux. En fonction de la dose du Volilyt+, les lots ont été constitués comme suit :

- lot 1 (témoin) : pas de Volilyt+ dans l'eau de boisson ;
- lot 2 : 2 g de Volilyt+ par litre d'eau de boisson ;
- lot 3 : quantité de Volilyt+ dans l'eau de boisson fonction de l'IST (index stress thermique).

Le nombre de sujets par traitement a été de 128 répartis en 4 répétitions de 32 sujets chacune. L'IST a été calculé sur la base de l'âge des oiseaux, de la température et de l'humidité maximale de la veille. $IST = 3 T^{\circ} Max + \% Humidité + \hat{a}ge \text{ des oiseaux} - 60$

Cette formule a été établie par le fabricant du Volilyt+.

2.1.4- Alimentation

A partir de la mise en lot, les animaux ont été nourris à base d'un aliment croissance pendant deux semaines, et puis avec un aliment finition jusqu'à l'abattage. La composition chimique de ces aliments figure au tableau VI.

Tableau VI : Composition chimique des aliments

Composantes déterminées	Aliments		
	Poulet chair Démarrage	Poulet chair Croissance	Poulet chair Finition
Matières Sèches (%)	93,08	92,76	93,62
Matières minérales (%)	08,43	06,88	06,25
Protéines Brutes (%)	22,89	21,19	18,46
Matières Grasses (%)	04,24	04,39	06,14
Cellulose Brute (%)	15,23	11,20	08,91
Calcium (%)	0,71	0,70	0,62
Phosphore (%)	0,61	0,65	0,47

2.1.5- Collecte des données

Les quantités d'aliment et d'eau consommées ont été déterminées quotidiennement en déduisant des quantités distribuées les refus. Pendant tout l'essai, les oiseaux ont été pesés hebdomadairement jusqu'à l'abattage survenu à six semaines d'âge. Echaudés, puis déplumés, ils ont été éviscérés, tête et pattes maintenues. Le poids de la carcasse de chaque sujet a été mesuré (Photo 3).



Photo 3 : Préparation de la carcasse pendant l'essai Volilyt+

2.2- CALCUL DES VARIABLES ZOOTECHNIQUES

Les données récoltées au cours de notre essai ont permis de calculer les quantités d'aliment consommées individuellement (Ci), les gains moyens quotidiens (GMQ), les rendements carcasse (RC) et les indices de consommation (IC), ainsi que les taux de mortalité (TM).

- Consommation alimentaire individuelle

$$Ci = \frac{\text{Quantité d'aliment distribuée (g)/période} - \text{quantité d'aliment refusée (g)/période}}{\text{Durée de la période} \times \text{Nombre de sujets}}$$

- Gain moyen quotidien

$$GMQ = \frac{\text{Gain de poids (g) pendant une période}}{\text{Durée de la période (jours)}}$$

- Indice de consommation

$$\text{IC} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommée pendant une période (g)}}{\text{Gain de poids durant la période (g)}}$$

- Rendement carcasse

$$\text{RC} = \frac{\text{Poids de la carcasse (g)}}{\text{Poids vif à l'abattage (g)}} \times 100$$

- Taux de mortalité

$$\text{TM} = \frac{\text{Nombre de morts au cours d'une période}}{\text{Effectif total durant la période}} \times 100$$

2.3- ANALYSES CHIMIQUES DES ALIMENTS

Les analyses bromatologiques au Laboratoire d'Alimentation et de Nutrition Animale de l'EISMV de Dakar ont permis de déterminer la composition de chaque ration. Les caractéristiques chimiques mesurées ont été la matière sèche, la matière minérale, la matière grasse, la matière azotée totale, la cellulose brute et le calcium contenus dans les aliments.

- la matière sèche représente la partie de l'aliment ne contenant pas d'eau. Elle a été déterminée par la perte de poids subie à l'air, puis à l'étuve réglée à 105° C

pendant au moins 4 heures, de la prise d'essai d'un échantillon de l'aliment à analyser.

- les matières minérales ou cendres brutes sont le résidu obtenu après incinération dans un four réglé à 550° C pendant près de 6 heures. A l'issue de cette carbonisation lente, les cendres ont été progressivement ramenées à 105° C dans l'étuve, puis refroidies dans un dessiccateur avant d'être pesées.

- le calcium a été dosé à partir des cendres obtenues suite à la minéralisation en phase sèche. Il s'en est suivi alors une attaque à l'acide acétique en présence d'oxalate d'ammonium qui a aboutit à la formation d'oxalate de calcium. Ce précipité a réagi avec l'acide sulfurique pour donner l'acide oxalique qui a été titré par une solution de permanganate de potassium à 0,1N.

- la matière azotée totale ou protéines brutes de l'aliment a été déterminée par la méthode de Kjeldahl. : Une prise d'essai de l'échantillon a été minéralisée par l'acide sulfurique concentré en présence de catalyseur (sélénium + sulfate de potassium). Le produit issu de cette digestion chimique a été mis en présence d'une solution de soude. L'alcalinisation qui s'en est suivie a contribué à libérer de l'ammoniac qui a été entraîné par distillation et recueilli dans un excès d'acide borique, puis a été titré par l'acide sulfurique 0,1 N.

- la matière grasse représente les substances extraites sous reflux par de l'éther éthylique : une prise d'essai de l'échantillon à analyser a été pesée puis mise dans une cartouche d'extraction (cartouche de Kumagawa). L'extraction s'est faite en 2 phases. Dans la 1^{ère}, la cartouche a baigné dans le solvant ce qui a favorisé l'extraction de la matière grasse ; dans la 2^{nde}, le solvant a été récupéré, permettant ainsi d'obtenir la totalité de la matière grasse dans un ballon préalablement pesé. L'ensemble a ensuite été mis à sécher dans l'étuve puis pesé.

- la cellulose brute ou cellulose de Weende est le résidu de l'aliment obtenu après deux hydrolyses successives l'une acide et l'autre alcaline, selon la méthode de Weende : après pesée, la prise d'essai de l'échantillon à doser a été

soumise aux attaques de l'acide sulfurique à 1,25 % et de la soude à 1,25 %. Le résidu a été séché à l'étuve, puis calciné au four à 550°C. La perte de poids qui en a résulté correspond à la cellulose brute.

La composition chimique des aliments utilisés au cours de l'essai a été déjà présentée au tableau VI

2.4- ANALYSES STATISTIQUES DES DONNEES

La saisie et l'analyse des données ont été réalisées à l'aide d'outils informatiques. Les variables ont été saisies sur le tableur « Excel ». Le calcul des moyennes, des écart-types, l'analyse de variances et la comparaison des moyennes (Test de Student) ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

CHAPITRE 2 : RESULTATS ET DISCUSSION

I-RESULTATS

1.1- PERFORMANCE DE CROISSANCE

1.1.1- Poids vif

Dès la quatrième semaine, le poids moyen des poulets est, respectivement, de 1090 g, 1114 g et 1137 g, pour les traitements T1(témoin), T2 (Volilyt+ à 2 g/l d'eau de boisson), T3 (Volilyt+ à 3 g/l d'eau de boisson). Nous avons une amélioration de poids de 3% dans le traitement T3 par rapport au témoin. Cette différence est significative ($p < 0,05$) entre les traitements T1 et T3 alors que les traitements T1 et T2 ne diffèrent pas significativement (figure 3).

A la cinquième semaine de l'essai, les poids moyens des poulets sont de 1413 g (T1), 1483 g (T2) et de 1521 g (T3). On note une amélioration du poids dans les traitements T1 et T3 dans des pourcentages respectifs de 1,55 % et de 2,44 % par rapport au témoin. Ces différences sont significatives ($p < 0,05$), ce qui n'est pas le cas entre les traitements T2 et T3, (figure 4).

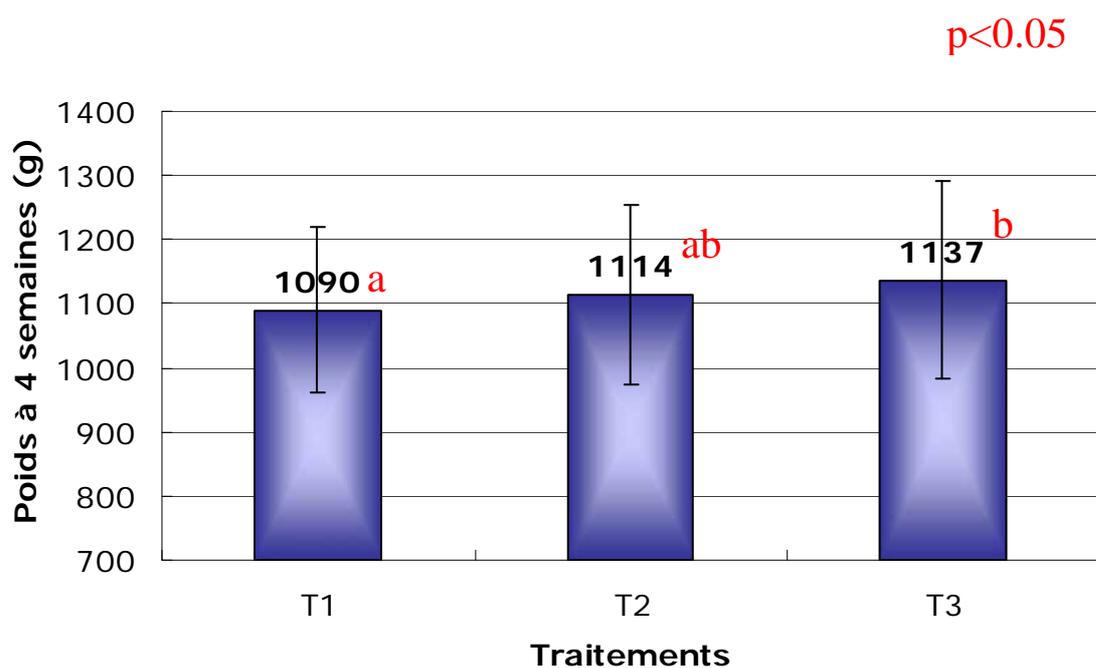


Figure 3 : Effet du Volilyt+ sur le poids vif à 4 semaines d'âge de poulet de chair

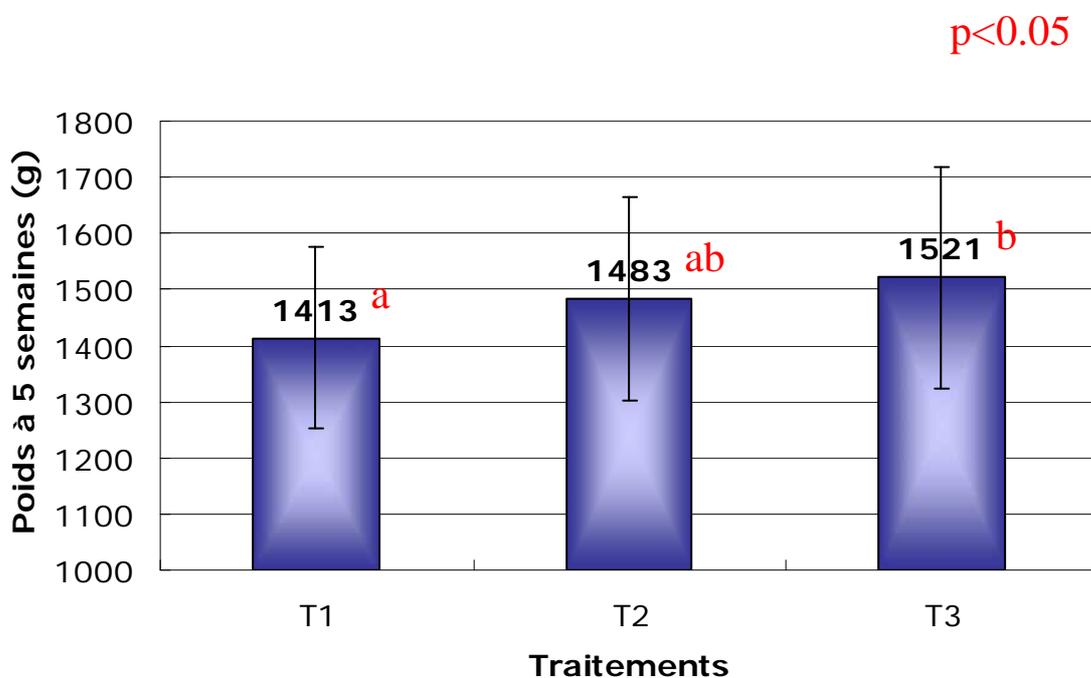


Figure 4 : Effet du Volilyt+ sur le poids à 5 semaines d'âge de poulet de chair

A la sixième semaine, les poids finaux sont significativement plus élevés dans le traitement T3 (1784 g), que dans le traitement T2 (1717 g). Le poids dans le traitement témoin demeure significativement plus faible que dans les autres traitements (1641 g) ($P<0,01$) (figure 5).

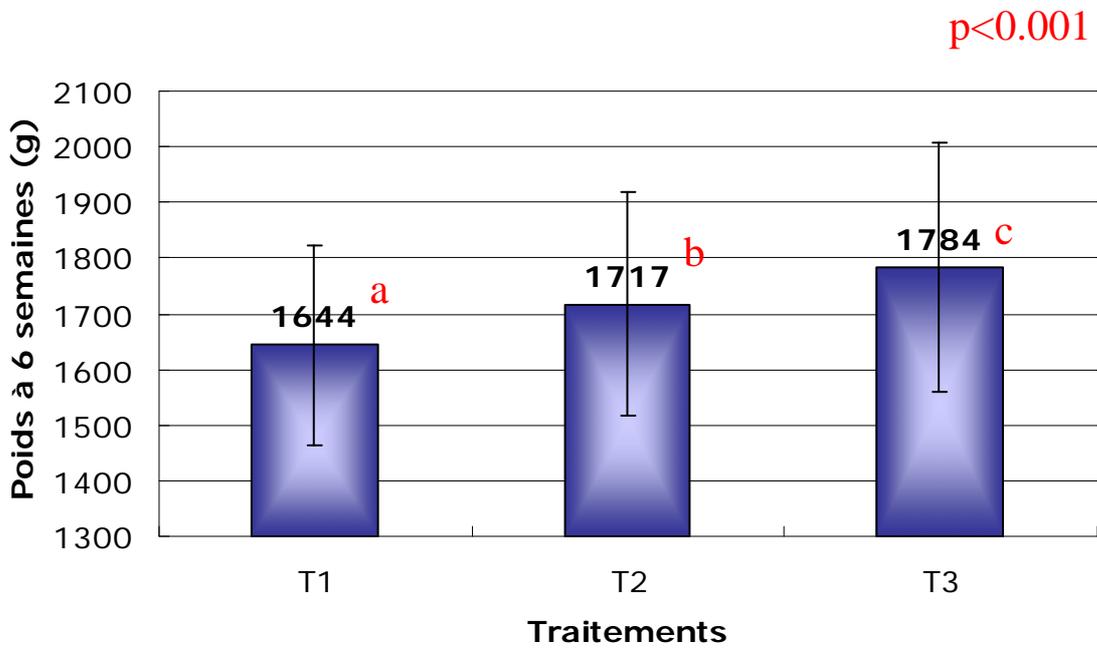


Figure 5 : Effet du Volilyt+ sur le poids à 6 semaines d'âge chez le poulet de chair

1.1.2- Gain moyen quotidien (GMQ)

L'évolution du GMQ en fonction du traitement est représentée sur les figures 6 et 7. A la fin de la cinquième semaine, le GMQ observé dans les traitements T2 et T3 est significativement supérieur ($p<0,001$) (52,7 et 54,9 g) à celui du traitement T1 (46,1 g). Les majorations respectives sont de 14,37 % et de 19,08 % pour T2 et T3 par rapport au témoin. A la sixième semaine, seul le traitement T3 améliore significativement le GMQ (+5,3 g) ($p<0,01$) par rapport aux deux autres traitements. Dans l'ensemble de l'essai le gain moyen quotidien est de

46,66 g pour les sujets témoins contre 50,18 g pour les sujets du traitement T2 et 53,31 g pour les sujets du traitement T3.

$p < 0,001$

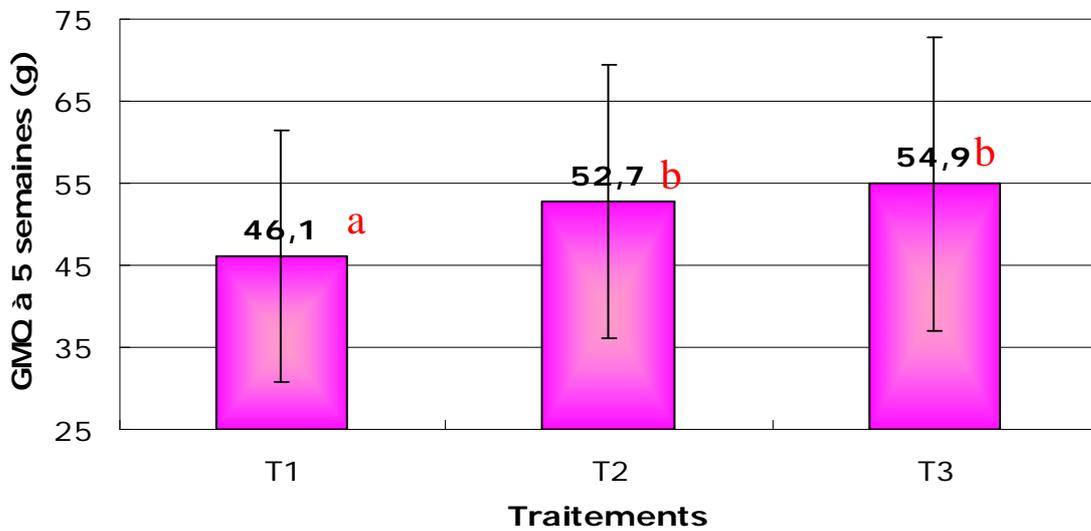


Figure 6 : Effet du Volilyt+ sur le GMQ à 5 semaines d'âge chez le poulet de chair

$p < 0,01$

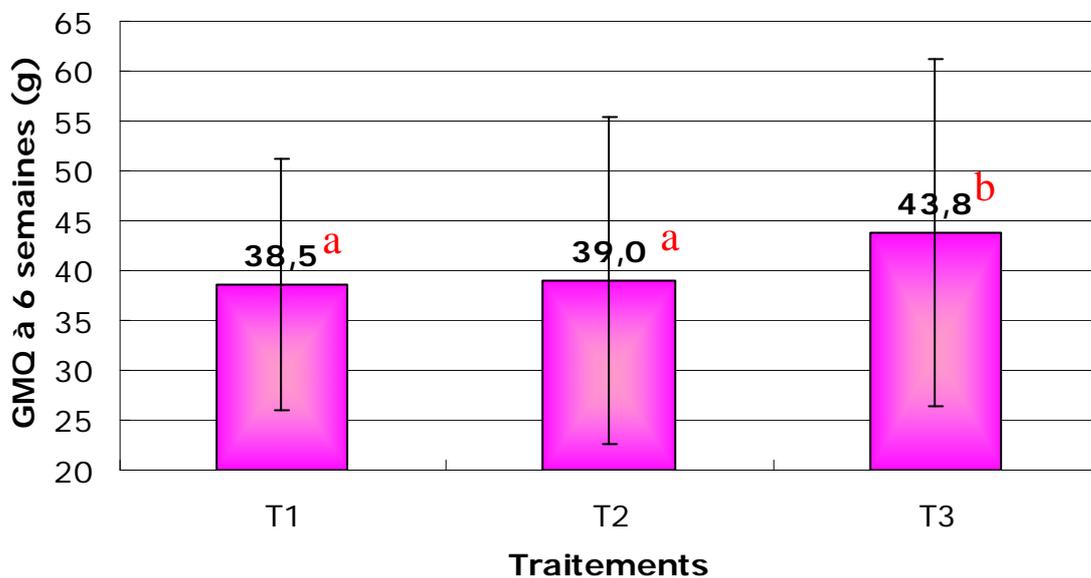


Figure 7 : Effet du Volilyt+ sur le GMQ à 6 semaines d'âge chez le poulet de chair

1.2- EFFET DU VOLILYT+ SUR LES CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE

1.2.1- POIDS DE LA CARCASSE

Les résultats du poids de la carcasse que nous avons obtenus à l'issue de notre expérimentation sont indiqués sur la figure 8. Le poids de la carcasse est respectivement de 1368 g, de 1421 g et de 1504 g pour les traitements T1, T2 et T3.

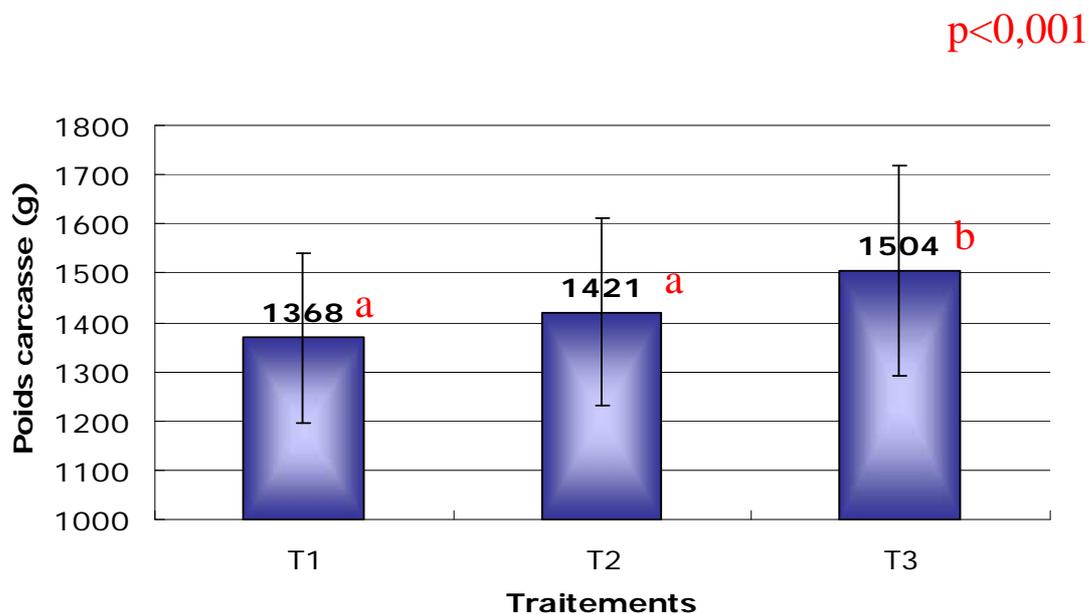


Figure 8: Effet du Volilyt+ sur le poids de la carcasse à l'abattage

L'analyse statistique révèle que le poids de la carcasse des sujets du traitement 3 est significativement supérieur à celui observé dans les lots T1 et T2 ($p < 0,001$). La différence observée entre ces deux derniers n'est pas significative ($p > 0,05$).

1.2.2- RENDEMENT CARCASSE

Le rendement carcasse obtenu est de 83,2 % pour le traitement T1, 82,7 % pour le traitement T2 et 84,2 % le traitement T3. Il n'existe pas de différence significative entre les trois lots bien que le lot T3 présente le rendement carcasse le plus élevé (figure 9).

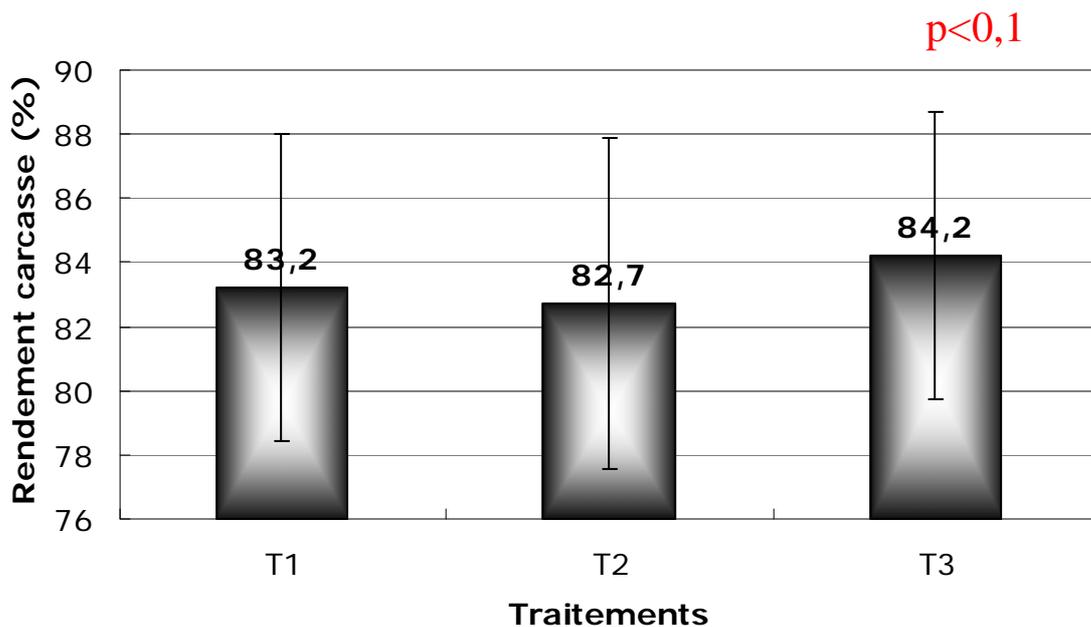


Figure 9 : Effet du Volilyt+ sur le rendement carcasse chez le poulet de chair

1.3- EFFET DU VOLILYT+ SUR LA CONSOMMATION ET L'EFFICACITE ALIMENTAIRE

1.3.1- CONSOMMATION ALIMENTAIRE

Il a été noté une augmentation de la consommation alimentaire de façon générale entre les semaines 4 et 5 dans les trois lots, avec une consommation

plus élevée dans le lot T3. A la sixième semaine, une baisse générale de la consommation est observée avec toutefois la consommation la plus élevée pour le lot T3. Dans ce dernier cas, la différence observée entre le lot T3 et les deux autres lots est significative.

Tableau VII : Consommation alimentaire en fonction du traitement

Consommation alimentaire quotidienne (g)	Lot T1	Lot T2	Lot 3	Signification
Croissance	137	134	134	ns
Finition	125	120	141	p
Globale	138	135	145	p

ns : non significatif , $p > 0,05$

p : $p < 0,05$

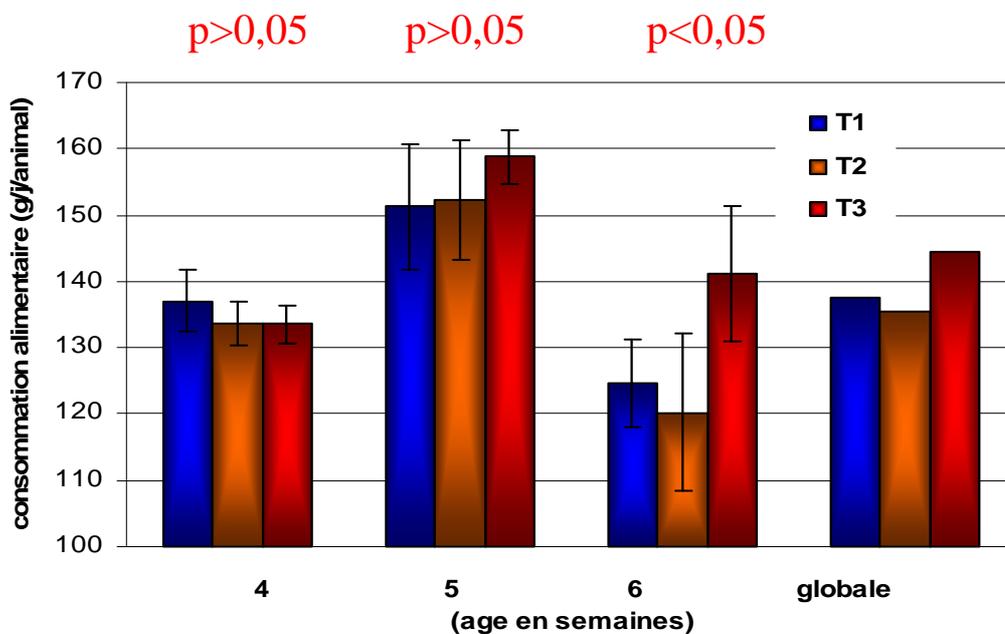


Figure 10: Effet du Volilyt+ sur la consommation alimentaire

Pendant la phase de croissance l'indice de consommation est de 2,47 (T1) ; 2,3 (T2) et 2,19 (T3). Il n'y a pas de différence significative entre les trois traitements, mais l'évolution de l'indice de consommation semble être dose dépendante. Dans la phase de finition, on note une détérioration de l'indice de consommation dans les trois traitements sans doute liée à l'augmentation de la chaleur. Globalement, le traitement T3 présente un meilleur indice de consommation même si la différence par rapport aux deux autres traitements n'est pas significative (Tableau VIII et figure 11).

Tableau VIII: Effet du Volilyt+ sur l'efficacité alimentaire

Efficacité alimentaire	T1	T2	T3	Signification
Croissance	2,47	2,30	2,19	ns
Finition	3,24	3,07	3,28	ns
Globale	2,94	2,70	2,71	ns

ns : non significatif , $p > 0,05$

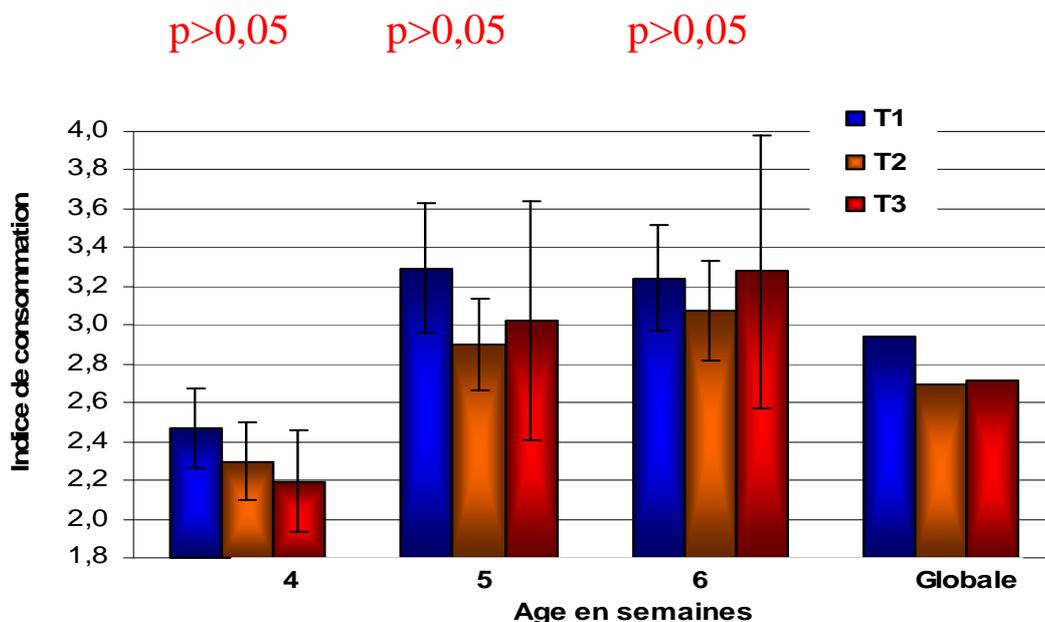


Figure 11 : Effet du Volilyt+ sur l'indice de consommation

1.3.2- CONSOMMATION D'EAU

Les résultats obtenus sur le plan de la consommation d'eau sont présentés dans le tableau IX et la figure 12.

Tableau IX : Effet du Volilyt+ sur la consommation quotidienne d'eau

Paramètres	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Signification
Consommation hydrique (l)				
Pendant croissance	0,300	0,349	0,388	*
Pendant finition	0,299	0,307	0,380	*
Globale	0,299	0,321	0,382	*

* $p < 0,05$

Durant la période de 21^{ème} au 31^{ème} on remarque que l'ajout du Volilyt+ dans l'eau de boisson entraîne une augmentation de la consommation d'eau. Elle est d'autant plus importante que la dose du Volilyt+ est élevée. Après le 31^{ème} jour, aucune différence n'est notée sur la consommation d'eau entre le lot témoin et le lot T2. Par contre, la consommation demeure élevée dans le lot T3. Le Volilyt+ favorise la réhydratation et permet de réguler la température corporelle du poulet.

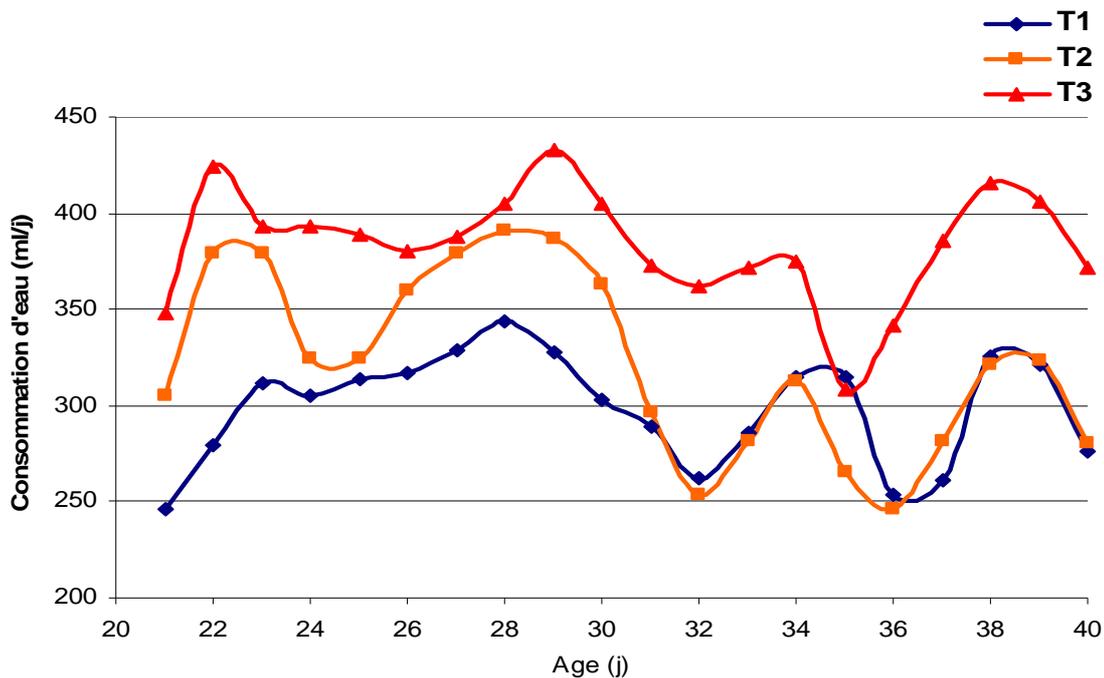


Figure 12: Effet du Volilyt+ sur la consommation d'eau

1.4-EFFET DU VOLILYT+ SUR LE TAUX DE MORTALITE

Nous avons observé une baisse du taux de mortalité dans les lots T1 et T2. Cependant ce taux augmente lorsqu'on passe du lot T2 au lot T3 comme indiqué dans le tableau X.

Tableau X : Taux de mortalité en fonction des traitements

	T1	T2	T3	<i>Total</i>
Effectif à J21	128	128	128	384
Effectif à J40	123	125	120	368
Nombre des sujets morts	5	3	8	16
Taux de mortalité	3,91	2,34	6,25	4,17

1.5- ANALYSE ECONOMIQUE

1.5.1- ESTIMATION DU COUT DE PRODUCTION D'UN POULET

Dans notre estimation, nous avons tenu compte des éléments essentiels qui entrent dans le cycle de production comme l'indique le tableau XI. Par contre, l'amortissement du bâtiment, le matériel d'élevage, l'eau et l'électricité, ainsi que la main d'œuvre de l'éleveur, n'ont pas été pris en compte.

Tableau XI: Estimation des coûts de production d'un poulet de chair en fonction du traitement

Charges	TI (prix en FCFA)	T2 (prix en FCFA)	T3 (prix en FCFA)
Poussin	360	360	360
Prophylaxie	85	85	85
Litière + chauffage	37	37	37
Volilyt+	0	47	66
Aliment	158	158	158
Aliment	230	225	225
Aliment	288	277	326
TOTAL	1158	1189	1257

1.5.3- RECETTES

Elles ont été calculées en fonction du poids de la carcasse et du prix de vente du kilogramme de carcasse qui est de 1500 FCFA.

Tableau XII: Analyse économique de l'effet du Volilyt+ sur la productivité

Paramètres	TI	T2	T3
Coût de production (FCFA)	1158	1189	1257
Prix de vente/kg (FCFA)	1500	1500	1500
Prix de vente/sujet (FCFA)	2040	2130	2250
Bénéfice/sujet (FCFA)	882	941	993

Le bénéfice net induit par le Volilyt+ est de 59 FCFA /sujet pour le traitement T2 (2 g de Volilyt+ / litre d'eau) et de 111 FCFA / sujet pour le traitement T3 (3 g de Volilyt+ / litre d'eau). Ainsi, pour 5000 poulets, le bénéfice net est de 295000 FCFA lorsque le produit est administré à dose moyenne et de 555000 FCFA pour une administration à dose forte.

II- DISCUSSION

2.1-EFFET DU VOLILYT+ SUR LA CROISSANCE

2.1.1- EFFET DU VOLILYT+ SUR LE GAIN MOYEN QUOTIDIEN

L'amélioration significative du GMQ par le Volilyt+ dans le présent travail est plus marquée que celle rapportée par KASSIM et NORZIHA (1994), sans doute parce que ces auteurs dans leur expérimentation, n'ont utilisé que de la vitamine C qui a un effet favorable sur l'hydratation et la régulation de la température

corporelle. Nos résultats corroborent ceux de MARTINEZ et al. (1993), TEETER et al. (1985), TEETER et al. (1986), et SMITH et al. (1987). Une amélioration du gain de poids des sujets traités par rapport aux sujets témoins a été également rapportée par GOGNY et SOULIEM (1991) et s'explique par l'amélioration de la consommation d'eau et d'aliment liée à l'utilisation du produit.

2.1.2- EFFET DU VOLILYT+ SUR LE POIDS VIF

Le poids vif à l'abattage est à la faveur du Volilyt+ surtout avec le traitement T3. La supériorité du poids vif à l'abattage obtenue chez les sujets traités sur les sujets témoins, trouve son explication dans le fait que, les sujets traités ont eu une vitesse de croissance plus élevée que les sujets témoins pendant toute l'expérimentation. Nos résultats sont proches de ceux de BRANTON et al. (1986). DIEGO et RAUL (1994) trouvent un poids vif à l'abattage meilleur que le nôtre, cependant, ces auteurs ont eu une durée d'expérimentation plus longue que celle de la présente étude.

2.1.3- EFFET DU VOLILYT+ SUR LES CARACTERISTIQUES DE LA CARCACASSE

Le Volilyt+ a un effet marqué sur le poids de la carcasse, sans doute du fait de la corrélation génétique positive entre ce paramètre et le poids à l'abattage. Par contre, nous n'avons pas relevé l'influence du Volilyt+ sur l'amélioration du rendement Carcasse. La valeur du rendement carcasse dépend certes, du poids vif à l'abattage, du poids de la carcasse, mais aussi d'autres paramètres tels que le poids des viscères.

2.2- EFFET DU VOLILYT+ SUR LA CONSOMMATION ET L'EFFICACITE ALIMENTAIRE

Sur le plan de la consommation alimentaire, nous avons obtenu une différence significative entre les sujets traités et les sujets témoins. Cette différence est liée à la présence des vitamines et des sels minéraux permettant une consommation alimentaire et hydrique plus élevée chez les sujets traités que chez les sujets témoins. En période chaude, les sujets témoins diminuent leur consommation alimentaire pour éviter une élévation de leur température corporelle par thermogénèse alimentaire. Nos résultats, sur ce plan, sont opposés à ceux de BOTTJE et HARRISON (1985).

Les indices de consommation obtenus sont élevés par rapport à ceux trouvés par KASSIM et NORZIHA (1994). Ceci peut s'expliquer par les conditions et la période d'expérimentation.

2.3- EFFET DU VOLILYT+ SUR LA MORTALITE

Les résultats de mortalité observés sont difficiles à interpréter. En effet, le taux de mortalité est élevé dans le lot 3 (Volilyt+ à 3 g / l d'eau), moyen dans le lot témoin et faible dans le lot 2 (Volilyt+ à 2 g / l d'eau de boisson) ; par ailleurs, ces mortalités ont eu lieu dans deux parquets contigus du traitement T1 et du traitement T3.

Dans ces conditions, il paraît difficile de les mettre en relation avec le traitement.

2.4-ANALYSE ECONOMIQUE DE L'EFFET DU VOLILYT+ SUR LA PRODUCTIVITE DU POULET DE CHAIR

L'analyse économique nous montre un gain de 59 FCFA/poulet du traitement T2 par rapport au témoin, ce gain étant plus important (111 FCFA) si l'éleveur utilise le Volilyt+ à la dose du traitement T3. Le Volilyt+ se positionne donc comme un outil efficace de lutte contre le stress thermique particulièrement pendant la période de forte chaleur.

2.5- RECOMMANDATIONS

2.5.1- Recommandation à l'endroit des éleveurs

Les éleveurs doivent se regrouper en coopérative pour faire face aux différents problèmes qu'ils rencontrent. Ce qui faciliterait en même temps leur encadrement, l'accès au produit qui peut être difficile pour certains éleveurs dont l'exploitation est enclavée.

2.5.2- Recommandation à l'endroit des fabricants

D'une part, l'administration du produit devrait se faire à quinze jours d'âge ce qui permettrait aux animaux de s'adapter au produit et avoir une réponse plus importante au Volilyt+. La dose standard du Volilyt+ devrait être celle du traitement T3. Compte tenu de la présence du chlorure de potassium dans le Volilyt+ nous ne devons pas dépasser 4 g/l d'eau de boisson car au delà le risque d'acidose devient aussi important.

D'autre part, les fabricants de ce produit doivent le mettre à la disposition des pays d'Afrique intertropicale confrontés à la problématique de lutte contre le stress thermique. Et à l'intérieur de chaque pays, le fabricant doit mettre en

place un système de distribution de proximité qui devance les attentes des producteurs.

2.5.3- Recommandation à l'endroit de l'Etat

D'une manière générale, les capacités de production du producteur local sont limitées, la technicité des éleveurs est souvent faible par manque des formations appropriées. L'Etat doit intervenir à la limite du possible en subventionnant la production, et en participant à la formation de la population dans le domaine de l'aviculture ce qui peut être aussi une solution au problème de la réduction du taux de chômage dans nos pays.

CONCLUSION GENERALE

La viande de volaille occupe une place de choix dans l'économie de nos pays africains. Le phénomène de la grippe aviaire, ayant favorisé la fermeture des frontières aux importations des cuisses de poulet, oblige les producteurs locaux à produire davantage. Par ailleurs, le poulet de chair, par son cycle de production court, son prix relativement bas, sa richesse en protéines et l'absence d'interdit religieux, constitue une source de revenus pour les producteurs. Cependant, la production du poulet de chair, en Afrique intertropicale, en général, et au Sénégal, en particulier, est ralentie en période chaude.

L'utilisation du Volilyt+, qui est une poudre soluble dans l'eau et qui contient du bicarbonate de sodium, du chlorure de potassium, de la vitamine C et de la vitamine E dans les proportions variables, est une solution qui pourrait résoudre le problème de baisse de performance chez les poulets de chair en période de fort stress thermique.

Dans ce cadre, cette étude a été menée pour évaluer l'impact de ce produit sur la productivité en aviculture. Elle a porté sur 400 poussins de chair de souche Cobb 500, répartis en 3 lots dont un lot témoin, et deux autres lots recevant le Volilyt+ à raison de 2 g/l d'eau de boisson (T2) et de 3 g/l d'eau de boisson (T3). A la fin de notre expérimentation, les résultats obtenus sont les suivants :

- le poids vif à la sixième semaine est de 1644 g pour le lot témoin, 1717 g pour le traitement T2 et 1784 g pour le traitement T3 on note une différence significative ($p < 0,05$) entre les trois traitements ;
- le GMQ est amélioré par le Volilyt+ durant l'essai, mais à la sixième semaine, seul le traitement T3 améliore significativement (5,3 g) ($p < 0,01$) le GMQ par rapport aux deux autres traitements ;
- le poids de la carcasse obtenu est de 1368 g (T1), de 1421 g (T2) et de 1504 g (T3). On note une différence significative ($p < 0,001$) avec le traitement T3 par rapport aux deux autres traitements ;

- le rendement carcasse est de 83,2% pour le traitement T1, de 82,7% pour le traitement T2 et de 84,2 % pour le traitement T3. Il n'existe pas de différence significative entre les trois lots bien que le traitement T3 ait le rendement carcasse le plus élevé ;
 - sur le plan de la consommation alimentaire, durant les deux premières semaines d'expérimentation, nous avons eu une augmentation de la consommation alimentaire dans les trois traitements. A la dernière semaine seul le traitement T3 a une consommation élevée. L'indice de consommation pendant la phase de croissance est de 2,47 (T1), de 2,3 (T2) et de 2,19 (T3) ; dans la phase de finition, nous avons observé une détérioration de l'indice de consommation dans les trois traitements ;
 - la consommation d'eau est améliorée par le Volilyt+ pendant la croissance, mais en finition, seul le traitement T3 améliore significativement la consommation d'eau ;
 - le taux de mortalité obtenu dans les trois traitements est de 4,17 %, mais l'effet du Volilyt+ sur la mortalité est difficile à interpréter ;
 - économiquement, le bénéfice net induit par un sujet du traitement T3 est de 111 FCFA soit un gain net de 555000 FCFA induit par le Volilyt+ pour un élevage de 5000 poulets de chair.
- Aussi, au terme de cette étude avons nous fait un certain nombre de recommandation pour l'utilisation accrue du Volilyt+ dans les pays africains.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AHMAD M.M.; MORENG R. E. et MULLER. H.D., 1967.

Breed responses in body temperature to elevated environmental temperature and ascorbic acid. Poultry science 46: 6-15.

2. AIN BAZIZ H., 1996.

Effet d'une température ambiante élevée sur le métabolisme lipidique chez le poulet en croissance. Thèse : Spécialité : Université de Tours, 147 p.

3. AREIELI A. et BERMAN A., 1979.

The effects of thyroxine on thermoregulation in the mature fowl (*Gallus domesticus*). Journal of thermal biology 4: 247-249.

4. BACHY J. A., 1992.

La goutte aviaire : Facteurs de risque dans les élevages améliorés des pondeuses de la région de Dakar. Th : Méd. Vét : Dakar ; 1.

5. BELL J. G., 1990.

Strategies for the control of Newcastle disease in village poultry flocks in Africa (138-143) in: Smallholder Rural poultry production –Wageningen : CTA. – Vol 1-182p.

6. BELLABARBA D. et LEHOUX J. G., 1981.

Triiodothyronine nuclear receptor in chick embryo: nature and properties of hepatic receptor. Endocrinology 109:1017-1025.

7. BELLABARBA D. et LEHOUX J. G., 1985.

Binding of thyroid hormones by nuclei of target tissues during the embryo development. *Mechanisms of ageing and development* 30: 325-331.

8. BELOT J. ; PANGUI J.L. et SAMB F., 1987.

La lutte contre la coccidiose aviaire : Utilisation de la salinomycine (COXSTAC-PFISER) dans les conditions naturelles au Sénégal. *Rev. Méd. Vét.*, 138(3) : 213-223.

9. BINDOULA G., 1989.

Contribution à l'étude des helminthes du tube digestif chez la Poule au Sénégal : Région de Dakar. Th : Méd. Vét. : Dakar ; 50

10. BIRRENKOT T. P. et OLIVIER J. C., 1981.

Effects of a prostaglandin Synthetase inhibitor or thermally stress broilers. *Poultry Sci.*, , 60:1595.

11. BOTTJE W. G. et HARRISON. P.C., 1985.

The effects of tap water, carbonated water, sodium bicarbonate, and calcium chloride on blood acid-base balance in cockerels subjected to heat stress. *Poultry Science*. 64: 107-113.

12. BRANTON S. L.; REECE F. N. et DEATON .J.W., 1986.

Use of ammonium chloride and sodium bicarbonate in acute heat exposure of broilers. *Poultry Sci.*, 65:1659-1663.

13. BRUDER C., 1991.

Les pathologies en élevage avicole. Filière productions animales. ISPA GTE Module Aviculture.

14. CASTING J., 1979.

Aviculture et petits élevages. Paris :Baillièrè.-313p.

15. CAUQUELIN Y., 1957.

Les Erreurs d'élevage et leurs conséquences pathologiques. Tech. Av., (6-7) :
15 – 18.

16. CHEVILLE, N. F.1977.

Environmental factors affecting the immune response of birds- review. Avian
Disease 23:166-170.

17. DAVISON T. F., MISSON B. H. et FREEMAN B. M., 1980.

Some effects of thyroidectomy on growth, heat production and the
thermoregulatory ability of the immature fowl.J. therm. Biol., 5: 197-202.

18. DAWSON W.R., 1982.

Evaporative losses of water by birds. Comp. Bioch. Physiol., 71: 495-509.

19. DAYON J. F. et ARBELOT B., 1997.

Guide de l'élevage des volailles au Sénégal. Dakar : DIREL ; LNERV. -
112p.

20. DIEGO P. et RAUL S., 1994.

Effects of sodium bicarbonate acetylsalicylic, and ascorbic acid on broiler
performance in a tropical environment
Appl. Poultry Res. 3 :141-145.

21. DIOP A., 1982.

Le poulet de chair au Sénégal : Production, commercialisation Th :Méd.Vét. :
Dakar ; 8.

22. DIREL/CNA, 2005.

« Statistiques 2005 sur la filière avicole moderne ». Direction de l'élevage,
Centre National d'Aviculture, Dakar.

23. EDENS F. W. et CAMBELL. D. G., 1985.

Reduced heat stress in broilers given flunixin, a non steroidal cyclooxygenase
inhibitor. Poultry Science, 64 :Suppl. 1,93.

24. EDENS F. W. et CAMBELL. D. G., 1986.

Flunixin induced increased water consumption in broilers chickens before
and during heat stress . Sci., 65:suppl.1, 166.

25. EDENS F. W. et SIEGEL H.S., 1976.

Modification of corticosterone and glucose responses by sympatholytic agent
in young chickens during acute heat exposure. Poultry Science, 55: 1704-1712.

26. EL BOUSHY. A. R. et VAN MARLE A. L., 1978.

The effect of climate on poultry physiology in tropics and their improvement.
World's Poultry Science J., 34: 155-171.

**27. EL HALAWANI M. E., WAIBEL P. E., APPEL J. R. et GOOD A .
L., 1973.**

Effects of temperature stress on catecholamines and corticosterone of male
turkeys. Am. J. physiol., 224: 384

28. FARRELL D. J., 1988.

The energy metabolism of poultry: Present and future perspectives. 18th world's Poultry. Cong., Japan, Jap. Poult. Sci. Ass.: 85-91.

29. FEDIDA D., 1996.

Guide de l'aviculture tropicale .La Ballastière : Sanofi Santé Nutrition Animale. -117p.

30. FREEMAN B. M., 1983.

Body temperature and thermoregulation. In: FREEMAN B. M, Physiology and biochemistry of Domestic fowl., 4: 365-377.

31. FULLER H. L. et DALE N. M., 1979.

Effect of diet on heat stress in broilers. Proc. Ga. Nutr. Conf. Univ of Georgia, Athens (USA).-56p.

32. GERAERT P. A., 1991.

Métabolisme énergétique du poulet de chair en climat chaud. INRA Prod. Anim, 4 (3) : 257-6-267.

33. GRIESS, F., 1969.

Contribution à l'étude des maladies respiratoires chroniques des gallinés: étiologie et prophylaxie. Th : Méd. Vét : Toulouse ; 10.

34. GOGNY M. et SOULIEM O., 1991

Le stress thermique en élevage avicole : aspect physiopathologiques et déduction thérapeutiques.

Revue Méd. Vét., 142, 11, 805-810

35. HABAMENSHI P. E., 1994.

Contribution à l'étude des circuits de commercialisation du poulet de chair au Sénégal : Cas de la région de Dakar. Th : Méd. Vét. : Dakar ; 12.

36. HABYARIMANA W., 1998.

Contribution à l'étude des contraintes au développement de l'aviculture Moderne dans la région de Dakar : Aspects techniques et institutionnels. Th. Méd, Vét : Dakar ; 18.

37. HILMAN P. E ., SCOTT N. R. et VAN TIENHOVEN A., 1977.

Impact of centrally applied biogeni amine upon the energy balance of fowl. Am. J physiol., 232 137-149.

38. HISSA R., GEORGE J. C. et SAARELA S., 1980.

Dose -related effects of noradrenalin and corticosterone on temperature regulation in the pigeon. Comp biochem. Physiol., 65: 25.

39. IBRAHIMA H., 1991.

Influence des facteurs climatiques sur l'état sanitaire et les performances zootechniques de poulets de chair dans la région de Dakar : Etudes bibliographiques et observations personnelles. Th : Méd. Vét : Dakar ; 25.

40. IEMVT, 1991.

Aviculture en zone Tropicale. Maisons- Alfort : IEMVT. -186 p.

41. IEMVT, 1988.

Manuel Vétérinaire. Maisons-Alfort : IEMVT.-533 p.

42. IEMVT., 1973.

Précis du petit élevage. Maisons –Alfort : IEMVT.-215p.

43. KAFRI I. et CHERRY J. A., 1987.

Supplemental ascorbic acid and heat stress in broiler chicks. Poultry Science. 1984, 63: 125.

44. KASSIM H. et NORZIHA I., 1995.

Effects of acid ascorbic (vitamin C) supplementation in layer and broiler diets in the tropics. AJAS, 8. (6) 607-610.

45. KEBE. M .T., 1983.

La production avicole au Cap-Vert : Caractéristiques des exploitations, étude technico- économique d'élevage de poulets de chair. Mémoire de fin d'études : ENSA : Thiès.

46. KOLB E., 1975.

Physiologie des animaux domestiques : l'équilibre thermique. Paris: Ed Vigot – frères. -974 p.

47. LAM S.K. et HARVEY S., 1990.

Thyroid regulation of body temperature in anesthetized chickens. Comparative Biochemistry and physiology 95A: 435-439.

48. LISSOT G., 1941.

Poules et oeufs.

Paris: Flammarion-163 p.

49. MAC LEOD M.G., 1984.

Factors influencing the agreement between thermal physiology measurements and field performance in poultry. Arch. Exp. Vet. Med., Leipzig, 38:399-410.

50. MAC LEOD M.G, 1985.

Environment- nutrition interactions in turkeys. Turkeys, 33 (4): 24-29.

51. MARTINEZ A. A ; SALAZAR.J et VELA.G., 1993.

Studio controlado del bicarbonato de sodio en pollos bajo estrés calórico. (138-141) in: Proc. 18th convencion national ANECA, Cancun Q. Roo, México.

52. McNABB F. M. A., 1988.

Peripheral thyroid hormone dynamics in precocial and altricial avian development. American Zoology 28 : 427-440.

53. McNICHOLAS M. J. et McNABB F. M. A., 1987.

Influence of dietary iodine availability. Journal of Experimental Zoology 244:263-268.

54. MELLE W. J. et WENTWORTH B. C., 1962.

Observations on radiothyroidectomized chickens. Poultry sci. 41: 134-141.

55. MELLE W. J. et WENTWORTH B.C., 1958.

Studies with thyroxine and triiodothyronine in chicken. Poultry Sci, 37: 1226.

56. MITCHELL M. A. 1985.

Effect of air velocity on convective and radiant heat transfer from domestic fowls at environmental temperature of 20° and 30° Br. Poultry Science 26: 412-423.

57. MICHELS H. HERREMANS M., DECYPERE E., 1985

Light-dark variations of oxygen consumption and subcutaneous temperature and in young gallus domesticus: influence of ambient temperature and depilation.j. therm.biol, 10: 13-20

58. MICHELL M. A. et GODDARD C., 1990.

Some endocrine responses during heat stress induced depression of growth in young domestic fowls. Proc. Nutr. Soc., 49:129A.

59. NOBUKUMI K. et NISHIYAMA H., 1975.

The influence of thyroid hormone on the maintenance of body temperature in male chicks exposed to low ambient temperature. Japan journal of zootechnical science 46,403-407.

60. PARENT R., BULDGEN A., STEYART P. et LEGRAND D., 1989.

Guide pratique d'aviculture moderne en climat sahélo-soudanien de l'Afrique de l'ouest: Bruxelles : AGCD.-85p.

61. PITCHOLO A. E., 1990.

Essai d'utilisation des péricarpes de cabosse de cacao (*THEORBROMA Cacao L.*) dans l'alimentation des poulets de chair au Togo.Th :Méd.Vét. : dakar ; 39.

62. RUDAS O. et PETHES G., 1982.

Autoregulatorive change in the thyroid hormone metabolism response to temperature in *Gallus domesticus*. Poul. Sci., 61: 1533.

63. SAUVEUR B., 1987.

Reproduction des volailles et production d'oeufs.

Paris : INRA. -449 p

64. SAVANE M., 1996.

L'aviculture rurale Sénégal : contraintes et perspectives zoo-économique ; cas de Haute Casamance.Th : Méd. Vét.: Dakar ; 9.

65. SCOTT M.L., 1966.

Factors in modifying the practical vitamin requirements of poultry.34-35 In : proceedings, Cornell Nutrition Conference.

66. SINGH A., REINKE E. P., RINGER R. K. ,1968.

Influence of thyroid status of the chick on growth and metabolism, with observations on several parameters of thyroid function. Poultry Sic. 47: 212-219.

67. SINURAT A., BALANAVE D. et Mc DOWELL G., 1987.

Growth performance and concentrations of thyroid hormones and growth hormone in plasma of broilers at high temperatures. Aust. J. Biol. Sci., 40: 443-450.

68. SMITH A, 1990.

The poultry tropical agriculturalist.- Wageningen: CTA.-218 p.

69. SMITH A.J. et OLIVIER J., 1971.

Some physiological effects of high environmental temperatures on the laying hen. *Poult. Sci.*, 50: 912-925.

70. SMITH M. O. et TEETER R.G.,1987.

Evaluation of sodium and potassium salts for heat stressed broilers. *Poultry sci.* 66:(suppl) 179.

71. STILBORN H., HARRIS G. , BOTTJE . W et WALDROUP P., 1987.

Use of ascorbic acid and acetylsalicylic acid (aspirin) in the diet of broilers maintained under heat stress condition. *Poultry Sci.*, 66: Suppl. 43.

72 .TAGER K.P ; TIBAYERENCE R. et DJIBDO, G., 1992.

Epidémiologie du parasitisme aviaire en élevage villageois dans la region de Niamey. *Rev. Méd. Vét. Pays tropicaux*, 45(2) : 139-148.

73 .TEETER R.G., SMITH M.O., OWENS F.N., ARP S.C., SANGIAH S. et BREAZILE J .E., 1985.

Chronic heat stress and respiratory alkalosis: occurrence and treatment in broiler chickens. *Poultry Sci.*64:1060-1064.

74. TEETER R. G. and. SMITH M. O, 1986.

High chronic ambient temperature stress effects on broiler acid-base balance and their response to supplemental ammonium chloride, potassium carbonate. *Poultry Sci.* 65:1777-1781.

75 .THAPON J. L. et BOURGEOIS C. M. 1994 .

Œufs et les ovoproduits . Paris : Technique et Documentation Lavoisier. -326 p. (Collection Sciences et Techniques Agro- alimentaires).

76.THAXTON J. P. S. L. PARDUE, 1984.

Ascorbic acid and physiological stress in: Proc. Ascorbic acid in Domestic Animals. Royal Danish Agr. Soc., Copenhagen, Denmark.

77. TASAKI I., KUSHIMA M., 1979.

Heat production when single nutriments are given to fasted cockerels. (253-256) In: Proc. 8th Energy Metabolism Symp.,sept 1979 Cambodge (GB) Mount L. E. Ed. EAAP.

78. WALSBERG G. E., 1988.

Heat flow through avian plumages: the relative importance of conduction, convection and radiation. J. therm. Biol., 13: 89-92.

79. WASHBURNK.W. et EBERHART D., 1988.

The effect of environmental temperature on fatness and efficiency of feed utilization. 18th world's poult. Cog. Nagoya, Japan, Jap. Poult. Sci. Ass: 1166-1167.

80. WINCHESTER C. F., 1939.

Influence of thyroid on egg production in poultry. Endocrinology 27:697-703.

81 .WOODS S. J. et WHITTOW G. C., 1974.

The role of central and peripheral temperatures changes in the regulation of thermal polypnea in the chicken. Life Sci. ,14 : 199-205.

82. WRIGHT S., KELLE C. A. et NEIL E., 1972.

Physiologie appliquée à la médecine.-Paris : Edition Flammarion- Médecine-
Sciences.-606 p.

83. YOUSEF M.K., 1984.

Stress physiology in livestock . Boca Raton CRC Press:123-126.

**UTILISATION DU VOLILYT+ DANS LA LUTTE CONTRE LA CHALEUR CHEZ
LES POULETS DE CHAIR ET L'AMELIORATION DE LEURS PERFORMANCES
ZOOTECHNIQUES**

Résumé

L'aviculture moderne est un secteur en plein développement en Afrique intertropicale en général et au Sénégal en particulier. Ce domaine rencontre plusieurs difficultés parmi lesquelles la baisse des performances en période chaude.

La présente étude qui vise l'amélioration des performances zootechniques des poulets de chair en période chaude avec l'utilisation d'une poudre de sel soluble dans l'eau de boisson appelée Volilyt+, s'est déroulée à Dakar du 21 Août au 21 Octobre 2006. Nous avons travaillé sur un effectif de 400 poussins de chair de souche Cobb500, répartis en trois traitements et quatre répétitions par traitement. T1 est le traitement témoin qui ne reçoit pas du Volilyt+ dans l'eau de boisson, T2 reçoit le produit à la dose de 2 g/l d'eau de boisson et le traitement T3 reçoit le produit à la dose de 3 g/l d'eau de boisson.

Les résultats obtenus durant l'expérimentation montrent une amélioration du gain moyen quotidien de +5,3 g ($p < 0,01$) pour le traitement T3 par rapport aux deux autres traitements. Les poids de la carcasse ont été, respectivement, de 1368 g, 1421 g et 1504 g pour les traitements T1, T2 et T3. Le rendement carcasse est de 83,2% (T1), 82,7% (T2) et de 84,2% (T3). Sur le plan de performances, le Volilyt+ entraîne une amélioration de poids de 4,5% pour le traitement T2 par rapport au témoin et une amélioration de poids de 8,5% pour le traitement T3 par rapport au témoin.

Sur le plan économique, le coût de production d'un poulet témoin s'élève à 1158 FCFA, celui du sujet T2 est de 1189 FCFA et celui du sujet T3 s'élève à 1257 FCFA. Le poulet est vendu à 1500 FCFA / kg, le Volilyt+ induit un bénéfice net de 59 FCFA par sujet du lot T2 par rapport au témoin et de 111 FCFA par sujet du lot T3 par rapport au sujet témoin.

Mots clés : Volilyt+, poulet de chair, stress thermique, chaleur, performances **zootechniques**.

Auteur : NDAM Mama Tel : (+237) 96002156 FOUMBAN (Cameroun)

e-mail : ndam5@yahoo.fr

