

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE JIJEL

Mémoire

BC. No. 04
01/02

*De fin d'Etude en vue de l'obtention du
Diplôme d'Etude Supérieure en Biologie*

Option : BIOCHIMIE



Thème

**L'étude de l'effet de probiotique
Lb. plantarum " BJ 0021 "
sur les paramètres plasmatiques
chez le poulet de chair**

Membre de jury :

Encadreur : M^{elle} Bouhafs. L

Président : Mr Bounamous. A

Examineur : Mr Boudjerda . D

Présenté par :

Belaidi Halima

Bousaber Sadjia

Boulouednine Rabiaa

Promotion : Septembre 2004



On tient à exprimer nos vifs et sincères remerciements à :

- *Le bon dieu de nous avoir donné le courage pour dépasser les obstacles.*
- *Nous tenons à remercier vivement notre encadreur M^{elle} «Bouhafsa Leila »*

pour son encadrement et ses conseils.

- *Mr Idoui-T enseignant à l'université de Jijel pour l'aide qu'il nous*

a procuré et sa patience pour réaliser ce travail.

- *Mr Boudjerda. D enseignant à l'université de Jijel pour ses*

informations et ces conseils.

- *Nous remercieront également à :*

Tous les membres du laboratoire de l'hôpital central de Jijel surtout :

Fatima et Houria et tout ceux qui nous ont aidé de près ou de loin

à la réalisation de ce modeste travail.

A ceux tous, un grand Merci.

Abreviation

AAP :Aminoantipyrine.
Ac : Acide.
ADP : Adenosine Diphosphate.
ATP : Adenosine Triphosphate.
BF : Bifidobacteries .
C° : Degré sesus.
CCMH:Concentration Corpuxulaire moyenne en Hemoglobine .
CH:Cholesterol.
CL:Anion du chlore.
CM²:Centimètre carré.
C.M.V :Complexe Multivitamine
DHAP :Deshydroxy Aceton Phosphate.
DO : Densité Optique.
ESPAS:Ethyle sulfopropyle -N-Anisidine.
FNS : Numeration des Formules Sanguine.
G : Gramme.
GB :Globule blanc.
G/L :Gramme par litre.
GMQ :Gain moyen quotidien.
GR :Globule roge.
HB : Hemoglobine .
HDL :High Density Lipoproteines.
H2O2:Peroxyde D'hydrogene .
Hte:Hématocrite .
IC:Indice de consommation.
IGA:Iminoglobuline Type A.
J :Jour.
Kg :Kilogramme.
LB :Lactobacillus.
LPL :Lipoproteine Lipase.
µL :Microlitre.
ml :Millilitre.

mm³ : millimetre cube.

M mole/l : millimole par litre.

mn : minuite.

Na⁺ : Cation du soduim.

P : phosphore.

PV : Poids vif.

TG : Tri glyceride.

TGO: Tansaminase Glutamates Oxaloacetate.

TGP: Tansaminase Glutamates Pyruvate.

TM: Taux de mortalité .

t/min: Tour par minute.

UI : Unité inrenationale.

VGM : Volume moyenne globulaire.

Sommaire

Sommaire

	Introduction.....	1
PartieI	Bibliographie.	
ChapitreI	Les bactéries lactiques et les probiotiques.	
	1-Les bactéries lactiques.....	2
	1-1-Définition.....	2
	1-2-Caractères généraux	2
	1-3-Classification.....	3
	1-3-1-Le genre <i>lactobacillus</i>	3
	1-3-1-1-L'espèce <i>lactobacillus plantarum</i>	4
	2-Les probiotiques.....	5
	2-1-Définition historique.....	5
	2-2-Classification.....	5
	2-3-Les critères de sélection des souches probiotiques.....	5
	2-4-Propriétés et conditions d'administration des probiotiques	6
	2-4-1-Colonisation -Adhésion.....	6
	2-4-2-Dose.....	6
	2-4-3-Espèces bactériens.....	6
	2-4-4-Production de métabolites.....	7
	2-5-Rôle des probiotiques.....	7
	2-5-1-Rôle nutritionnel.....	7
	2-5-2-L'effet sanitaire.....	8
ChapitreII	Physiologie du poulet.	
	1-Le tube digestif du poulet	10
	2-La microflore intestinal.....	12
	3-L'utilisation des probiotiques chez le poulet.....	12
ChapitreIII	Les paramètres hématologiques.	
	1-Le sang et sa composition.....	14
	2-Les éléments figurées du sang	14

	2-1-Les globules rouges	14
	2-2-Les globules blancs.....	14
	2-3-Les plaquettes.....	14
	3-Exploration des paramètres hématologiques.....	15
	3-1-L'hémogramme (FNS).....	15
ChapitreIV	Les paramètres biochimiques.	
	1-La glycémie.....	16
	1-1-Définition.....	16
	1-2-La structure.....	16
	1-3-Le rôle.....	16
	2-Cholesterolemie.....	17
	2-1-Définition.....	17
	2-2-La structure.....	17
	2-3-Le rôle.....	17
	3-Triglyceridemie.....	18
	3-1-Définition.....	18
	3-2-La structure.....	18
	3-3-Le rôle.....	18
	4-L'urémie.....	19
	4-1-Définition.....	19
	4-1-La structure.....	19
Partie II	Partie pratique	
	Matériel et méthodes.....	20
	1-Matériel.....	20
	1-1-Matériel biologique.....	20
	1-2-Matériel d'élevage.....	20
	1-3-Autre matériel.....	21
	2-Méthodes.....	22
	2-1-Préparation de probiotique.....	22
	2-2-Méthodes d'élevage.....	23
	2-3-Paramètres zootechniques.....	25
	2-4-Paramètres de carcasse.....	26
	2-5-Mode de prélèvement.....	26

2-6-Dosage des paramètres biochimiques.....	27
2-6-1-Dosage de glycémie.....	27
2-6-2-Dosage de cholestérol.....	28
2-6-3-Dosage de triglycéride.....	29
2-6-4-Dosage de l'urée.....	31
2-7-Dosage des paramètres hématologiques.....	32
2-7-1-Numération des GR.....	32
2-7-2-L'hématocrite.....	34
2-7-3-Dosage de l'hémoglobine.....	34
2-7-4-Numération des GB.....	35
2-7-5-Les plaquettes.....	37

II- Résultats et discussion

Références.

Annexe.

Liste des figures

Figure .01 : Différents isomères de l'acide lactique	02
Figure. 02 : L'appareil digestif des volailles.....	11
Figure. 03 : Configuration de glucose selon la représentation de HAWORTH.....	16
Figure. 04 : La structure chimique du cholestérol.....	17
Figure. 05 : La structure chimique du TG.....	18
Figure. 06 : Le cycle l'uréogénèse.....	19
Figure. 07 : Préparation des probiotiques <i>lactobacillus plantarum</i>	22
Figure. 08 : Voie d'administration de probiotique	23
Figure.09 : Préparation des lots du poussin.....	24
Figure. 10 : Les poulet d'abattage.....	25
Figure.11 : Le prélèvement de sang.....	26
Figure.12 : La numération des GR.....	27
Figure.13 : La détermination de l'hématocrite.....	28
Figure.14 : Dosage de l'Hb.....	29
Figure.15 : La numération des GB.....	30
Figure.16 : Dosage du TG.....	35
Figure.17 : Evolution des quantités d'aliment ingérées.....	40
Figure.18 : Evolution des quantités moyennes d'eau consommées.....	41
Figure.19 : Evolution de l'indice de consommation.....	42
Figure.20 : Evolution du poids vif moyenne des poulets.....	44
Figure.21 : Evolution du Gain Moyen Quotidien.....	45
Figure.22 : La mort des poussins.....	46
Figure.23 : Evolution de taux de glycémie en fonction de l'age du poulet.....	48
Figure.24 : Evolution de la cholécérolémie en fonction de l'age du poulet (g/l).....	50

Figure.25: Evolution de taux de TG en fonction de l'age du poulet.....	52
Figure.26 : Evolution de taux de l'urée en fonction de l'age du poulet.....	53
Figure.27 : Evolution de nombre des GR en fonction de l'age du poulet.....	55
Figure.28: Evolution de l'hémoglobine en fonction de l'age du poulet.....	56
Figure 29 : Evolution de l'hématocrite en fonction de l'age du poulet.....	56
Figure.30 : Evolution de VGM en fonction de l'age du poulet.....	57
Figure.31 . Evolution de CCMH en fonction de l'age du poulet.....	58
Figure.32 : Evolution de nombre de GB en fonction de l'age du poulet.....	59
Figure.33 : Evolution de nombre de plaquette en fonction de l'age du poulet.....	61

Liste des tableaux

Tableau .01 : les caractéristiques des germes de bactéries lactiques.....	03
Tableau .02 :Caractéristique et l'aptitude technologique de <i>Lb.plantarum</i>	20
Tableau .03 :Composition de l'aliment (source CODAC de Jijel).....	21
Tableau .04 :Evolution des quantités d'aliment ingérées (g).....	39
Tableau .05 :Evolution des quantités moyennes d'eau consommées (ml/j).....	41
Tableau .06 :Evolution de l'indice de consommation.....	42
Tableau .07 :Evolution du poids vif moyen des poulets (g).....	43
Tableau .08 :Evolution du gain moyen quotidien (g).....	45
Tableau .09 : Les composants du rendement à l'abattage (g).....	47
Tableau .10 :Evolution de taux de glycémie en fonction du l'age de poulet.....	48
Tableau .11:Evolution de taux de cholesterolemie en fonction de l'age du poulet.....	50
Tableau .12 :Evolution de taux de TG en fonction de l'age du poulet.....	51
Tableau .13 :Evolution de taux de l'urée en fonction de l'age du poulet.....	53
Tableau .14 :Evolution de nombre de GR en fonction de l'age du poulet (/mm ³).....	54
Tableau .15 :Evolution de Hb en fonction de l'age du poulet (g/dl).....	55
Tableau .16 :Evolution de l'Hte en fonction de l'age du poulet (%).....	56
Tableau .17 :Evolution de VGM en fonction de l'age du poulet	57
Tableau .18 :Evolution de CCMH en fonction de l'age du poulet	57
Tableau .19 :Evolution de nombre de GB en fonction de l'age du poulet (/mm ³).....	59
Tableau .20 :Evolution de nombre de plaquette en fonction de l'age du poulet (/ mm ³)....	60

Introduction

Introduction :

L'idée d'incorporer des germes probiotiques dans l'alimentation animal et humain ou du moins utiliser des effets bénéfiques potentiels de ces microorganismes, remonte déjà à la haute antiquité.

Les probiotiques sont définis comme étant des micro-organismes, une fois ingérés susceptibles de demeurer vivant lors du transit intestinal et de s'implanter suffisamment pour modifier la flore intestinal ou améliorant la digestion et l'équilibre microbien du système digestif mais surtout à empêcher le développement d'un certain nombre des bactéries pathogènes.

Les probiotiques en aviculture sont essentiellement utilisés dans le but d'apporter des micro-organismes bénéfiques absents du tractus alimentaire pour que le poussin puisse bénéficier, des effets favorables de ces micro-organismes.

L'utilisation des probiotiques en élevage s'est développée à la suite de nombreuses recherches effectuées sur qui ont permis une meilleure compréhension du rôle de la microflore et son importance sur la santé et l'hygiène digestive.

Actuellement de nombreux travaux ont été accomplis pour mieux montrer les effets favorables des probiotiques surtout ses effets sur la flore intestinale, sur les performances zootechniques et sur l'immunité.

Mais l'influence des probiotiques sur les paramètres plasmatiques et les paramètres hématologiques sont encore mal connus, c'est donc dans cette optique que s'insère notre présente étude.

Notre travail a pour objet d'évaluer l'effet de probiotique *Lb. plantarum* « BJ0021 » sur la variation des paramètres plasmatiques à savoir , glycémie , le cholestérol, triglycérides, l'urée et les paramètres hématologiques ; les globules rouges, les globules blancs, l'hémoglobine , l'hématocrite ,VGM et CCMH chez le poulet de chair.

Partie I

Partie Bibliographique

Chapitres

- ☞ Les bactéries lactiques et les probiotiques .
- ☞ Physiologie du poulet .
- ☞ Les paramètres hématologiques .
- ☞ Les paramètres biochimiques .

Chapitre I

Les bactéries lactiques et les probiotiques

- ☞ Les bactéries lactiques .
- ☞ Les probiotiques .

1-Les bactéries lactiques:

1-1-Définition:

Les bactéries lactiques ont été décrites pour la première fois par Orskov...Jensen au début du siècle, ce sont des micro-organismes assez hétérogènes sur les plans morphologique et physiologique. La principale fonction métabolique est d'excréter l'acide lactique D⁽⁺⁾, L⁽⁺⁾ ou D L [19].

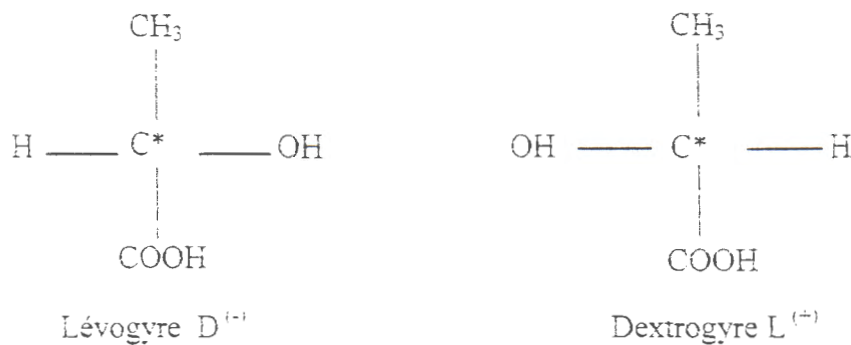


Figure.01 : Différents isomères de l'acide lactique [21].

1-2-Characteres généraux:

Ce sont des bactéries à gram positif, toujours ou presque immobiles et asporulées, et non pathogènes.

Les bactéries lactiques sont classées dans la famille des *lactobacteriaceae*, et répondent aux caractéristiques suivantes [21].

- ne possèdent pas de catalase.
- donnant une réaction négative avec nitrate réductase.
- elles sont aéro-anaérobies facultatives.
- leur capacité de biosynthèse est faible, elles possèdent de ce fait une exigence élevée en facteur de croissance [19].

Seion le type de fermentation préférentiellement utilisé, les bactéries lactiques sont dites :

- **homofermentaire:**

Dans laquelle l'acide lactique est le seul produit du métabolisme [21].

- **hétérofermentaire:**

Conduisant à l'acide lactique en mélange avec d'autres produits d'excrétion comme le CO₂, et l'acide acétique [21].

Tableau 01 : Caractéristiques des genres de bactéries lactiques.

Genre	Morphologie	Fermentation	T°Opt / NB espèces
<i>Lactobacillus</i>	Bacilles	Homo ou hétérofermentaire	Thermophiles GI:23 ou mésophiles GII:16 GIII:22
<i>Lactococcus</i>	Coques	Homofermentaires	Mésophiles 5
<i>Streptococcus</i>	Coques	Homofermentaires	Thermophiles 19 ou mésophiles
<i>Pediococcus</i>	Coques en tétrades	Homofermentaires	Thermophiles 7 ou mésophiles
<i>Leuconostoc</i>	Coques	Hétérofermentaire	Mésophiles 11
<i>Bifidobacterium</i>	Forme irrégulière	Acide acétique et lactique	mesophiles

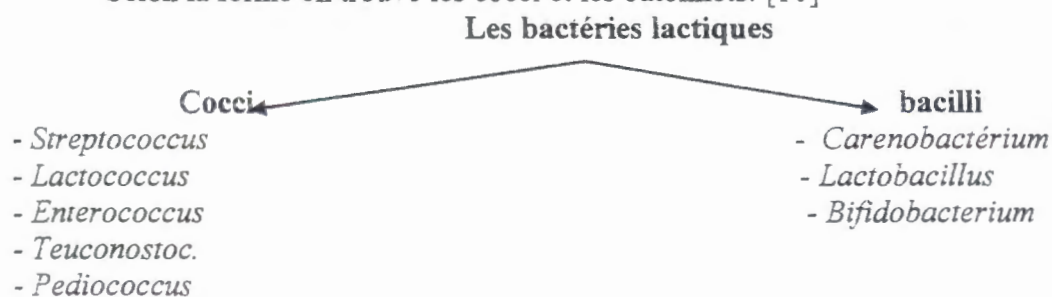
T° Opt: température optimale de développement

NBespèces: nombre des espèces connues

G: groupe.

1-3 Classification des bactéries lactiques :

Selon la forme on trouve les cocci et les bâtonnets: [10]



1-3-1-Le genre lactobacillus :

Le genre *lactobacillus* est très ubiquitaire et les espèces sont souvent adaptées à un environnement spécifique, ils font partie intégrante de la flore intestinale naturelle de l'homme et des animaux, ils sont ajoutés comme ferments pour la fabrication des laits fermentés et des fromages [18].

-D'après LENOIR, Hermiere et Weber (1992) le genre *lactobacillus* comprend 50 espèces scindées en trois groupes :

Groupe I :

Il comprend les espèces homofermentaires obligatoires c'est à dire produisant exclusivement de l'acide lactique à partir de glucose, ils sont incapables de fermenter les pentoses et le gluconate. Ce groupe est constitué d'environ 25 espèces, la plupart sont thermophiles dont *Lb. delbreusckii*, *Lb. helveticus*.

Groupe II :

Ce sont des espèces homofermentaires facultatives c'est-à-dire capables d'utiliser la voie hétérofermentaire dans certaines conditions comme une concentration en glucose limitante. Il est constitué d'une vingtaine d'espèces dont, *Lb. casei*, *Lb. sake* et *Lb. plantarum*, la majorité, mésophiles, ils sont isolés dans les fourrages, les produits laitiers et les produits carnés.

Groupe III :

Il est constitué des espèces hétérofermentaires obligatoires c'est-à-dire utilisant la voie des pentoses phosphates pour la fermentation des hétérogènes sont surtout mésophiles comme *Lb. brevis*, *Lb. kofik*, et *Lb. sanfransisco*.

➤ L'espèce *Lactobacillus plantarum*:

C'est une espèce du groupe II, elle intervient dans la fermentation lactique de nombreux végétaux, pour leur croissance, elle exige certains facteurs de croissances comme adénine, guanine, uracile et thymine [18].

La souche de *Lb. plantarum* peut synthétiser une catalase si le milieu contient un dérivé hématinique (milieu au sang)

Chez le *Lactobacillus plantarum*, un pyruvate oxydase provoque la libération de peroxyde d'hydrogène à partir du glucose en anaérobiose ; ce peroxyde peut aussi s'accumuler lors de la croissance sur des milieux sans sucre contenant du glycérol sous l'action d'un α glycerophosphate Oxydase [10].

Lb. plantarum peut libérer de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) à partir du lactate dans un milieu où le glucose est épuisé [10].

2- Les probiotiques :

2-1 Définition historique :

Le terme probiotique dérive de deux mots grecs « pro » et « bios » et signifie littéralement « en faveur de la vie », ce dernier a été introduit par Ferdinand Vergin en 1954.

- En 1965, Lilly et Stillwell parlent des probiotiques comme étant des microorganismes stimulant la croissance d'autres microorganismes [18].
- En 1974, Parker a proposé une définition de probiotique pour désigner les microorganismes et substances qui contribuent au maintien de l'équilibre de la microflore intestinale [11].
- En 1989, Fuller définit les probiotiques comme des préparations microbiennes vivantes utilisées comme additifs alimentaires et qui ont une action bénéfique sur l'animal en améliorant la digestion et l'hygiène intestinale [11].
- Toutes ces définitions sont finalement très proche les unes des autres et celle qui est généralement retenue à l'heure actuelle a été proposée par la FAO en 2002 : Les probiotiques sont des microorganismes vivants qui, lorsqu'ils sont administrés en quantités adéquates, exercent un acte bénéfique sur la santé de l'hôte [34].

2-2- Classification:

Les probiotiques les plus traditionnellement utilisées sont les bactéries lactiques (*Lactococcus*, *Enterococcus*...) les bifidobactéries (*Bf. Indicum* et *Bf. Bifidum*) et légèrement les levures qui sont des eucaryotes hétérogènes faisant partie du groupe des champignons (*Saccharomyces cervical*, *S. boulardii*) [34], [11], [10].

2-3 -Les critères de sélection des souches probiotiques: [11]

En alimentation animale, les propriétés fondamentales que doivent posséder les microorganismes utilisés comme probiotiques sont les suivant :

- Les probiotiques doivent être non pathogène, et non toxique.
- Ils doivent améliorer les performances zootechniques des animaux (augmentation de poids moyen quotidien ou GMQ, diminuer l'indice de consommation (IC) et ils doivent augmenter la digestibilité de la ration alimentaire (prédigestion des facteurs antinutritionnelle tels que l'acide phytique et les glucosinates).
- En alimentation humaine, les produits probiotiques sont utilisés pour garantir une bonne hygiène digestive en favorisant le maintien de l'équilibre de la microflore gastro-intestinale et améliorer l'état général de santé.

- Les souches doivent parvenir vivante au site de leur action et doivent être capables d'adhérer aux cellules de la paroi intestinale facilitant une bonne colonisation du tube digestive par les probiotiques.
- Il est très difficile de sélectionner une souche probiotique idéale remplissant la totalité des conditions énoncées ci-dessus c'est pourquoi il serait préférable d'utiliser des souches combinées.

2-4-propriétés et conditions d'administration des probiotiques : [35]

2-4-1-Colonisation – Adhésion :

Les probiotiques transitent sans coloniser le tube digestif comme le font des bactéries résidentes. Cette persistance est plus ou moins longue de 2 à 20 jours, et il est admis que l'effet probiotique aura d'autant plus de chance d'exister que la bactérie vivante persistera longtemps.

2-4-2- Dose :

Plusieurs études sur souris gnotoxénique montrent qu'une bactérie résidente a un effet sur l'hôte des lors que son taux dépasse 10^7 bactéries/g de fèces. Cette condition est vraisemblablement valable pour les probiotiques et le taux de survie dans le tube digestif (10 à 30 % selon les souches). Et ainsi un critère important pour avoir un effet pour des doses ingérées faibles, la fréquence d'administration pourrait suivre les effets immunomodulateurs considérés, avoir un effet aditif conduisant à une stimulation mais il y a peu d'études sur ce sujet.

Il est important de signaler qu'il existe une différence entre la colonisation des bactéries résidentes (microflore intestinale) et bactéries lactiques (probiotiques) au niveau des parties hôtes de l'intestin grêle, les bactéries résidentes colonisent très peu ces régions (10^4 à 10^5 g), alors que les bactéries lactiques vont transiter en nombre parfois supérieur à 10^8 . Les conséquences de cette différence quantitative ne sont pas connues.

2-4-3- Espèces bactériennes :

Des travaux expérimentaux ont montré que l'ingestion de différentes espèces d'un même genre bactérien n'a pas le même effet immunomodulateur. Ceci a été étudié pour la stimulation de la réponse intestinale Ig A par différents Lactobacilles ou bifides, donnés comme probiotique. Cette différence pourrait s'expliquer par l'induction d'un profil de cytokines variable suivant l'espèce bactérienne, avec pour conséquence une modulation différente des réponses immunes mesurées au niveau intestinal et systémique.

-De récentes études au laboratoire montrent que chez des souris gnotoxéniques ne diffèrent que par l'espèce de bifide colonisant le tube digestif. L'effet modulateur sur la réponse Ig A anti-rotavirus n'est pas le même, suivant les espèces, et que l'équilibre bactérien présent dans le tube digestif va jouer un grand rôle dans l'expression d'un effet « probiotique ».

2-4-4- Production de métabolites :

Le métabolisme bactérien conduit à des produits de fermentation pouvant avoir des effets directs sur l'immunité ou indirects via des modifications de la flore intestinale.

Suivant la forme sous la quelle les probiotiques seront données, seuls ou associés au produits de fermentation, les effets peuvent être différents. Il est aussi très difficiles de savoir, en nutrition, si un effet probiotique est seulement dû à la bactérie, à un effet synergique entre plusieurs probiotiques, ou à la bactérie et/ou ses produits de fermentation. Suivant la finalité du probiotique (médicament ou aliment), le mieux est de tester le produit tel qu'il sera commercialisé.

2-5- Rôle des probiotiques:

2-5-1- Rôle nutritionnel:

Les probiotiques pourraient améliorer la ration alimentaire de manière indirecte en agissant sur :

- La stimulation de l'activité lactase et maltase des cellules épithéliales du tractus digestif [11].
- Certaines bactéries probiotiques notamment les lactobacilles excrètent la B-galactosidase souvent déficient dans le tractus digestif de l'hôte et facilitent donc la digestion du lactose [11].
- Il existe des probiotiques glucanolytiques, responsables de la digestion des glucides plus complexe que le lactose, lorsque les animaux ont une alimentation riche en avoine et orge permettent de dégrader le β .D. glucane et amidon [11].
- L'administration de *Saccharomyces boulardii* à entraîner une augmentation significative de l'acidité lactosique, et l'administration des lactobacilles qui dégradent le lactose et donnent l'acide lactique, diminue le pH et permettent la dégradation des protéines [10].
- Les probiotiques réduisent l'absorption des substances toxiques (ammoniaque, amine, indole ...) et diminuent la biotransformation des sels biliaires et acides

gras en produits toxiques et ils produisent des métabolites susceptibles de neutraliser « in situ » certaines toxines bactériennes [11].

2-5-2 L'effet sanitaire :

L'effet de défense des probiotiques passe tout à la fois par un effet sur la flore, un effet sur la paroi et le mucus et un effet sur le système immunitaire :

➤ Inhibition des bactéries indésirables :

La production des acides organiques à partir des glucides de la ration alimentaire tels que l'acide lactique ou l'acide acétique limite le développement des *Escherichia coli* et des *salmonelles*, en abaissant le pH [18].

Les *Lactobacillus* possèdent un large spectre antagoniste sur les bactéries pathogènes telles que les *salmonelles*, et *Staphylocoque* par la sécrétion des $\text{d}^*\text{H}_2\text{O}_2$.

Certaines souches utilisées comme probiotiques possèdent la capacité de déconjuguer les sels biliaires : les formes de développement des bactéries que les formes de déconjugées ont un pouvoir inhibiteur plus important sur le développement des bactéries que les formes conjuguées [11].

L'implantation des gènes indésirables pourrait être empêchée par une inhibition compétitive de souches probiotiques par consommation des nutriments à la place des souches pathogènes [18].

L'effet des bactéries lactiques sur le métabolisme de la flore intestinale normale, elles peuvent abaisser les quantités de certaines enzymes (B- glucuronidase). Ces enzymes sont avérées cancérogènes [11].

➤ Effet immunitaire

- Stimule la capacité de phagocytose [11].

- Stimule l'activation des macrophages : L'administration orale ou intrapéritonéale de souches de bactéries activent les macrophages [18].

La présence des microorganismes probiotiques favorise la production d'anticorps, notamment des IgA sécrétoire dans la lumière intestinale. Les IgA peuvent inhiber l'adhésion des bactéries pathogènes à la surface des muqueuses [11].

La stimulation du chimiotactisme des macrophages, permettant l'élimination des agents pathogènes au niveau du site de migration [34].

➤ Activité anticancérogène :

On trouve plusieurs facteurs qui peuvent expliquer les propriétés antitumeurs des produits fermentés.

- Inhibition de la formation des composés cancérigènes dans le tractus gastro- intestinal due à la diminution de l'activité des enzymes des bactéries fécale (B-giucuronidase, azoreductase, nitroreductase) qui peuvent activer les composés cancérogènes sur des modèles d'animaux [24].
- Suppression de l'apparition de cancer grâce à la stimulation ou à l'augmentation de la réponse immunitaire par l'activation des macrophages qui sont impliqués dans la destruction de cellules tumorales [10].

➤ Influence sur la cholestérolémie :

- Dans des travaux réalisés chez l'animal et chez l'homme attribuent à certains probiotiques la capacité de diminuer le cholestérol plasmatique [11].
- Les bactéries lactiques pouvaient abaisser le taux sérique du cholestérol, c'est le cas de *Lactobacillus acidophilus* chez le porc [11].
- La consommation régulière de yaourt abaisse notamment la cholestérolémie réduisant des risques des maladies cardio-vasculaires [15].

1- Le tube digestif du poulet:

L'appareil digestif du poulet est relativement court, apparent très adapté pour transformer les éléments concentrés en éléments nutritifs. La grande rapidité du transit digestif implique une grande efficacité de la digestion et des mécanismes d'absorption. Voir figure [18].

▪ La Cavité buccale:

Est limitée par le bec qui recouvre les mandibules. Le pharynx ou arrière bouche se confond avec la bouche car il n'y a ni palais, ni épiglotte. (Les grandes soléaires sont réduites et de plus la salive étant dépourvue des substances assurant la digestion (enzymes) il n'y a pas de digestion au niveau de la bouche).

▪ L'œsophage:

Est un conduit qui relie la bouche au pré - estomac.

▪ Le jabot:

Est sur le trajet de l'œsophage il peut stocker les aliments, et qui contient essentiellement les *lactobacillus*.

▪ L'estomac:

Du poulet comprend 2 parties distinctes:

- un estomac chimique, qui contient des substances chimiques.
- un estomac mécanique (gésier), qui assure l'homogénéisation.

▪ L'intestin:

Est un milieu de fermentation c'est à dire de destruction, c'est le lieu principal de la digestion.

▪ Le cloaque:

Particulier aux volailles, réunit à la fois dans un même orifice d'aboutissement les voies génitales, urinaires et intestinales.

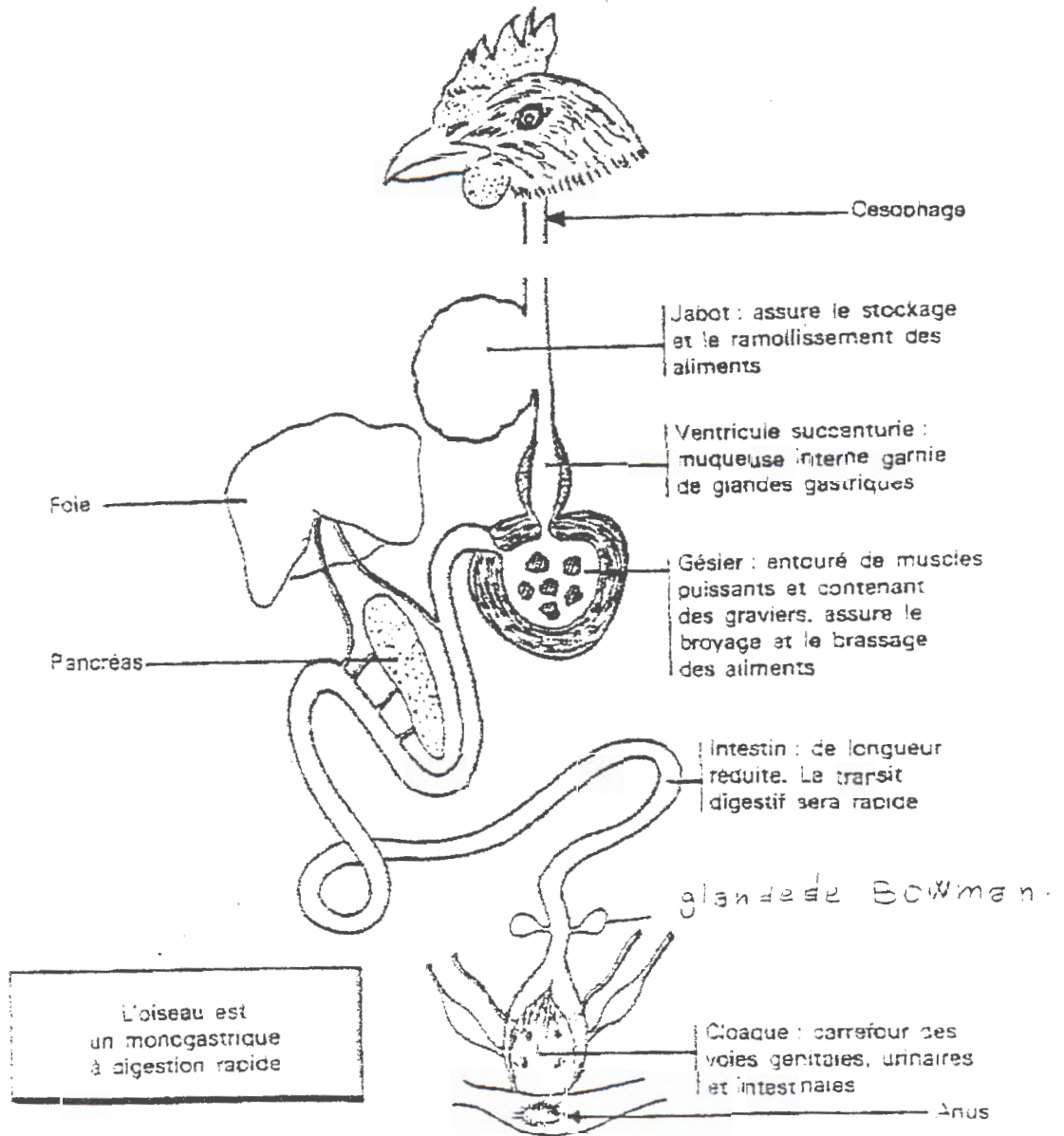


Figure 2 : L'appareil digestif des volailles .

2- La microflore intestinale : [11].

La colonisation du tractus digestif des oiseaux débute quelques heures après l'éclosion des poussins.

La microflore intestinale des volailles est composée de nombreux microorganismes différents entre les quels existent souvent des interactions complexes.

Les microorganismes majoritaires de la flore intestinale des volailles sont les *Lactobacillus* (*Lb.salivarius*, *Lb.acidophilus* ...). Ils sont présent tout le long du tractus digestif (jabot ,gésier,intestin grêle et caecum).

Elles sont nombreuses surtout présentes dans le colon, et ne présentent aucun danger et permet de terminer la digestion et neutraliser les produits toxiques.

Chez les poulets, au niveau du jabot, certaines souches de *Lactobacillus* auraient une activité amyélinique secondant l'action des amylases endogènes.

La microflore chez les volailles jouerait un rôle nutritionnel non négligeable notamment au niveau du caecum .Il semblerait que celui -ci soit le suite :

- d'une dégradation microbienne de la cellulose.
- d'une activité protéolytique bactérienne.
- d'une synthèse des vitamines (B12...) par les micro-organismes intestinaux.
- d'une absorption de l'azote non protéique.
- d'absorption de l'eau.

3-L'utilisation des probiotiques chez le poulet: [11]

L'emploi commercial de probiotique en élevage industriel des volailles est relativement nouveau. comme pour les autres animaux, leur utilisation est développée a la suite des recherches effectuées sur le tractus gastro- intestinal qui on permis une meilleure compréhension du rôle de la microflore et de son importance sur la santé et l'hygiène digestif des animaux.

- Les probiotiques en aviculture, sont essentiellement utilisées dans le but d'apporter des micro- organismes bénéfiques absents du tractus alimentaire pour que les poulets puissent bénéficier des effets favorables de ces micro-organismes.

Il existe deux catégories de préparations probiotiques :

- 1- celle ayant une action efficace .au niveau du jabot et de la partie antérieure de l'intestin grêle.
- 2- celle qui ont une action principalement dirigée au niveau du cæcum.

Ces préparations sont pratiquement toutes à base de *Lactobacillus*. Ceci s'explique par le fait que ce sont des bactéries présentes dans la microflore normale des volailles.

Chapitre III

Les paramètres hématologiques

- ☞ Le sang et sa composition .
- ☞ Exploration des paramètres hématologiques .

1- Le sang et sa composition:

Le sang est constitué de différents éléments figurés circulants en suspension dans le plasma. On distingue trois catégories d'éléments, les globules rouges (les hématies ou les erythrocytes) saturés en hémoglobine, protéine nécessaire au transport d'oxygène. Les globules blancs (leucocytes) intervenant dans la lutte contre les agents microbiens et les réactions immunitaires et les plaquettes (thrombocytes) jouant un rôle fondamental dans l'hémostase [32].

Le plasma est constitué lui-même d'eau, de sel minéraux, des molécules organiques, des glucides, des lipides (TG, cholestérol,...), des protéines (albumine, bilirubine, créatinine...) et des enzymes TGP, TGO, phosphatase alcaline [8].

Après coagulation, le plasma dépourvu de fibrinogène constitue le sérum [5].

2- Les éléments figurés du sang :

2-1- les globules rouges :

Sont des cellules ayant une forme circulaire régulière, à l'état normal tous les globules rouges ont la même forme, même diamètre et même coloration. Et toute modification de ces critères traduit un phénomène pathologique [5].

L'hémoglobine (Hb) est synthétisée par les globules rouges pendant leur formation dans la moelle osseuse. Elle sert à transporter le gaz carbonique des organes (cœur, muscles) vers le poumon mais surtout à transporter l'oxygène dans tous les tissus de l'organisme, l'Hb est composé par le noyau de hème et une molécule de fer [29].

Notant que les globules rouges du poulet sont nucléés [36].

2-2- Les globules blancs :

Cellules nucléés du sang, dont les diverses variétés jouent pour la plupart un rôle dans la défense contre les agents étrangers à l'organisme. Les leucocytes se distinguent des hématies par leur cytoplasme plus pâle, dépourvu de l'Hb. Ils sont fabriqués dans la moelle osseuse. On distingue les polynucléaires et les mono nucléaires [25].

2-3- Les plaquettes :

Cellules sanguines anucléées provenant de la fragmentation du cytoplasme de grande cellule de la moelle osseuse, mégacaryocyte. Les plaquettes sont détruites dans la rate. Elles jouent un rôle essentiel dans l'hémostase, lorsqu'elles arrivent au contact d'une lésion sur la paroi d'un vaisseau sanguin, elles adhèrent à la paroi du vaisseau et s'agrègent pour stopper

une hémorragie, si ce phénomène ne suffit pas, les plaquettes secrètent des enzymes dont l'action a pour résultat de transformer une protéine insoluble, la fibrine qui forme un caillot emprisonnant les globules rouges et les globules blancs. Dans les réactions inflammatoires les plaquettes peuvent libérer leur contenu en présence des bactéries et des virus augmentant ainsi la perméabilité vasculaire [25].

3- Exploration des paramètres hématologiques :

3-1 -L'hémogramme (FNS) :

L'FNS est l'analyse quantitative et qualitative des taux d'hémoglobine et des différentes éléments figurées du sang. L'examen comporte en outre une évaluation du volume des hématies et des plaquettes, et généralement, le taux des principales catégories de leucocyte [5].

✓ La numération globulaire :

C'est le comptage des globules rouges, des globules blancs et des plaquettes, il est responsable de l'évolution des maladies inflammatoire ou infectieuse [32].

✓ L'hématocrite:

C'est la meilleure méthode pour apprécier rapidement l'existence d'une anémie [14].

✓ Calcul du volume globulaire moyen (VGM) :

Il permet d'apprécier le caractère normocytaire (Hématies de taille normale), microcytaires (Hématies de petite taille) et macrocytaire (Hématies de grande taille) d'une population des hématies [5].

✓ Calcul de la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) :

Elle permet d'apprécier le caractère normochrome (Hématies de couleur normale) ou hypochrome (manque de couleur dans les hématies) d'une population des hématies.

Il n'existe pas d'anémie hyperchromie [14].

Chapitre IV

Les paramètres biochimiques

- ☞ La glycémie .
- ☞ La cholestérolémie .
- ☞ La triglyceridemie .
- ☞ L'urémie .

1- Glycémie:

1-1- Définition:

C'est le taux de glucose (glucide simple) dans un volume du sang [7].

La glycémie est maintenue sensiblement constante afin d'apporter aux organes et aux tissus des quantités de glucose sanguine la régulation de taux sanguin de glucose est assuré grâce à un équilibre permanent entre les substances de nature surtout hormonale qui diminue la glycémie (insuline) et celles qui l'augmente (glucagon, adrénaline, hormone de croissance) [25].

La glycémie est influencé par : L'activité de l'individu, son alimentation et ses capacités hormonales [25].

1-2- La structure :

La structure de glucose selon HAWERTH est la suivante :

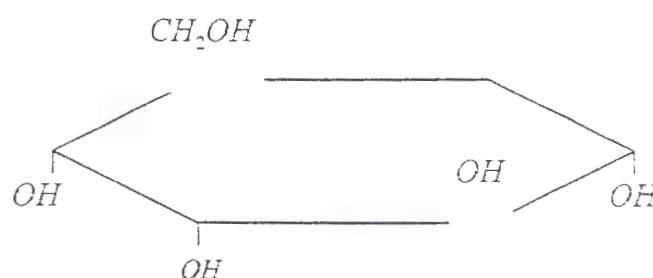


Figure03: Configuration de selon la représentation de Haworth

1-3 Le rôle :

Pour la grande majorité des animaux, les glucides constituent la principale source d'énergie, fournissant non seulement l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'organisme vivant, mais intervenant également dans la construction cellulaire [33].

L'augmentation de glycémie, l'hyperglycémie est l'un des signes caractéristiques le plus souvent de diabète.

La chute brutale de la glycémie, provoque dans la plupart des cas des sensations désagréables essentiellement dues à des modifications au niveau du cerveau dont les cellules ne peuvent utiliser que le glucose comme source d'énergie [7].

2- Cholestérolémie :

2-1- Définition :

C'est le taux de cholestérol (CH) dans le sérum.

Le cholestérol est un composé polycyclique avec une fonction alcool, insoluble dans l'eau, soluble dans les solvants [16]. C'est un lipide complexe de groupe stéroïde [3], présent dans la plupart des graisses et des huiles animales, absent chez les végétaux et les microorganismes. Dans les cellules ou les liquides biologiques ils existent deux formes de CH : libre et estérifié (forme de réserve de cholestérol) [1].

2-2 La structure :

La molécule du cholestérol dérivée de noyau cyclisé de base cyclopentanoperhydrophénantène, caractéristique des stéroïde, comporte 27 atomes de carbones dont 5 carbonés méthyliques et 2 carbonés insaturés. Un groupe alcoolique OH est porté par le carbone 3. (figure 4) [16].

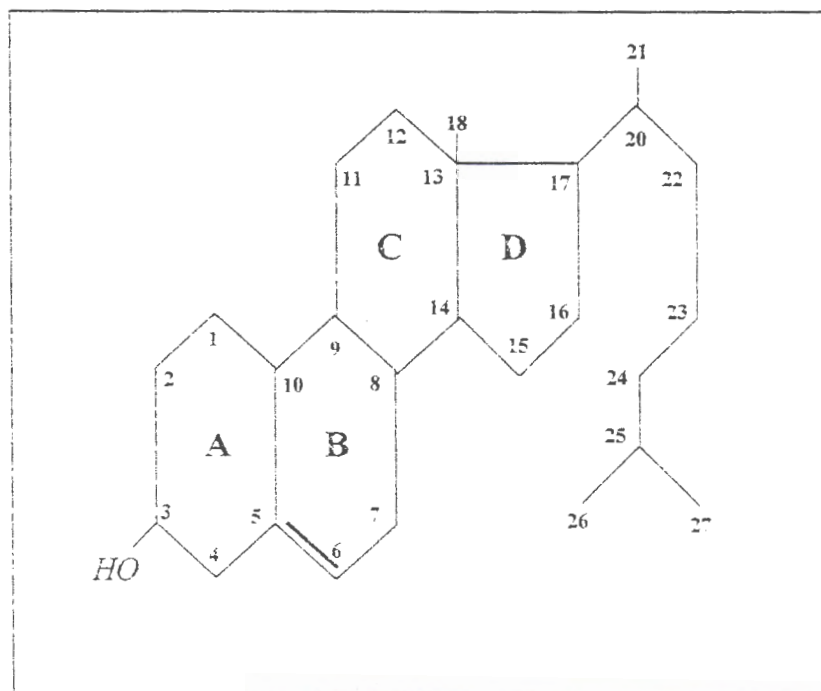


Figure 4 : La structure chimique du cholestérol

2-3- Le rôle :

Le cholestérol est indispensable à la vie, c'est un constituant de membranes cellulaires de certaines hormones comme les hormones sexuelles [7].



Le cholestérol est un précurseur des acides biliaires et les sels biliaires qui favorisent la digestion et l'absorption intestinal des lipides alimentaires, et permet la formation de la vitamine D au niveau de la peau sous l'influence du soleil [26] [7].

L'augmentation de cholestérol dans le sang ou l'hypercholestérolémie provoque l'athérosclérose ; maladie est due à un dépôt d'athérome (substance grasseuse riche en cholestérol sur les parois des artères). L'athérosclérose est la principale cause de hypertension [13].

3- Triglyceridemie :

3-1 Définition :

C'est le taux de triglycéride (TG) dans le sérum [25].

Le triglycéride est un lipide formé par une molécule de glycérol estérifié par trois acides gras (l'estérification est une réaction chimique associant un alcool ou un phénol en ester par l'action d'une acide carboxylique) [38]. Les TG constituent la majeure partie des lipides alimentaires et des lipides de l'organisme stocké dans le tissu adipeux [37]. les principaux acides gras rencontrés dans les TG sont les acides myristique, palmitique stéarique, palmitolique, stéarique [9].

3-2- La structure :

Les TG (appelés aussi graisse neutre ou triacycle glycérol), sont constitués de trois chaînes d'acides gras estérifiées à un squelette glycérol [13].

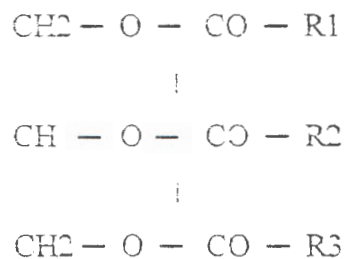


Figure 05 : la structure chimique du la TG.

R₁, R₂ et R₃, résides.

3-3- Le rôle

Les TG sont des lipides majeurs, ils représentent l'énergie de réserve la plus importante ils sont stockées dans les cellules adipeuses spécialisées [13]. l'augmentation de TG. (l'hypertriglyceridemie) est due a un trouble de la synthèse ou de la dégradation de

lipoprotéines, et la diminution de taux de TG dans le sang, (l'hypotriglyceridemie) provient d'une carence de TG dans l'apport alimentaire ou d'une carence en vitamine E [16].

4 -Urémie :

4-1- Définition :

Le taux de l'urée dans le sérum qui serait de référence pour apprécier la fonction rénale.

L'urée est un composé, cristallin incolore, produit d'excrétion de l'ammoniaque issu de la dégradation des protéines chez les êtres vivants [36].

4-2- La structure :

La structure de l'urée qui contient deux fonctions amimiques issues de l'hydrolyse des acides aminés (figure 6) [9].

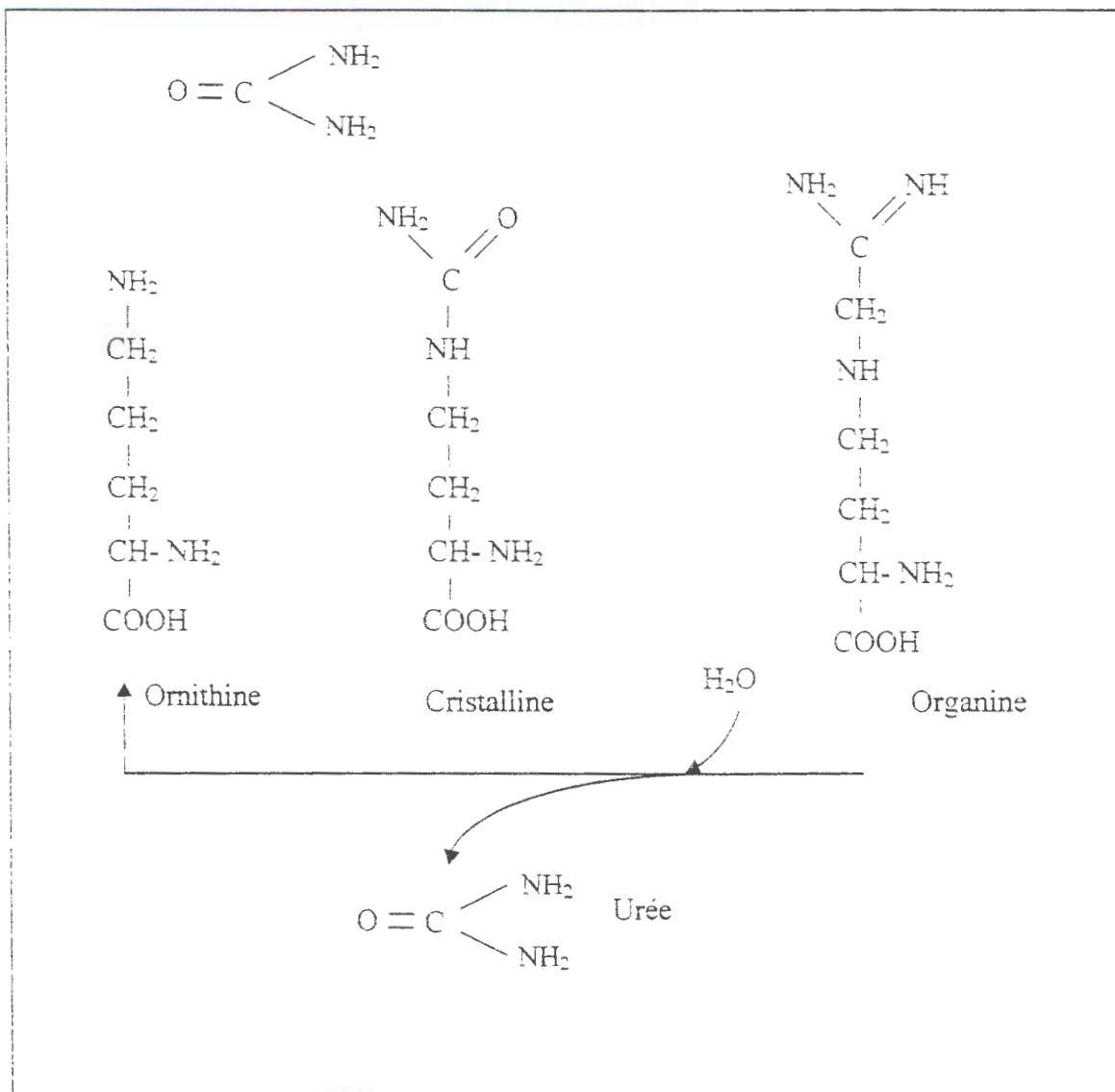


Figure 06 : Le cycle de l'uréogénèse.

Partie II

Partie pratique

- ☞ Matériel et méthodes .
- ☞ Résultats et discussion .

Matériel et méthodes

I- Matériel et méthodes :

1-Matériel :

1-1 Matériel biologique :

- **les animaux:**

L'étude a été réalisée sur 74 poussins de souche ISA15 qui ont été achetés à partir de CODAC au niveau de Jijel et acheminés à une animalerie au niveau de l'institut de biologie à l'université de Jijel, ils ont été reparties en deux lots de 37 poussins chacun.

- **Probiotique:**

La culture bactérienne utilisée comme probiotique est une bactérie lactique, *Lb.plantarum* 'BJ0021' isolée localement à partir du beurre traditionnelle de Jijel dont les caractères sont représentés dans le tableau suivant:

Tableau02 : Caractéristique et aptitude technologique de *Lb. plantarum* :

GRAM	Catalyse	6.5%Na cl	15°C	4.5°C	Lactose	Saccharose
+	-	-	+	-	+	+
Gluconate	Ribose	Kylose	ADN	Fermement		
+	+	-	+	homo fermement		
production de l'acide lactique	Protéolyse	Production de dextrans	antibioresistance		ANP plasmatique	
109.66 D/24 h	+	-	Très résistante a la majorité des antibiotique		Présence de bandes d'ADN plamidique	

+ Positif

- négatif

D degré dorimique

1-2-Matériel d'élevage :

L'élevage des poulet a été réalisé depuis le 23/05 jusqu'à 04/07/2004 dans un animalerie qui contient les matériels suivantes :

- **Les mangeoires :**

Au cours de notre étude, nous avons utilisé des mangeoires de démarrage de capacité de 1 à 2 Kg.

Dans le 28^{ème} jours de croissance, on a ajouté la mangeoire de finition.

- **Les abreuvoirs :**

On a utilisé des abreuvoirs de démarrage de capacité de quatre (04) litres.

- **L'aliment :**

On a utilisé deux types d'aliments : l'aliment de démarrage (400 Kg) et d'aliment de finition (200 kg) fabriqués et distribués par l'établissement CODAC.

(Coopérative de développement de l'aviculture et de cuniculture) qui se trouve a KAOUES dont la composition est consignée au tableau suivant :

Tableau 03 : composition de l'aliment (Source CODAC de Jijel)

N°	Composants
1	Maïs
2	Tourteau de soja
3	Phosphate bicalcique
4	C.M.V chair
5	Calcaire
6	Songros

L'aliment se présente sous forme broyée, la différence entre les deux types d'aliment réside dans les proportions des composants de chacun.

- **Médicament :**

On a utilisé deux médicaments, le vetacoxS contre la coccidiose et un antistresse.

- **Une balance :**

Pour peser l'aliment et les poussins.

1-3-Autre matériel utilisé :

Au cours de cette étude on a utilisé : une centrifugeuse de type ' Jouan ' pour la séparation de sérum, les micropipettes et les embaux pour le prélèvement, un bain marie afin de favoriser les réactions enzymatiques de l'échantillon, un spectrophotomètre de type ' Jouan ' pour mesurer les concentrations des substances ,d'une minuterie, un microscope optique et des cellules de thomas pour la numération des éléments figurées de sang, un hématocrite centrifugent de type 'jouan' et des tubes capillaires pour mesurer l'hématocrite .

2-Méthodes :

2-1 Préparation et utilisation du probiotique :

Chaque jour, 176 ml de lait stérile estensemencé par le levain *Lactobacillus plantarum* « BJ0021 » et incubé à 37° c jusqu'à la coagulation (après 18 heures).

Ainsi on obtient notre probiotique que l'on conserve à 4° c.

Chaque jour et à même heure, 10 ml de probiotique par litre d'eau a été utilisée pour les sujets du lot à probiotique, (figure 7).

La figure 7 illustre la méthode de préparation du probiotique.

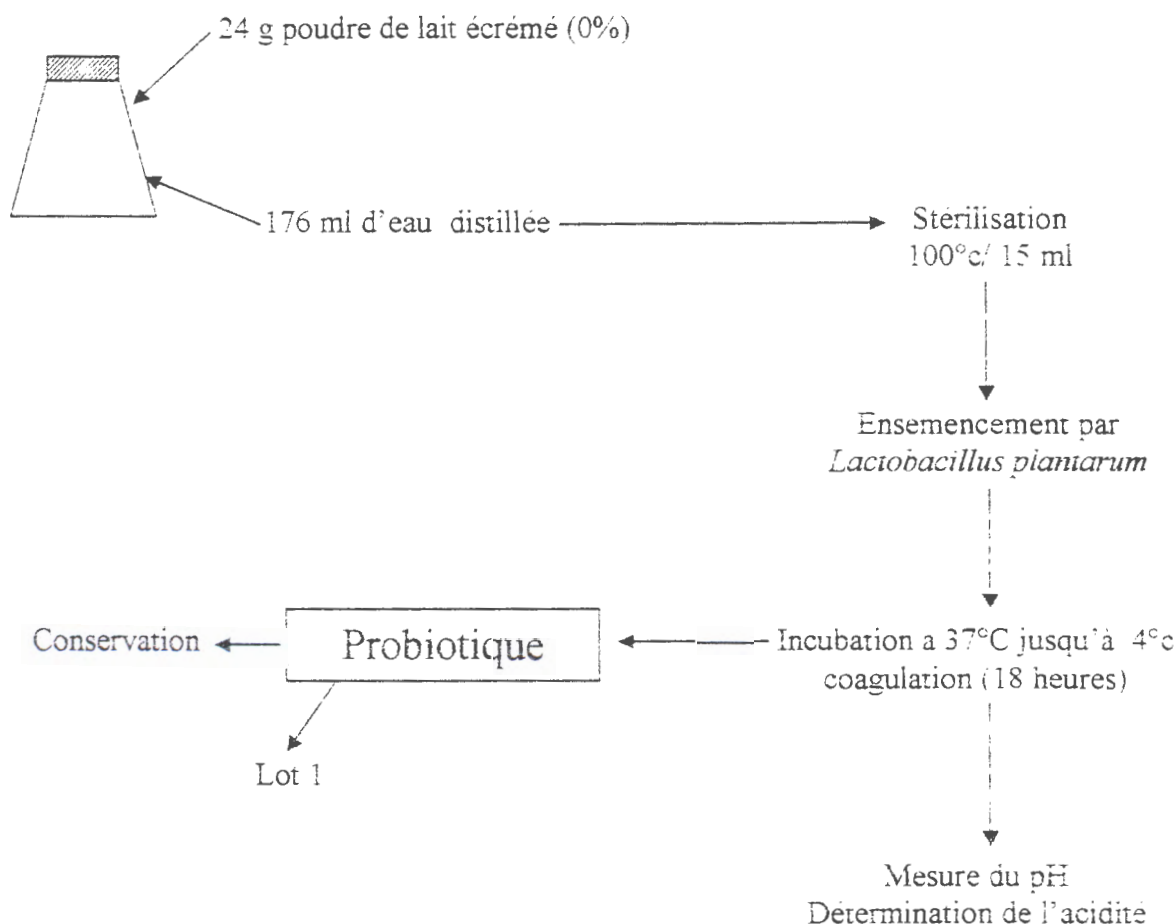


Figure 7 : Préparation du probiotique *Lactobacillus plantarum* « BJ 0021 ».

- Pour l'étude de notre ferment, nous avons procédé à la détermination du pH et au dosage de l'acidité lactique.
- Pour mesurer le pH du probiotique préparé, nous avons utilisé le pH mètre, en plongeant l'électrode dans la prise d'essai, le résultat est enregistré directement sur l'écran.

- L'acidité est déterminée par titration d'un échantillon de 10 ml, par la soude dornic (N/ 9), en présence de 4 à 5 gouttes d'indicateur coloré (phénol phtaléine), jusqu'à virage à la couleur rose pâle qui doit persistée au moins 10 secondes [3].

$$\text{Acidité } ^\circ\text{D} = V \text{ NaOH} * 10$$

V NaOH : volume de la soude dornic utilisée pour titrer les 10 ml.

▪ **Dénombrement de *Lactobacillus plantarum* :**

Il s'agit d'un dénombrement en surface sur milieu MRS.

On ensemence la gélose MRS coulée et refroidie par 1 ml de la dilution 10^{-11} , l'inoculum est étalé par un râteau stérile.

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 h.

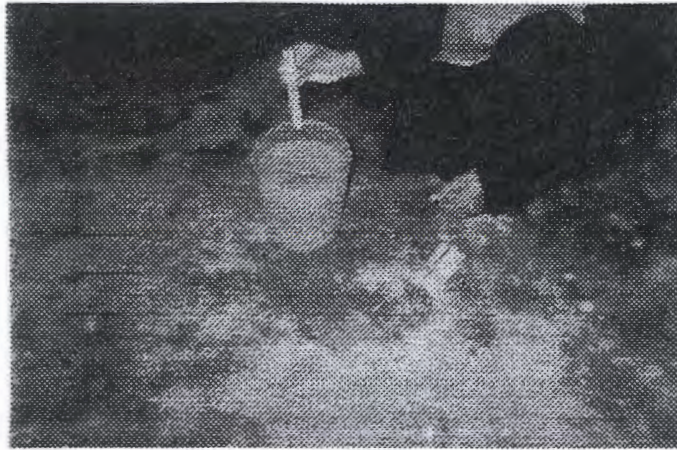


Figure08 : Voie d'administration du probiotique.

2-2-Méthode d'élevage :

Une partie de l'animalerie est divisé en deux lots de 12100 cm^2 chacun, pendant les 28 premier jours, puis de 24200 cm^2 dans le reste des jours de l'expérience. Chaque lot contient 37 poussins et menu d'un mangeoire et d'un abreuvoir.

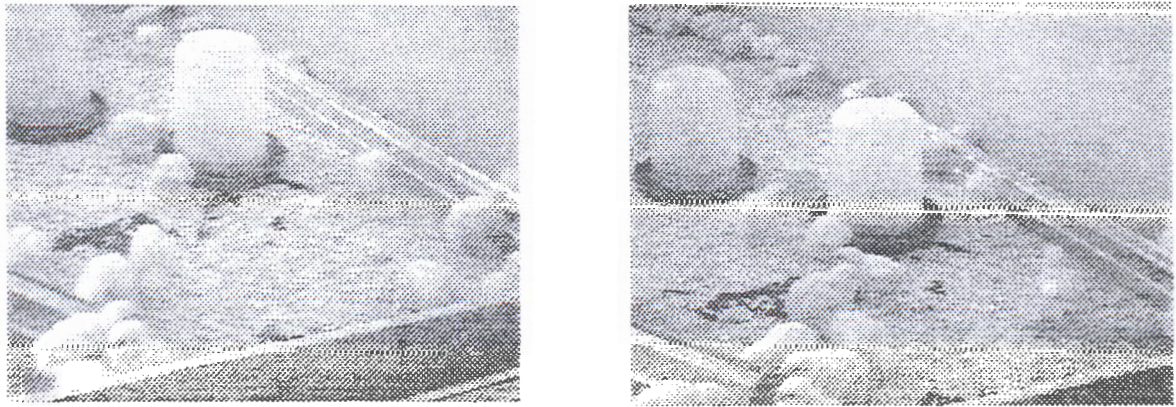


Figure 9 : préparation des lots du poussins.

□ **L'éclairage :**

Est assuré par la lumière naturelle dans le jour et une source de lumière électrique pendant la nuit.

□ **Ventilation :**

Une ventilation statique à été assurée par les fenêtres de l'animalerie pendant 24h.

□ **L'hygiène :**

L'évacuation de la matière fécale et les résidus de l'aliment est effectuée régulièrement afin de protéger les animaux contre les maladies.

□ **Pesée des animaux :**

Les poussins sont pesés après la phase d'adaptation (12 j) une fois par semaine jusqu'à l'abattage (52 jours).

□ **Pesée de l'aliment et relevés de quantité d'eau consommées :**

La pesée de l'aliment était effectuée quotidiennement, nous pesons l'aliment restant dans les mangeoires et celui gaspillé pour faire ressortir la quantité ingérées. Nous procédons de la même manière pour déterminer la quantité d'eau utilisée par les animaux.

□ **L'abattage des animaux :**

De chaque lot, on a abattus 7 poulets à l'âge de 52 jours. après l'abattage on a pesé les carcasses chaudes et leurs viscères.



Figure10 : Les poulet d'abattage

2 -3- Paramètres zootechniques :

Au cours de l'élevage, nous avons suivi l'évolution de certains paramètres zootechniques et qui sont les suivants :

- **Quantité d'aliment ingérée :**

C'est la quantité d'aliment consommée par les animaux tout au long de l'expérience ou le calcul par la formule suivante :

Quantité consommée (g) = quantité distribuée – la quantité recyclée (g).

- **l'indice de consommation (I.C) :**

C'est le rapport entre la quantité consommée d'aliment et le gain de poids :

$$IC = \frac{\text{La quantité consommée d'aliment}}{\text{Gain de poids}}$$

- **Poids vif (PV) :**

C'est le rapport entre l'ensemble des pesées et le nombre de sujets dans le lot.

$$PV_{\text{moyen}}(g) = \frac{\text{Ensemble des pesées (g)}}{\text{Nombre de sujets dans le lot}}$$

- **Le gain moyen quotidien (GMQ) :**

C'est la différence entre les poids moyens au début de semaine et le début de semaine prochaine sur 07 jours :

$$GMQ = \frac{\text{Poids moyen 1} - \text{Poids moyen 2}}{7}$$

▪ Taux de mortalité :

C'est le rapport entre le taux de sujets morts durant la période de l'élevage et l'effectif initial multiplié par 100.

$$TM = \frac{\text{Taux de sujets morts durant la période de l'élevage}}{\text{effective initiale}} \times 100$$

2-4 Paramètres de carcasse :

• Poids de la carcasse chaude après plumage :

C'est le poids de la carcasse de 15 à 30 minutes après l'abattage, la carcasse n'incruste pas le sang.

• Poids de carcasse chaude après éviscération :

C'est le poids de la carcasse après brassage de la tête, des pattes et du cinquième quartier.

• Poids de la carcasse commerciale :

C'est le poids de chaque organe séparé des autres.

2-5-Mode de prélèvement :

Le sang est prélevé par ponction de la veine alliaire (voir figure) et recueilli dans des tubes héparines pour l'exploration biochimique et des tubes avec EDTA pour l'exploration hématologique.



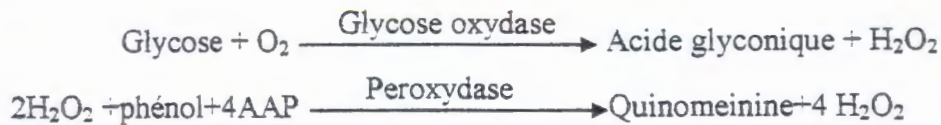
Figure 11 : Le prélèvement du sang

2-6- Dosage des paramètres biochimiques :

2-6-1-Dosage de glycémie :

❖ Principe :

Le glucose est dosé par une méthode calorimétrique enzymatique selon les réactions suivantes :



4AAP : Amino- 4 -Antipyrine

❖ Réactifs :

Réactif 1 solution tampon	Phosphate PH 7.40	100 m mol/l
	Phénol	1 m mol/l
Réactif 2 enzyme	Glucose oxydase	≥ 10 000 U/l
	Peroxydase	≥ 6 000 U/l
	Amine- 4 – Antipyrine	270 μ mol/l
Réactif 3 étalon	Glucose	1 g/l

La solution de travail est obtenue en mélangeant le réactif 2 et le réactif 1 par retournement successif. La stabilité du réactif est 1 mois à 20-25 °C ou 3 mois à 2-8°C.

❖ Mode opératoire :

	Blanc	Etalon	Dosage
Réactif de travail	1 ml	1 ml	1 ml
Eau distillée	10 μl	-	-
Etalon	-	10 μl	-
échantillon	-	-	10 μl

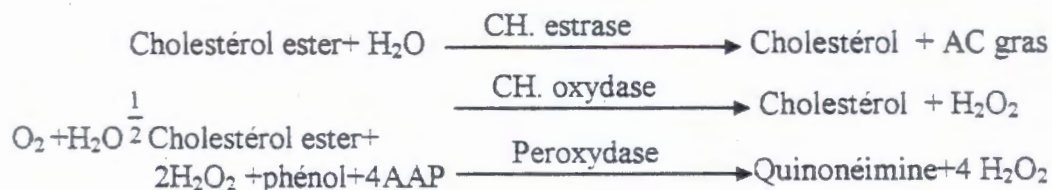
Les différents tubes sont mélangés et incubés pendant 10 minutes à 37 °C.

Les absorbances sont mesurées à 500 nm, la coloration finale est stable au moins 1 heure.

2-6-2-Dosage de cholestérol total :

❖ Principe :

Le cholestérol total est dosé par une méthode colorimétrique enzymatique. Le cholestérol présent dans l'échantillon donné selon les réactions couplées directes ci-dessous, un complexe coloré quantifiable par spectrophotométrie.



4. AAP = Amino - 4- antipyrine

La quantité de quinonéimine formé est proportionnelle à la concentration du cholestérol.

❖ Réactif :

Réactif 1 solution tampon	Pipes PH 6.9	50 m mol/l
	Phénol	24 m mol/l
	Chlorate de sodium	0.5 m mol/l
Réactif 2 enzyme	Amine- 4 - Antipyrine	0.5 m mol/ l
	Cholestérol estérase	≥ 200 U/l
	Cholestérol oxydase	≥ 250 U/l
	Peroxydase	≥ 1000 U/l
Réactif 3 étalon		200 mg/dl
	cholestérol	2g/l
		5.17 m mol/l

La solution de travail est obtenue en mélangeant les deux réactifs 1 et 2 par retournement successif.

❖ Mode opératoire :

L'échantillon et l'étalon sont mis en présence de la solution de travail suivant les volumes indiqués dans le tableau ci-dessous :

	Blanc	Etalon	Dosage
Réactif de travail	1 ml	1 ml	1 ml
Eau distillée	10 μ l	-	-
Etalon	-	10 μ l	-
échantillon	-	-	10 μ l

Bien agiter et incuber les tubes pendant 10 minutes à la température ambiante 6-25 °C, on passe à la lecture de la DO de l'étalon et l'échantillon en comparaison avec le blanc à 500 nm. La coloration est stable au moins 1 heure.

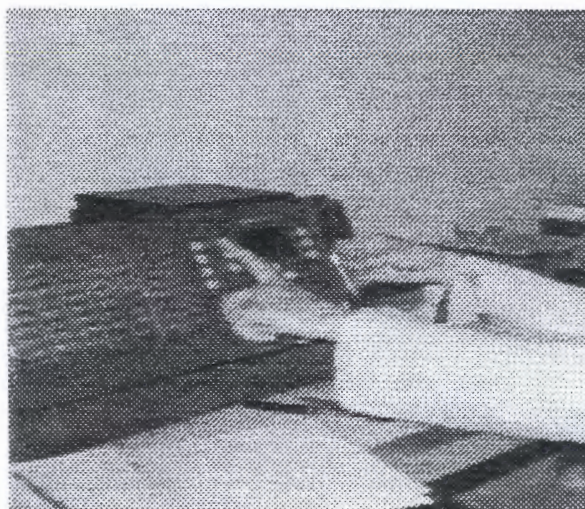
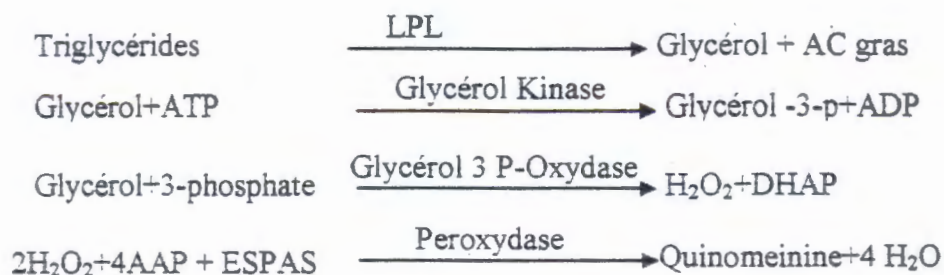
2-6-3-Dosage de triglycérider :

Figure 12 : Dosage du TG.

❖ Principe :

Les triglycérides sont enzymatiquement hydrolysés en glycérol et AC gras par l'action de Lipoprotéine lipase (LPL). Le glycérol libéré est ensuite transformé selon les réactions suivantes :



❖ Réactifs

Réactif 1 solution tampon	Tampon pipes PH 7.50	50 m mol/l
	ESPAS	1 m mol/l
Réactif 2 enzyme	Lipoprotéines lipase	≥ 11000 U/l
	Glycérol Kinase	≥ 800 U/l
	Glycérol 3 Phosphata-Oxydase	≥ 5000 U/l
	Peroxydase	≥ 350 U/l
	Amin - 4 - antipyrine	0.7 m mol/l
	ATP	0.3 m mol/l
Réactif 3 étalon		2 g/l
	Glycérol (équivalent)	200 mg/dl
	Triglycérides	2.28 m mol/l

La solution de travail est obtenue en mélangeant les deux réactifs 1 et 2 par retournement successif. La stabilité de la solution de travail est variable de 5 jours à 20-25 °C et de 6 semaines.

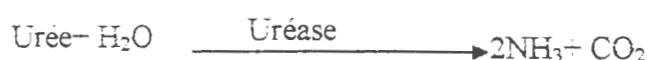
❖ **Mode opératoire :**

	Blanc	Etalon	Dosage
Réactif de travail	1 ml	1 ml	1 ml
Eau distillée	10 µl	-	-
Etalon	-	10 µl	-
échantillon	-	-	10 µl

Bien agiter et incuber les tubes pendant 10 minutes à la température ambiante (16 - 25 °C). On passe à la lecture de la DO de l'étalon et l'échantillon en comparaison avec le blanc à 546 nm. La coloration est stable au moins 30 minutes.

2-6-4 -Dosage l'urée :❖ **Principe :**

L'urée est dosée par une méthode colorimétrique selon la réaction suivante :



Les ions ammonium, en présence de Salicylate réactif 2 (R₂) et l'hypochlorite de sodium (R₄) réagissent en formant un composé de couleur verte (dicarboxidophenol) dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en urée.

❖ **Réactif :**

Réactif 1 : solution tampon	Phosphate PH : 7.0	120 m mol/ l
	Solicylate de Na	63.4 m mol/ l
	Nitroprusside de Na	5.00 m mol/ l
	EDTA	1.5 m mol/ l
Réactif 2 : Enzyme	Uréase	≥ 5000 U/l
Réactif 4 : Hypochlorite de Na	Hypochlorite de Sodium	18 mol/l
	Hydroxyde de Sodium	750 mol/l
	Urée	8.33 mol / l
Réactif 3 : Etalon		

La solution de travail est obtenue en mélangeant les deux réactifs 1 et 2. La stabilité de la solution de travail est 1 mois entre 2-8 °C à l'abri de la lumière

❖ **Mode opératoire :**

	Blanc	Etalon	Dosage
Etalon	-	10 µl	-
échantillon	-	-	10 µl
Réactif de travail	100 µl	1000 µl	1000 µl

Mélanger et incuber pendant 5 minutes à 20-25 °C ensuite on ajoute dans chaque tube 200 µ de R₄.

Hypochlorite de Sodium	200 µl	200 µl	200 µl
------------------------	--------	--------	--------

Mélanger et incuber pendant au moins 10 minutes a la température (20 - 25 °C). On passe à la mesure de l'absorbance de l'étalon et de l'échantillon contre le blanc à longueur 600 nm.

2-7 -Dosage des paramètres hématologiques :

2-7-1- La numération des GR :

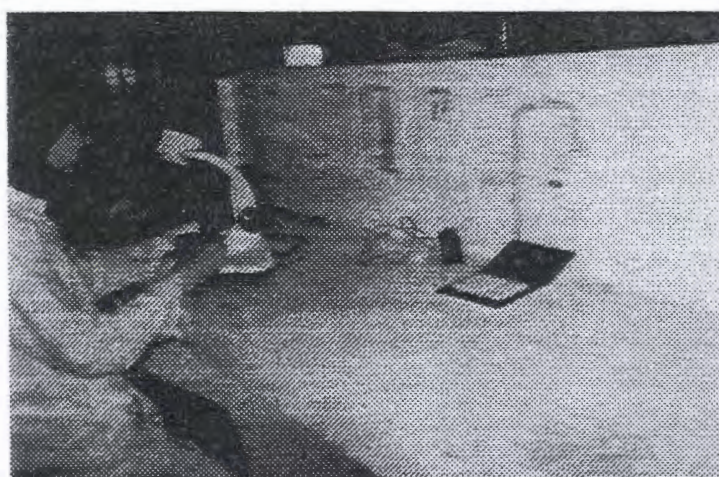


Figure 13 : La numération des GR.

❖ **Principe :**

La numération des GR se fait par une cellule spéciale cellule de thoma. Après la dilution par de l'eau physiologique qui éliminé tous les éléments figurés de sang sauf les globules rouges.

❖ **Réactif :**

Réactif	composition	
L'eau physiologie	- eau P P	q.s.p 100 ml
Chlorure de Sodium	- osmolité	290 osmol/kg
0.9 g	Na ⁺ =Cl ⁻	154 m mol/l
	PH : 4.5 à 7	

❖ **Mode opératoire**

Pipeter dans des tubes a essais l'eau physiologique puis on ajoute le sang total selon le tableau :

Solution	Echantillon (sang)
2 ml	10 µl

Cela entraîne une dilution de 1/200. Il faut bien ajouter en position horizontale pendant 1 minute.

A l'aide de la pipette, la suspension d'hématie est déposée sur une chambre de comptage micrométrique, puis la chambre est placée sous le microscope, il est nécessaire d'attendre deux minutes avant de débiter le comptage pour permettre aux hématies de sédimenter, la numération des GR est réalisée avec l'objectif 40.

Après intégration du facteur de dilution, le résultat des 80 petits carrés doit être multiplié par 10 000 pour obtenir le nombre d'hématies/ mm³.

2-7-2 -L'hématocrite :



Figure 14 : La détermination de l'hématocrite.

❖ Principe :

Le principe de détermination découle du fait que les cellules du sang représentées pour 99% par les hématies, sédimentent après centrifugation. On peut ainsi évaluer le pourcentage que les hématies occupent dans une unité de volume sanguin.

❖ Mode opératoire :

Une tube capillaire spécial pour hématocrite est remplie avec du sang aux deux tiers de sa longueur il est ensuite fermé hermétiquement à l'une de ses extrémités, puis placé dans une microcentrifugeuse et centrifugé pendant 2 minutes à 3000 tours/ minute (t/min). La part du sédiment érythrocytaire est mesurée (avec une règle spéciale) et déterminer en pourcentage.

2-7-3-Le dosage de l'hémoglobine :

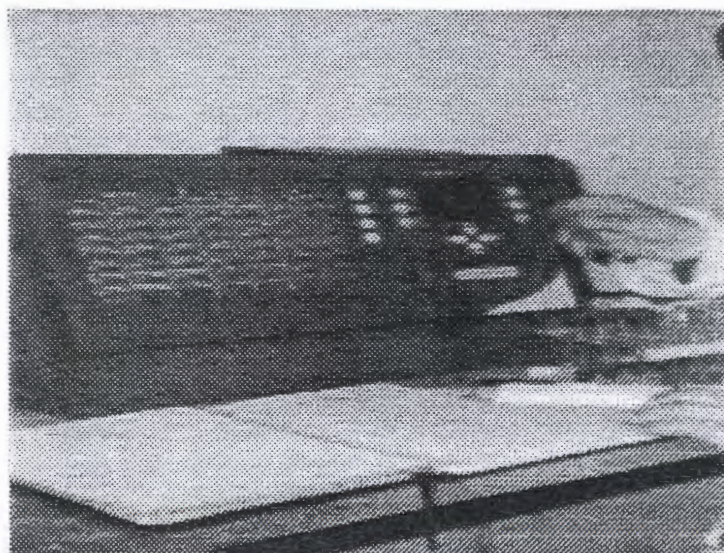


Figure 15 : Dosage de l'Hb

❖ **Principe :**

L'Hb oxydée par le ferricyanure de potassium en méthémoglobine qui est ensuite transformée en cyanmethemoglobine par le cyanure de potassium.

❖ **Réactif**

Réactif	composition	
Réactif cyanmethemoglobine	ferricyanure de potassium	0.61 m mol/l
	Cyanure de potassium	0.77 m mol/ l
	Phosphate monobasique de potassium	1.03 m mol/ l
	tensioactif	0.5 g/l

Pour obtenir la solution de travail en mélangeant 1 volume de réactif avec 9 Volume d'eau distillée. La stabilisation de la solution de travail est 6 mois entre 15 et 25 °C dans un flacon bien fermé.

❖ **Mode opératoire:**

Pipeter dans tubes à essais :

Solution de travail	Echantillon
2.5 ml	10 µl

Bien mélanger et incuber les tubes au moins 3 minutes à température ambiante (20 à 25 °C). Puis on passe à la lecture de la DO par rapport à l'eau distillée à 540 nm.

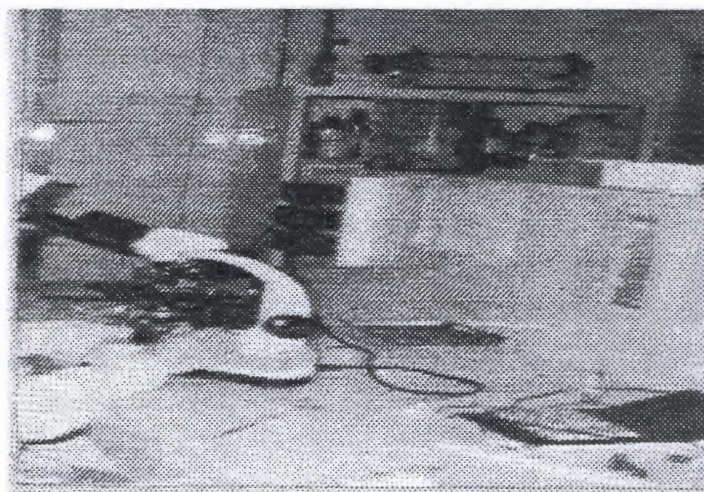
2-7-4 -La numération des GB :

Figure 16 : La numération des GB

❖ **Principe :**

La solution de Lazarus utilisée pour la méthode de comptage des GB contient comme agent hémolyseur (de GR et les plaquettes) de l'acide acétique glacé à 3%. Donc ils ne restent qu'une suspension de GB.

❖ **Réactif :**

Réactif	composition	
Lazarus 0.6 %	Acide acétique	30 ml
	Eau distillée	997 ml
	Bleu de méthylène	4 à 5 gouttes

❖ **Mode opératoire :**

Pipeter dans les tubes à essais de Lazarus puis on ajoute le sang total.

1 ^{ère} dilution	
Lazarus	Echantillon
2.0 ml	10 µl

On prend

Solution de Lazarus	Echantillon dilué
500.0 µl	10 µl

$$2000 \mu\text{l de solution de lazarus} + 10 \mu\text{l de sang} = \frac{10}{2000} = \frac{1}{200}$$

$$10 \mu\text{l} \left[\frac{10}{2000} \right] + 500 \mu\text{l solution de lazarus} \Rightarrow \frac{1}{10.000}$$

Cela donne une dilution de 1/10000. Il faut agiter soigneusement pendant une à 2 minutes. La suspension est déposée sur la cellule de Thoma, puis la cellule est placée sous le

microscope optique après 2 minutes, on fait la numération sur toute la cellule de Thoma. Après intégration du facteur de dilution. Le résultat de 16 grands carrés (chaque grand carré contient 16 petite carrés) doit être multiplié par 100 000 pour obtenir le nombre des GB/ mm³

2-7-5 -la numération des plaquettes :

❖ Principe :

La solution de procaine utilisée pour la méthode de comptage des plaquettes, contient comme agent hémolyseur (des hématies et des GB) de chlorhydrate de potassium).

❖ Réactif :

Solution de travail	composition	
Solution de procaine	Chlorhydrate de procaine	2.43
	g	
	Eau physiologique	22 ml
	Eau distillée.	78 ml

❖ Mode opératoire :

Pipeter dans des tubes à essais la solution de procaine puis en ajoutée le sang total.

Solution de procaine	Echantillon
2 ml	10 µl

Bien agiter et incubé pendant 1/2 heure dans les tubes à la température ambiante puis à l'aide des pipettes on ajoute les suspensions des plaquettes dans des cellules de Thoma, et après 10 minutes on place la chambre de comptage sous un microscope optique. La numération est réalisée avec l'objectif 40 après intégration du facteur de dilution, les objectifs 80 petits carrés doit être multiplié par 10 000 pour obtenir le nombre des plaquettes / mm³.

▪ **Traitement statistique.**

L'analyse statistique de nos résultats a été réalisée par une analyse de variance par le biais du dispositif monofactoriel en randomisation totale.

L'analyse de variance est suivie d'une comparaison des moyennes par le test de Newman-Keuls aux seuils de 1 % et 5%.

Résultats et discussion

1- les paramètres zootechnique:

1-1- compositions de l'aliment :

La composition de l'aliment portée sur le tableau 3, montre que l'aliment est riche en éléments nutritifs : protéines (tourteau de soja), glucides (maïs), éléments minéraux (calcaire, phosphore, bicalcique), vitamines (C.M.V) et fibres (songros).

Les deux types d'aliments utilisés au cours de l'expérimentation ne diffèrent que dans les proportions des composants :

L'aliment de croissance est composé en grande partie de source protéique c'est à dire une proportion élevée en tourteau de soja, ce dernier est distribué en phase de démarrage et croissance ou les poussins nécessitent d'augmenter le volume tissulaire.

En revanche l'aliment de finition est énergétique car il contient une quantité importante de Maïs, la source d'énergie nécessaire à la synthèse de matière grasse par le poulet.

1-2- Ingestion de l'aliment:

Tableau 04 : Evolution des quantités d'aliment ingérée (g)

Régime période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
S ₁	2583.34 ± 0	2421.43 ± 377.96	
S ₂	3585.72 ± 577.35	3317.15 ± 577.35	
S ₃	4842.86 ± 267.26	4492.86 ± 449.86	* à P<
S ₄	6614.29 ± 1154.70	6450 ± 1154.70	** 0.01
S ₅	7485.72 ± 899.73	7238.57 ± 899.73	
S ₆	7285.57 ± 1069.04	7278.57 ± 155.92	
Signification statistique	* à ** p<0.01		

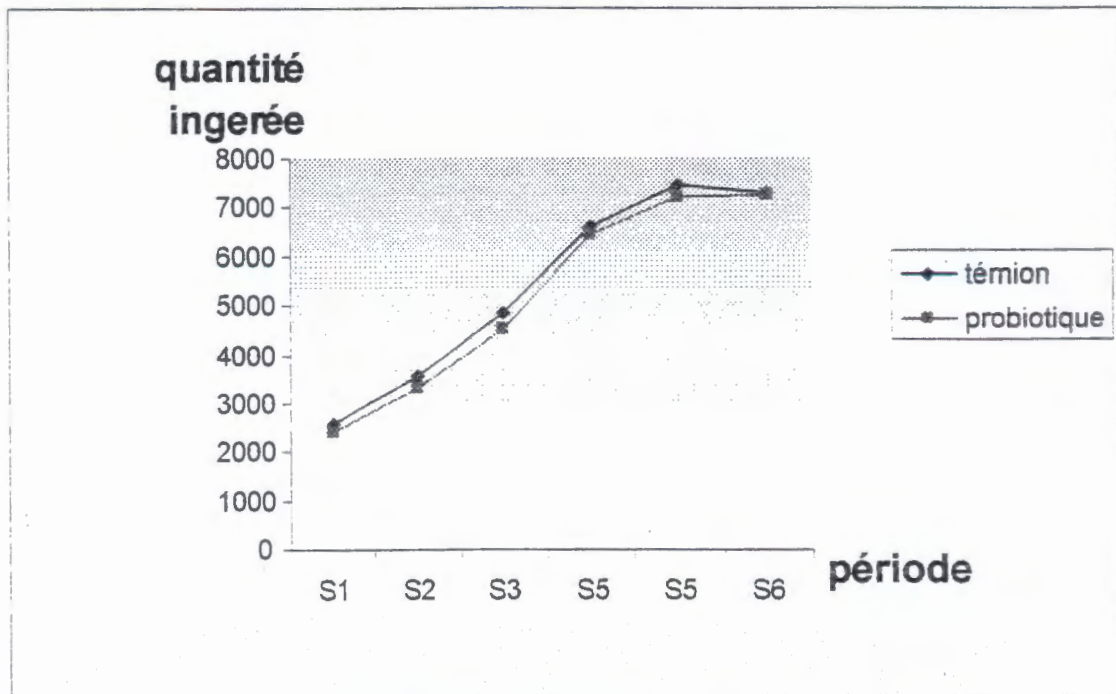


Figure 17 : Evolution des quantités d'aliment ingérées (g)

D'après les résultats enregistrés dans le tableau04 et la figure 17, il apparaît que les valeurs de l'aliment ingéré augmentent graduellement jusqu'à la 5^{ème} semaine ou on remarque une stabilité de l'aliment consommé. Cela est probablement lié à la température élevée.

L'augmentation visible de l'ingéré moyen dans les deux lots est confirmée par les résultats obtenus par LEBAS et al., (1990) qui constatent une évolution de l'ingéré en fonction de l'âge pour les poussins de 3 à 8 semaines.

Durant toute la période de l'élevage, les poussins à probiotique *lactobacillus plantarum* "BJ0021" possèdent les écarts les plus faibles par rapport à ceux du lot témoin.

Ainsi, au cours de la période de l'élevage, on a économisé une quantité de 3440 g de l'aliment avec les sujets à probiotique, cela est probablement lié à l'effet du probiotique qui agit en faveur du transit digestif et par l'amélioration de la digestibilité chez les poussins.

Cela dit et d'après les résultats obtenus, il apparaît clairement que le probiotique agit positivement sur la quantité de l'aliment ingéré donc sur le coût de production d'un kg de viande blanche.

L'analyse de variance a montré que l'adjonction du probiotique dans la ration de poussins a un effet hautement significatif sur la quantité de l'aliment consommée, de même la durée de l'élevage (effet période) agit significativement sur le même paramètre ($p < 0.01$).

Par ailleurs la comparaison des moyennes a montré l'existence de deux groupes de poussins hétérogènes vis-à-vis de l'aliment consommé.

1-3- L'eau abreuquée:

Tableau 05 : Evolution des quantités moyennes d'eau consommation (ml/J)

Régime semaines	Témoin (b)	Probiotique (a)	Signification statistique
S ₁	5289.33 ± 571.03	5106.00 ± 716.22	* à **
S ₂	7694.85 ± 1016.44	7495.00 ± 1138.46	
S ₃	11657.14 ± 2613.33	11278.57 ± 2227.34	
S ₄	14665.42 ± 1135.70	13113.28 ± 1570.78	
S ₅	16441.42 ± 1073.78	15801.14 ± 1474.24	
S ₆	16748.85 ± 1466.91	16546.57 ± 2181.15	
Signification statistique	* à **		

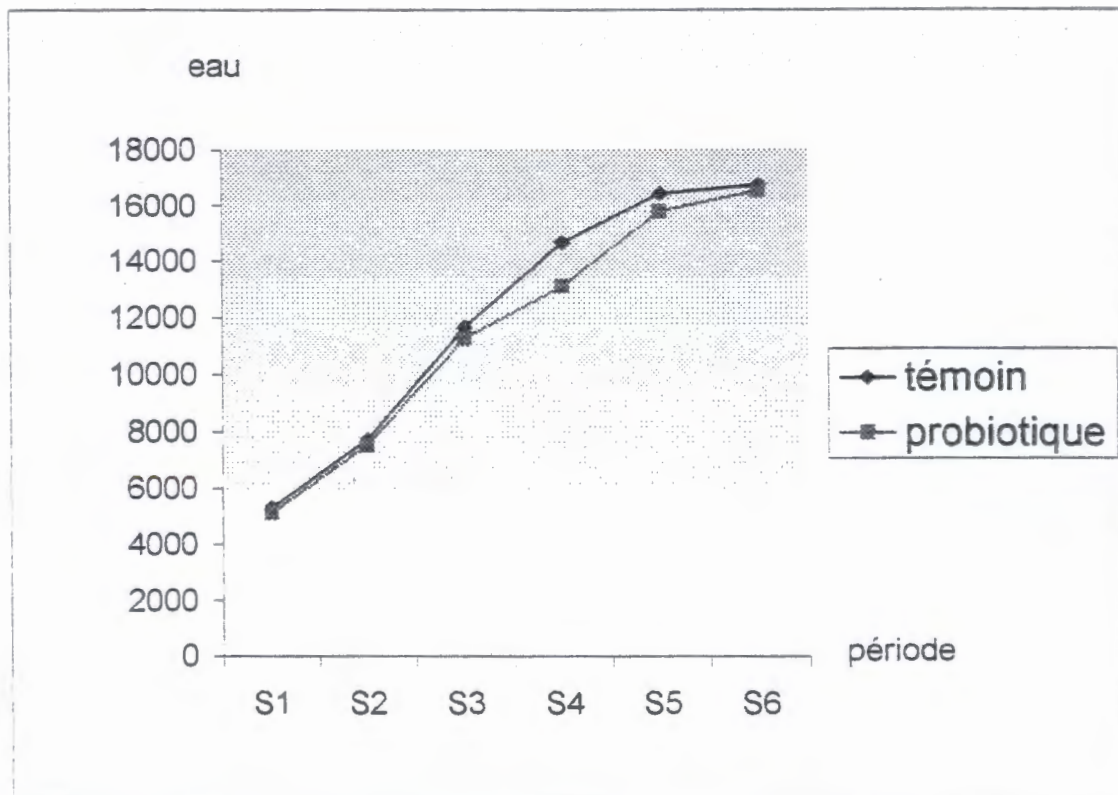


Figure 18: Evolution des quantités moyennes d'eau consommées

A partir du tableau05 et la figure 18, on constate une augmentation toute au long de l'expérimentation, due à l'âge des poulets, et l'augmentation de consommation de l'aliment, en plus de l'augmentation de la température au cours des deux dernières semaines.

Pendant la 6^{ème} semaines on obtient un résultat presque comparable à celui de la 5^{ème} semaine due à un manque de l'aliment qui à pousser le poulet à s'abreuver.

L'analyse de la variance a révélé que l'effet probiotique affecte nettement l'évolution des volumes de l'eau abreuvée avec un effet hautement significatif ($P < 0.01$), le même effet à été noté à l'égard de la durée de l'élevage, par ailleurs la comparaison des moyennes à montrée l'existence de deux groupes de sujets hétérogène vis-à-vis de volume d'eau abreuvée.

Généralement les poulets recevant *Lactobacillus plantarum* consomment moins d'eau que les témoins ce qui signifié l'effet bénéfique de probiotique *Lb. plantarum* "BJ0021" sur la consommation de l'eau.

1-4- Indice de consommation:(L C)

Tableau 06: Evolution de l'indice de consommation.

Régime période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
S ₁	1.57	1.44	* à **
S ₂	1.21	1.20	
S ₃	2.1	1.94	
S ₄	4.7	4.16	
S ₅	2.98	2.92	
S ₆	6.56	5.44	
Signification statistique	* à **		

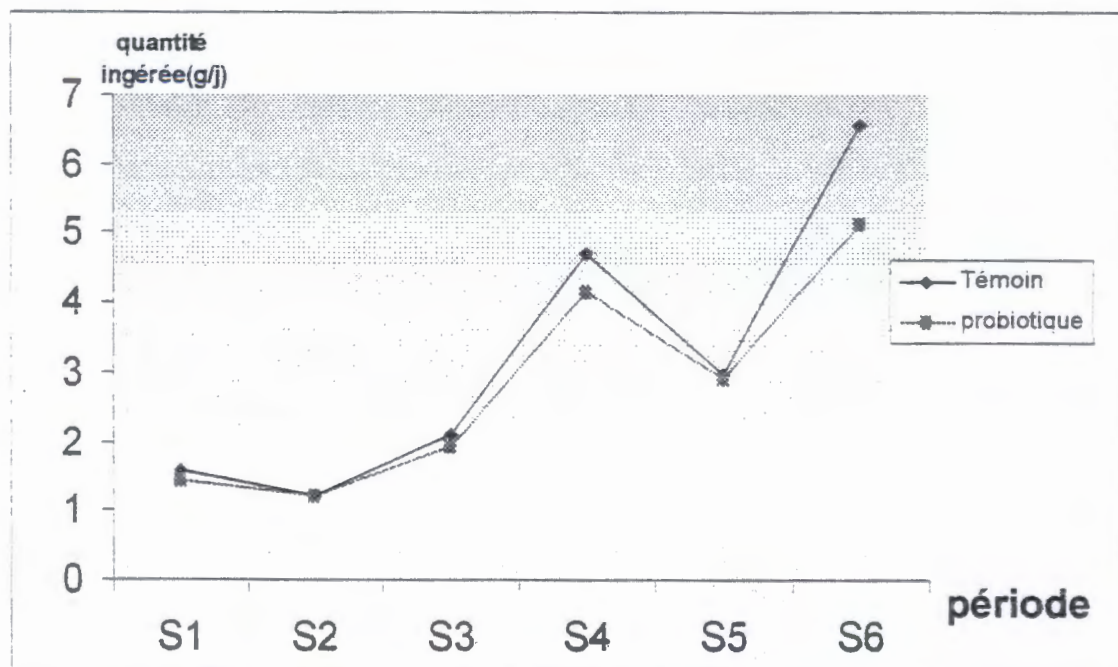


Figure 19 : Evolution de l'indice de consommation

Tout en négligeant les résultats de la phase d'adaptation qui est de 12 jours pour caractériser par un poids vif très bas dans deux lots.

L'indice de consommation des sujets à probiotique *Lb. plantarum* "BJ0021" marque les valeurs les plus faibles que celui de témoin malgré qu'il y a des variations de ce dernier tout au long de la période de l'expérimentation pour les deux lots.

Ainsi la meilleure valorisation de l'aliment est enregistrée en S₂ pour le poulet à probiotique, et celui de témoin avec des indices de consommation de 1.20 et 1.21 respectivement.

Par ailleurs l'augmentation de l'IC durant la 4^{ème} semaines pour les deux lots expérimentaux, et due à un stress alimentaire car le poulet est resté à jeune pendant 24heurs par manque de l'aliment et à l'élévation de température au sein de l'animalerie.

Au cours de la 6^{ème} semaine, on remarque une élévation important de l'IC avec une différence nette entre les deux lots, due principalement à une mauvaise valorisation de l'aliment et à la température élevé en cette période.

L'analyse statistique à montré que l'utilisation du probiotique *Lb. plantarum* dans l'alimentation du poulet de chair avait un effet hautement significatif sur l'évolution de l'IC (P<0.01) de même, il apparaît également que l'age du poussin donne le même effet (**) à l'égard du paramètre I. C.

Les mêmes résultats ont été trouvés par LACZA-SZABO et al (1990), utilisant *Streptococcusfeacium* "M-74" avec 2à3% de IC au profit des sujets à probiotique.

D'une manière générale on constate une amélioration de l'IC dans le lôt qui ingère le probiotique *Lb. plantarum* "BJ0021" donc on peut considérer le probiotique *Lb. plantarum* "BJ0021" comme un économiseur d'aliment.

1-5- Le poids vif:

Tableau 07 : Evolution du poids vif moyen des poulets (g).

Régime période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
S ₁	267.56 ± 72.17	270.13 ± 65.24	* à**
S ₂	830.54 ± 106.97	823.75 ± 108.75	
S ₃	1255.40 ± 154.91	1291.89 ± 115.7	
S ₄	1533.78 ± 179.13	1585.13 ± 135.84	
S ₅	1998.10 ± 229.47	2054.05 ± 207.29	
S ₆	2213.56 ± 465.75	2264.86 ± 284.76	
Signification statistique	Non significatif		

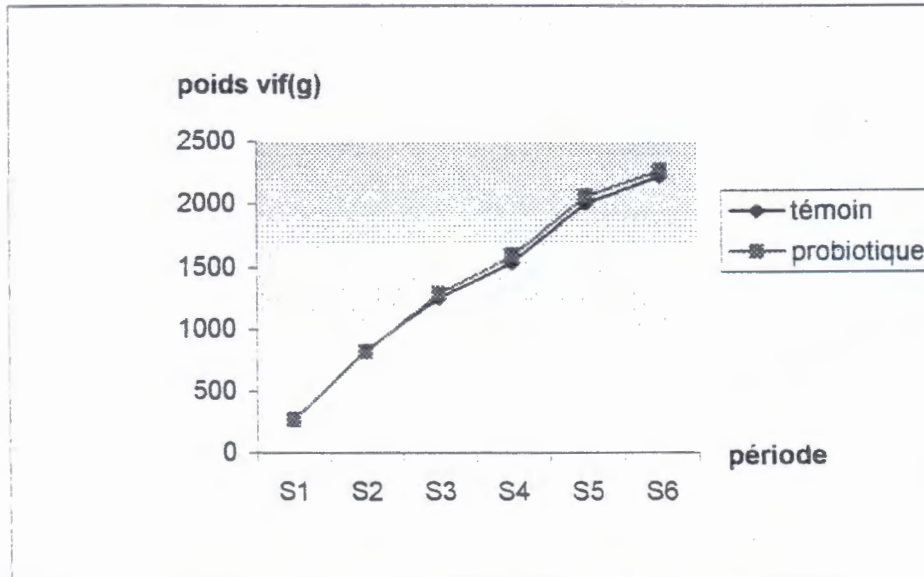


Figure 20 : Evolution des poids vif moyenne des poulets (g)

D'après les résultats enregistrés sur le tableau 07 et illustrés par la figure 20, on remarque une augmentation des valeurs du poids vif avec l'âge des poulets dans les deux lots.

Les poulets recevant le probiotique *Lb. plantarum* "BJ0021" ont poids vif plus élevé que ceux du témoin et la différence entre eux est en augmentation graduelle avec l'âge ce qui est confirmé par SZYLIT, (1980), qui rapporte que l'addition d'un probiotique à base de *Lactobacillus*, à la ration alimentaire de poussins durant huit semaines améliore la croissance des animaux et l'IC.

Durant la 6ème semaine on a observé une diarrhée seulement chez les sujets de lot témoin, ce qui a influencé négativement sur leurs poids vif, par contre chez les poulets à *Lb. plantarum* aucun symptôme n'a été noté, donc on peut considérer le probiotique comme un facteur antidiarrhique par l'inhibition de croissance des bactéries pathogènes (*Salmonella*, *E.coli*...).

D'une manière générale on peut constater que le probiotique *Lb. plantarum* améliore la digestibilité de l'aliment, ce qui assure un meilleur rendement de poids vif, dont les différences entre les poids des animaux en témoignent tout fois DEROCHAMBEAN (1992), signale que l'évolution de poids vif est en fonction du format de la souche des conditions de l'élevage et de type de probiotique cela dit nos résultats ont montré l'efficacité de notre probiotique malgré les mauvaises conditions de l'élevage du poulet.

L'analyse de variance montre que seul l'age du poulet agit sur l'évolution du poids vif ($P < 0.01$), avec une différence hautement significative entre les deux lots.

1-6- Le gain moyen quotidien: (G M Q)

Tableau 08 : Evolution du gain moyen quotidien: (g)

Régime période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
S ₁	38.22 ± 10.31	38.60 ± 9.32	Non significatif
S ₂	79.45 ± 5.22	80.08 ± 6.21	
S ₃	61.69 ± 6.60	65.87 ± 1.25	
S ₄	39.77 ± 3.46	41.90 ± 2.86	
S ₅	66.33 ± 7.19	66.98 ± 10.21	
S ₆	30.78 ± 33.75	30.11 ± 11.06	
Signification statistique	Non significatif		

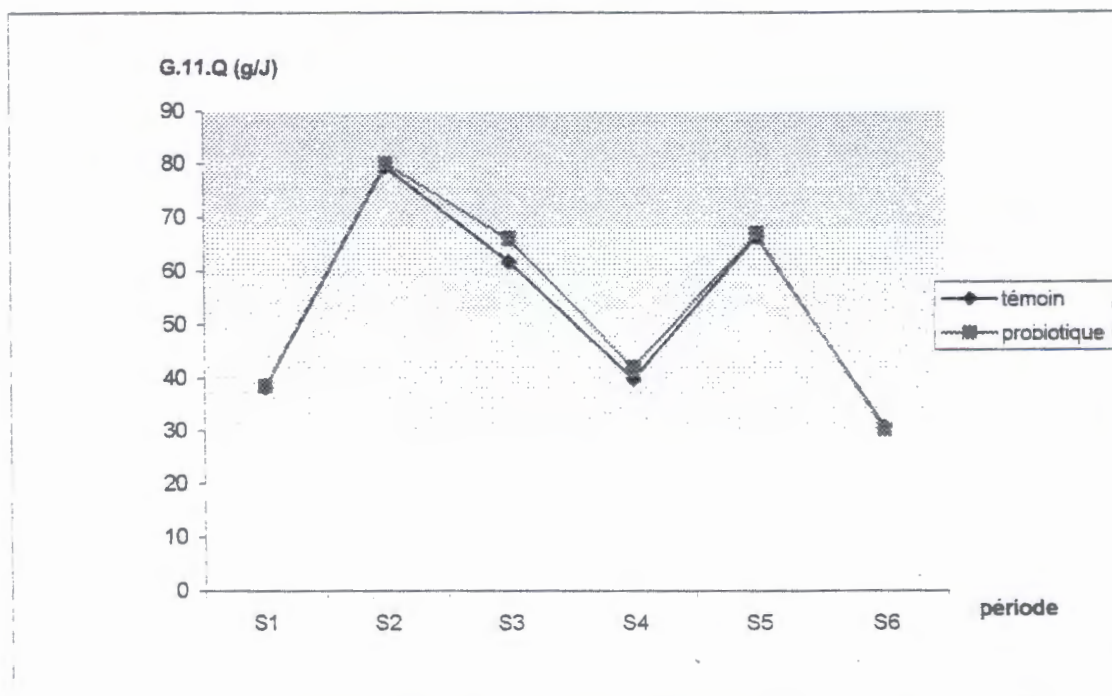


Figure 21 : Evolution du l'indice Gain moyen quotidien

Selon les résultats illustré dans le tableau 08 et la figure 21 le G M Q est variable tout au long de l'expérimentation, et pour les deux lots.

- D'après ces résultats, il en reçoit le suivant :
- Une augmentation remarquable pendant la 2^{ème} semaine pour les deux lots avec des résultats comparable, à cause de passage des poussins d'une phase d'adaptation à une phase de croissance.

- Une diminution de vitesse de croissance est observée depuis la 2^{ème} semaine jusqu'à la 4^{ème} semaine avec des différences non significatives pour le lot administré de probiotique en opposition au témoin, cela est probablement lié à un manque en facteurs de croissance dans l'aliment.

Pour la 5^{ème} semaine une augmentation sensible de G M Q des deux lots avec des résultats identiques dus probablement à la quantité de l'aliment ingérée en fonction de l'âge.

Pour la 6^{ème} semaine on a remarqué une chute brutale de la vitesse de croissance à cause de la température élevée, un manque de l'aliment et à la surface de l'élevage réduite.

En général le probiotique *Lb. plantarum* "BJ0021", a une influence positive sur la croissance des poulets surtout pendant la phase de croissance mais avec une différence non significative ($P < 0.001$).

KOZAZA (1986), le maintien de la flore intestinale va permettre une meilleure digestion ainsi qu'une limitation des diarrhées permettant d'utiliser mieux l'aliment proposé et d'avoir une bonne croissance.

1-7- La mortalité à l'engraissement:

D'après les résultats nous observons qu'il n'y a pas de mortalité tout au long de l'expérimentation, sauf en phase d'adaptation où on enregistre la perte de 12 sujets à cause de l'inadaptation au climat, plus l'apparition de diarrhée (Amphalite) et la mauvaise qualité des poussins morts.

La limitation de la mortalité est due à l'action bénéfique de *Lb. plantarum* "BJ0021", sur la résistance et maintient de l'équilibre de la flore fécale jouant le rôle biorégulateur par la prévention des troubles digestifs.



Figure 22 : la mort des poussins.

2- Les paramètres de carcasse:

Tableau 09: Les composants du rendement à l'abattage (g)

Régime Caractère d'abattage	Témoin	probiotique
Poids vif (g)	2057.14	2442.28
Poids moyenne des carcasses chaudes après éplumage (g)	1978.57	2200.78
Poids moyenne du plume (g)	107.14	121.43
Poids moyenne du pied et têtes (g)	171.43	221.43
Poids moyenne du foie (g)	47.93	45.92
Poids moyenne du 5 ^{eme} quartier (g)	121.43	121.43
Poids moyenne du cœur (g)	12.44	12.1
Poids moyenne du gésier (g)	49.23	53.24
Poids moyenne du graisse entourant du cloaque (g)	35.02	33.74
Poids moyenne du carcasse après éviscération (g)	1428.57	1735.71
Poids moyenne du carcasse commerciale après ressuage (g)	1378.57	1707.14
Rendement de la carcasse (%)	56.6%	67.5%

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 09 pour l'évaluation de ces paramètres, les sujets à abattus ont été choisis au hasard, ainsi les résultats obtenus permettent de faire la lecture suivante:

Le poids des carcasses chaudes des poulets à production dépasse celui des sujets témoins de +264.57g malgré que les poids, des plumes, des pieds et des têtes des sujets à production enregistrent les écarts les plus élevés, cela est probablement due a une protéogénèse plus active suite à une bonne valorisation de l'aliment sous l'effet de probiotique.

Des différences ont été obtenues à l'égard du poids des carcasses commerciaux avec +307.14g et +328.57g respectivement au profit des carcasses à probiotique.

Le poids moyen du cinquième quartier était identique, avec des différences entre le poids du gésier.

En fin il apparaît que les sujets à probiotique donnent le millier rendement des viandes blanches

3- Les paramètres biochimiques :

3 - 1- Glycémie :

Tableau 10 : Evolution de la glycémie en fonction de l'âge du poulet (g/l).

Régime période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
1 ^{ère} période	2.60 ± 0.96	3.25 ± 1.3	* à **
2 ^{ème} période	2.64 ± 0.14	3.02 ± 0.35	
3 ^{ème} période	2.01 ± 0.01	2.22 ± 0.26	
4 ^{ème} période	1.78 ± 0.03	1.9 ± 0.34	
Signification statistique	* à **		

Taux du glycémie

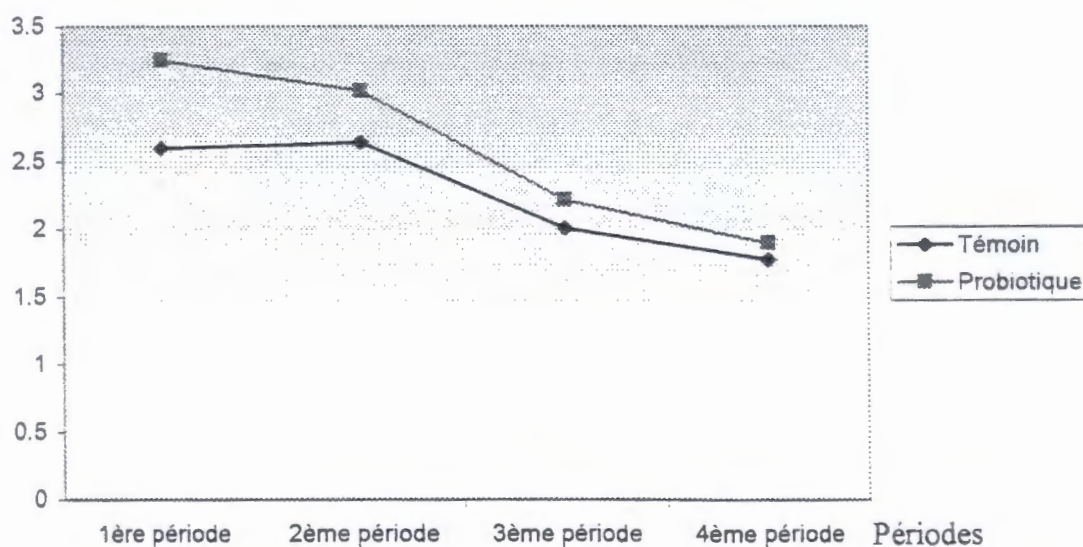


Figure 23 : Evolution de la glycémie en fonction de l'âge du poulet (g/l).

Les résultats donnés dans le tableau 10 et la figure 23 montrent qu'il existe une variation de la glycémie tout au long de l'expérimentation pour les deux lots avec une différence hautement significative ($p < 0,01$) entre eux.

L'analyse de la figure 30 montre que la glycémie des sujets témoins a connu une fluctuation au cours de la période de l'élevage avec un maximum de 2,64 g/l en période 2 et un minimum lors de démarrage estimé à (1,63 g/l), par ailleurs, il est à noter que la période de croissance

est caractérisée par une glycémie supérieure à 2 g/l mais pendant la phase de finition, il apparaît clairement que la glycémie a diminué au dessous de 2 g / l.

Nous remarquons que la glycémie des poulets à probiotique marque son extrême au cours des deux phases de croissance p_1 et p_2 avec des valeurs respectives de 3,25 g/ l et 3,02 g/ l de sang.

Toute fois, on constate une diminution du taux de glucose sérique en phase de finition.

L'étude comparative des résultats, montre que les sujets à probiotique ont une glycémie supérieure à celle des témoins avec des différences hautement significatif ($p < 0,01$), ainsi, on a noté un écart de + 0,65 g/ l en p_1 , + 0,21 g/ l en période 3 et + 0,12 g/ l en période 4 au profit du poulet à probiotique.

Les valeurs enregistrées avec le poulet à probiotique peuvent être expliquées par :

- une meilleure colorisation de sucre contenu dans la ration suite à la bonne activité enzymatique bactérienne qui agit sur la dégradation des sucres complexes en sucres simples, ces derniers passent directement dans la circulation sanguine, ainsi, on assiste à une augmentation visible de la glycémie (effet probiotique).
- les poussins du lot à probiotique étaient très actifs, le long de la période d'étude, de ce fait leur métabolisme basale a évolué positivement avec une demande énergétique assez importante pour couvrir les besoins de le fait, il est possible que les enzymes de la glycolyse (hépatique et musculaire) étaient actifs à ce stade, couplé au fait de la disponibilité des sucres simples dans l'étage digestif intestinale.
- l'augmentation de la température au sein de l'animalerie peut être une cause du diversement du glucose dans le sang afin de subvenir à la demande énergétique pour la thermorégulation.
- Le stress peut engendrer la libération des catécholamines, eux – mêmes hyperglycémiantes.
- En fin, il apparaît que le sang des poulets à probiotique est le plus riche en sucre.

3-2- Le cholestérol :

Tableau 11 : Evolution de la cholestérolémie en fonction de l'âge du poulet (g/l)

Régime période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
P ₁	1.60 ± 0.03	0.58 ± 0.3	* à **
P ₂	1.34 ± 0.09	1.08 ± 0.30	
P ₃	1.13 ± 0.2	0.7 ± 0.09	
P ₄	1.28 ± 0.12	1.27 ± 0.17	
Signification statistique	* à **		

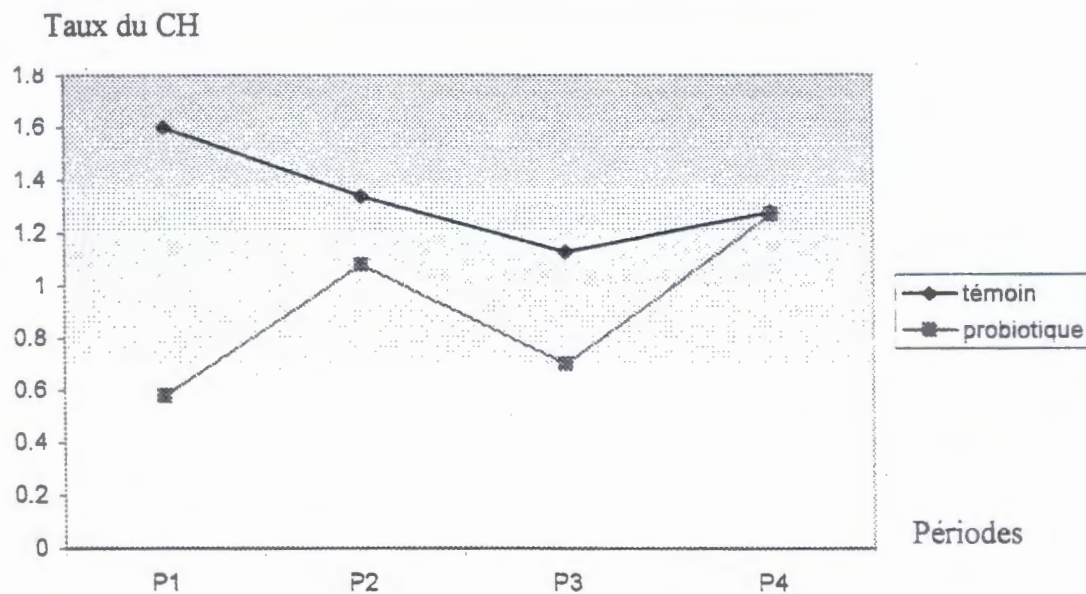


Figure 24 : Evolution de la cholestérolémie en fonction de l'âge du poulet (g/l)

Les résultats rapportés dans le tableau 11 et illustrés par la figure 24 révèlent une variation des taux de cholestérol toute au long de l'expérimentation, et les taux de cholestérol les plus élevés sont enregistrés chez les témoins dont la valeur maximale et celle de la 1^{ère} période (20 jours) estimée à 1,60 g/l de sang.

Pendant la phase de croissance (la 2^{ème} et 3^{ème} période), on observe une diminution de taux de cholestérol à cause de l'activité physique(poulet très dynamique), qui est un facteur hypocholestérolémiant, avec une différence significative où le taux de CH des poulets recevant le probiotique est plus faible par rapport au témoin ce qui est confirmé par BOUHNİK et al, (1993), dont les travaux réalisés chez l'animal et chez l'homme attribuent à certains probiotiques la capacité de diminuer le cholestérol plasmatique.

Cela dit (on peut avancer l'hypothèse des biens faits du probiotique sur la qualité nutritionnelle des viandes blanches, ainsi et d'après les résultats obtenus avec ces sujets, il est possible que le taux sérique en HDL est élevé, et que l'intensité du métabolisme bactérien des acides biliaires est actif (deconjugaison et dehydroxylation).

Pour la 4^{ème} période, une diminution de taux de CH est notée, malgré que les poussins sont à la phase de production de graisse, à cause de l'effet de température qui abaisse le taux de CH dans le sang, cela est confirmé par Kays (1970) qui rapporte que les variations saisonniers interviennent dans l'évolution du taux de CH, les taux les plus bas se situent en Eté par rapport aux plus élevés en Hiver.

Au total, et durant la période de l'expérimentation, nous avons observé que le taux de CH le plus bas est celui de lot à probiotique avec une différence hautement significative, de même la comparaison, des moyens, a montré la présence de deux lots de poussins hétérogènes vis à vis du taux en CH sérique, cela nous permet d'avancer l'hypothèse de l'effet anticholestérolémiant de notre probiotique mais cet état de fait reste à confirmer.

3-3- Les triglycérides :

Tableau 12 : Evolution de triglyceridémie en fonction de l'âge du poulet (g/l)

Régime période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
P ₁	0.33 ± 0.04	0.25 ± 0.03	* à **
P ₂	1.60 ± 0.21	1.25 ± 0.16	
P ₃	1.20 ± 0.1	1.53 ± 0.6	
P ₄	0.26 ± 0.08	0.34 ± 0.06	
Signification statistique	* à **		

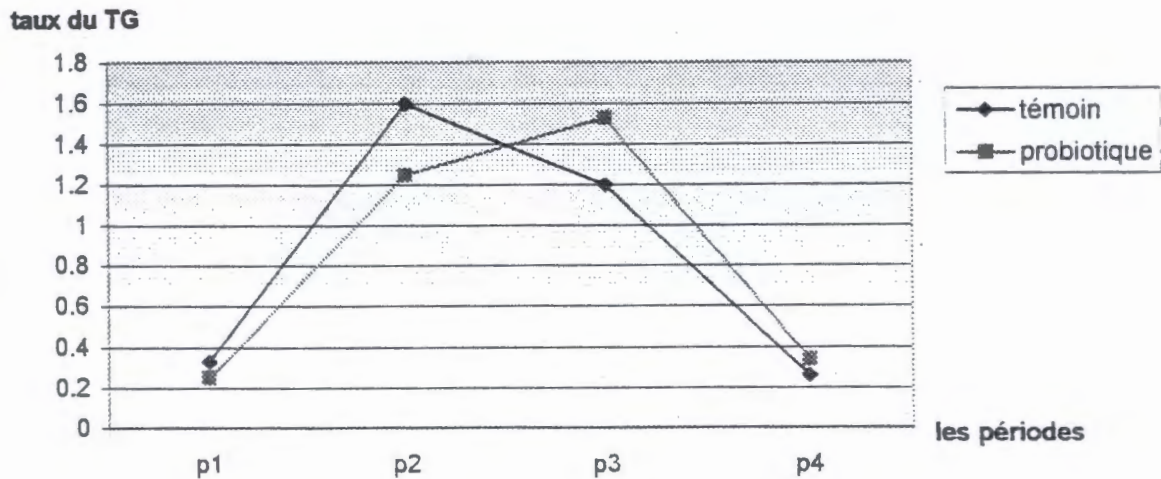


Figure 25 : Evolution de triglycéridémie en fonction de l'âge du poulet (g/l).

L'analyse des résultats obtenus dans le Tableau 12 et la figure 25 nous constatons que mise à part, la première période marquée par une triglycéridémie extrême, le paramètre étudié a connu des variations avec une augmentation visible en période 3 et 4 pour les deux lots.

La valeur maximale était de 1,53 g / l en période 3 et de 1,6 g / l en période 2 pour le lot à probiotique et celui du témoin respectivement.

La période 4 (de finition) est caractérisée par une chute des taux de triglycéride plasmatique chez les animaux des deux lots.

Ces résultats peuvent être liés au type d'aliment ingéré et à la quantité consommée au cours de l'âge ce qui est confirmé par LOUISOT, (1983), qui rapporte que la biosynthèse des TG dépend étroitement de la régulation hormonale et de l'alimentation donnée.

La chute marquée au cours de la 4^{ème} période peut être liée à une dégradation massive des TG (LpL) pour compenser les pertes énergétiques provoquées par l'augmentation de la température en cette période et pour laquelle il y a eu probablement une glycémie qui se rapproche de 2g/l suite à l'utilisation du squelette carboné du glycérol pour une néoglucogénèse.

Il apparaît clairement que la différence entre les valeurs des deux lots est en alternance, dans la 2^{ème} et la 3^{ème} période le taux de TG des témoins est plus élevé à celui des poussins à probiotique par contre au cours de la 4^{ème} période de l'expérimentation, les témoins prennent les valeurs les plus basses cela est dû probablement à l'effet des probiotiques qui activent l'action des lipases pancréatiques qui favorisent la dégradation des TG ceci est confirmé par

LOUISOT, (1983) qui rapporte que le catabolisme intestinal du TG se fait sous l'action de lipase pancréatique.

L'analyse de la variance a montré une différence hautement significative entre les deux lots, de même l'effet période de l'élevage persiste ($p < 0,01$).

Dans les mauvaises conditions de température, de manque de l'aliment, on trouve que le taux de TG est plus élevé , la consommation de probiotique *Lb. plantarum* << BJ0021 >> peut avoir un rôle sur la régulation de la triglyceridemie du poulet.

3-4- L'urée :

Tableau 13 : Evolution de l'urémie en fonction de l'âge du poulet (g/l)

Régime période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
P ₁	0.15 ± 0.01	0.26 ± 0.01	NS
P ₂	0.04 ± 0.01	0.06 ± 0.01	* à **
P ₃	0.04 ± 0.01	0.05 ± 0.01	NS
P ₄	0.05 ± 0.02	0.04 ± 0.02	NS
Signification statistique	* à **		

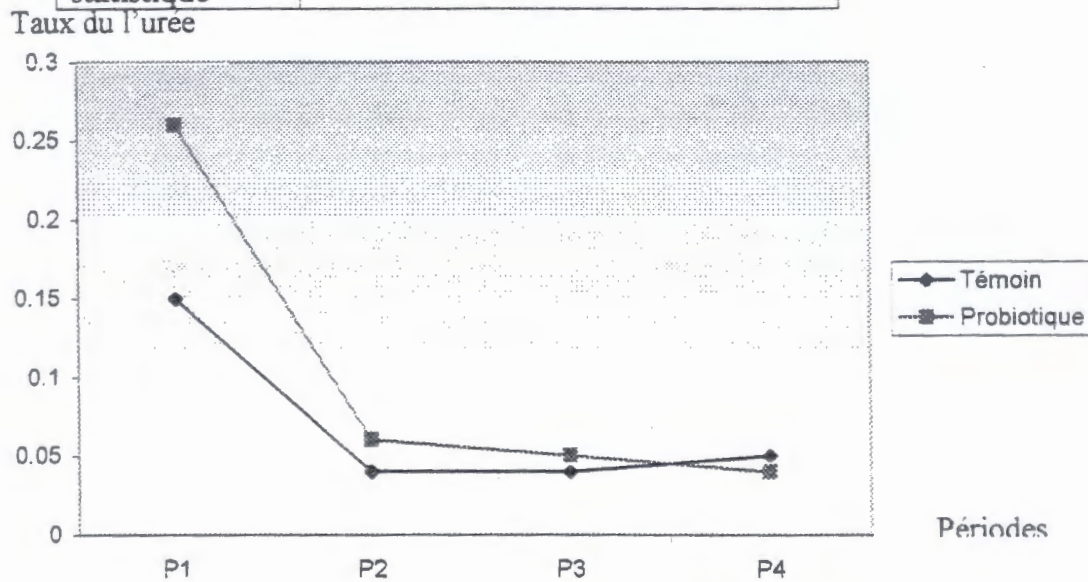


Figure 26 : Evolution de l'urémie en fonction de l'âge du poulet (g/l)

Les résultats du tableau 13 et la figure 26 montrent qu'il y a une diminution graduelle du taux de l'urée dans le sang en fonction du temps chez les deux lots de l'expérimentation.

Les résultats sont presque comparable avec des différences non significative ($p < 0,05$) de l'ordre de 0,01 g/l sauf pour la période 1 où on a noté une différence significative ($p < 0,05$) avec un écart de + 0,11 g/l au profit des animaux à probiotique.

La figure montre que la courbe de l'évolution de l'urémie du poulet à probiotique prend le dessus, cela est probablement liée à une bonne protéolyse couplée au bon fonctionnement du cycle de l'urée pour lequel les transaminases sont actives, d'une part et d'autre part à la composition de la ration de démarrage et de croissance qui est probablement riche en protéine dont le poussin tire la matière protéique pour augmenter le volume tissulaire.

Ces résultats sont confirmés par SAVAG, (1986) qui rapporte que la microflore intestinale peut dégrader pratiquement toutes les substances azotées présentes dans le tube digestif, qu'elles soient d'origine alimentaire ou produites par les sécrétions de l'hôte.

Ainsi on constate que la présence du probiotique avait un effet significatif ($p < 0,05$) sur l'évolution de l'urémie au cours de l'élevage du poussin par comparaison au témoin, cette constatation persiste au seuil de substance avec une différence hautement significatives.

4-Paramètre hématologique :

4-1-Les globules rouges :

Tableau 14 : Evaluation de GR en fonction de l'âge du poulet (/mm³)

Lot Période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
P1	$1,12 \times 10^6$	$1,12 \times 10^6$	Non significative
P2	$1,51 \times 10^6 \pm 0,31$	$1,56 \times 10^6 \pm 0,48$	
P3	$2,3 \times 10^6 \pm 0,1$	$2,3 \times 10^6 \pm 0,26$	
P4	$2,1 \times 10^6 \pm 0,1$	$2,23 \times 10^6 \pm 0,40$	
P5	$3,73 \times 10^6 \pm 1,9$	$3,33 \times 10^6 \pm 1,1$	
Signification statistique	Non significative	Non significative	

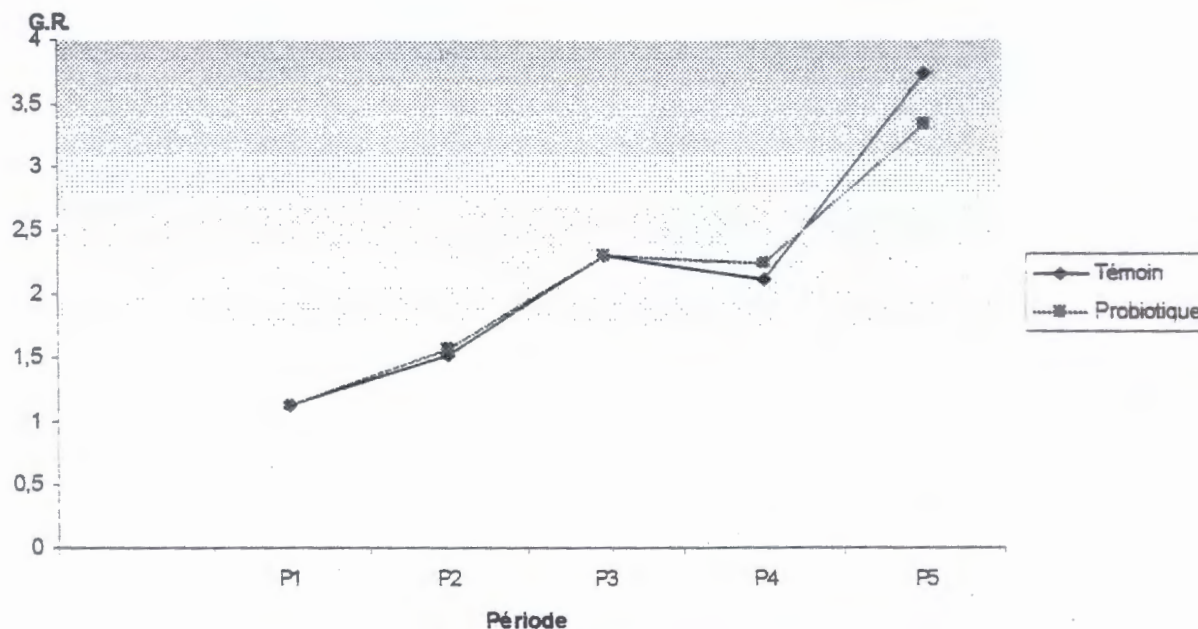


Figure 27 : Evolution de nombre de GR en fonction de l'âge du poulet.

Les valeurs du taux de GR du lot supplémentaire sont en alternance avec celles du lot témoin, il n'y a pas des variations significatives entre eux, la moyenne du lot à probiotique ($2,3 \times 10^6$) et presque égale à la moyenne du lot témoin ($2,4 \times 10^6$). Bien que nous remarquons que le probiotique n'affecte pas le taux de GR n'exclue pas totalement une anémie, dans ce cas il faut vérifier le taux d'Hb.

4-2-L'Hb, l'Hte, VGM et CCMH :

Tableau 15: Evolution de hémoglobine en fonction de l'âge du poulet g/dl.

Période	Lot		Signification statistique
	Témoin	Probiotique	
P1	9,4	9,4	Hautement significative
P2	15,86 ± 3,92	13,97 ± 2,13	
P3	11,58 ± 1,68	9,73 ± 0,56	
P4	20,19 ± 0,3	19,70 ± 1,06	
P5	29,18 ± 1,2	16,22 ± 1,24	
Signification statistique	Significative	Significative	

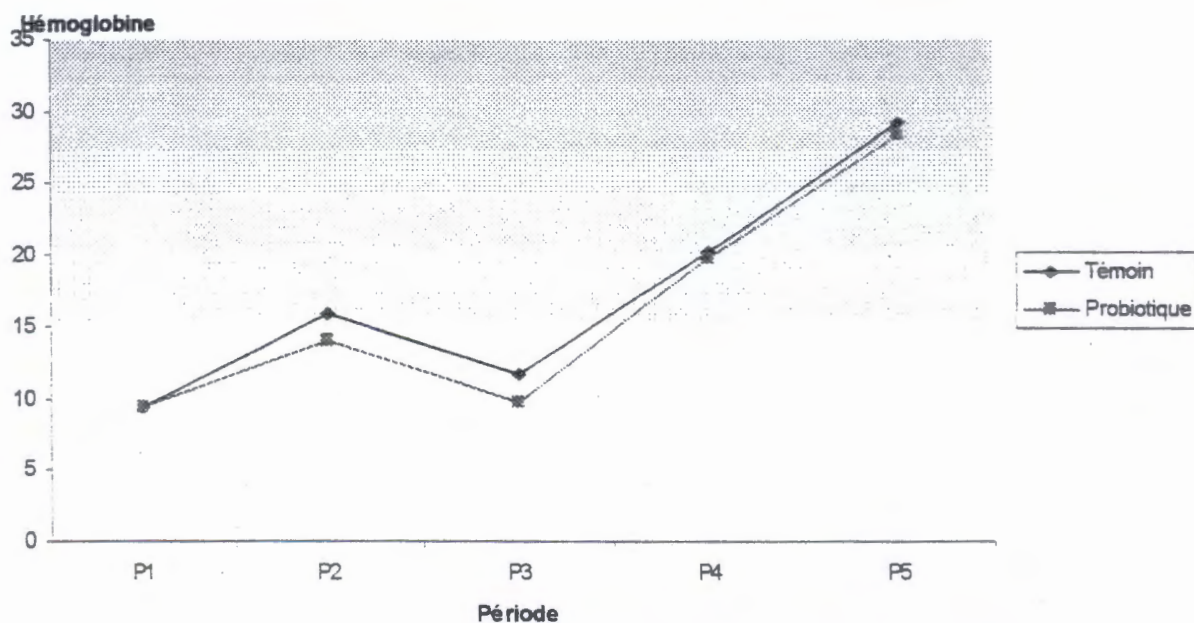


Figure28 : Evolution de hémoglobine en fonction de l'âge du poulet g/dl.

Tableau 16 : Evolution de hématokrite en fonction de l'âge du poulet (%).

Lot Période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
P1	30.2	30,	Significative
P2	26,66 ± 1,52	26 ± 1	
P3	24 ± 2	26,33 ± 1,522	
P4	25,33 ± 0,57	24 ± 0	
P5	29,33 ± 3,05	27,66 ± 2,3	
Signification statistique	Significative	Significative	

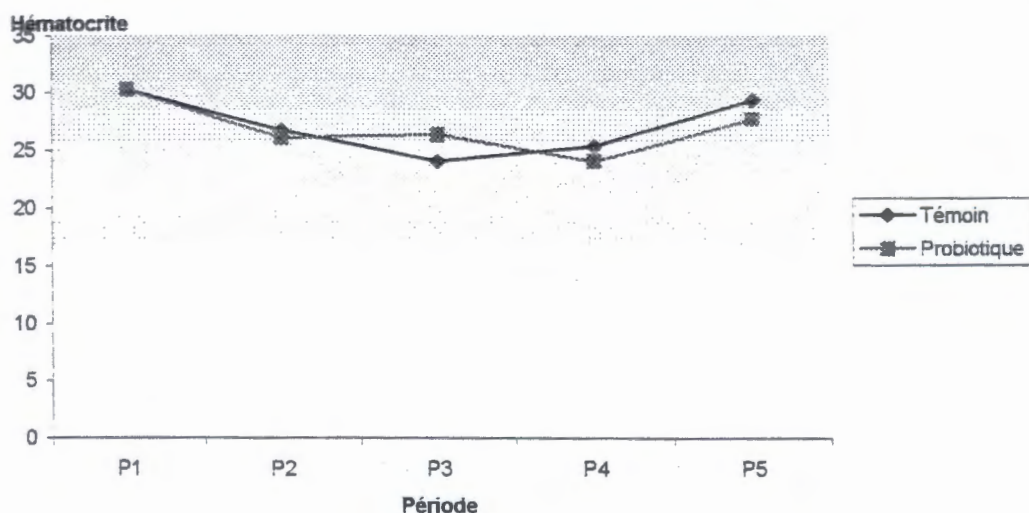


Figure29 : Evolution de hématokrite en fonction de l'âge du poulet (%).

Tableau 17 : Evolution de VGM en fonction de l'âge du poulet.

Lot Période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
P1	$26,96 \times 10^{-6}$	$26,96 \times 10^{-6}$	Non significative
P2	$17,65 \times 10^{-6}$	$16,66 \times 10^{-6}$	
P3	$10,43 \times 10^{-6}$	$11,44 \times 10^{-6}$	
P4	$12,06 \times 10^{-6}$	$10,76 \times 10^{-6}$	
P5	$7,86 \times 10^{-6}$	$8,05 \times 10^{-6}$	
Signification statistique	Non significative	Non significative	

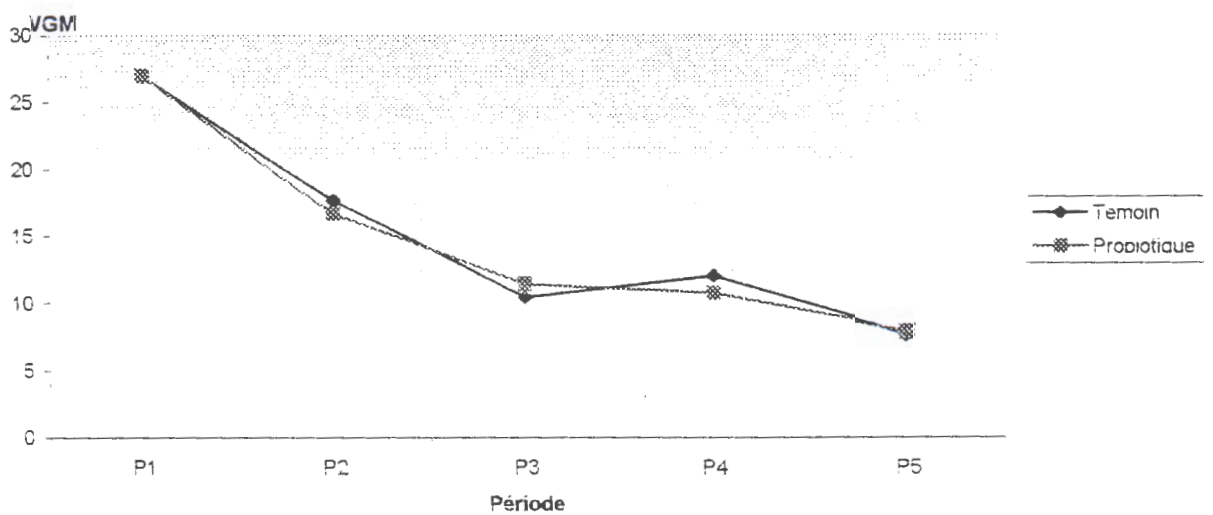


Figure 30: Evolution de VGM en fonction de l'âge du poulet.

Tableau 18: Evolution de CCMH en fonction de l'âge du poulet.

Lot Période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
P1	$8,39 \times 10^{-6}$	$8,39 \times 10^{-6}$	Non significative
P2	$10,50 \times 10^{-6}$	$8,95 \times 10^{-6}$	
P3	$5,03 \times 10^{-6}$	$4,23 \times 10^{-6}$	
P4	$9,61 \times 10^{-6}$	$8,83 \times 10^{-6}$	
P5	$4,62 \times 10^{-6}$	$8,50 \times 10^{-6}$	
Signification statistique	Non significative	Non significative	

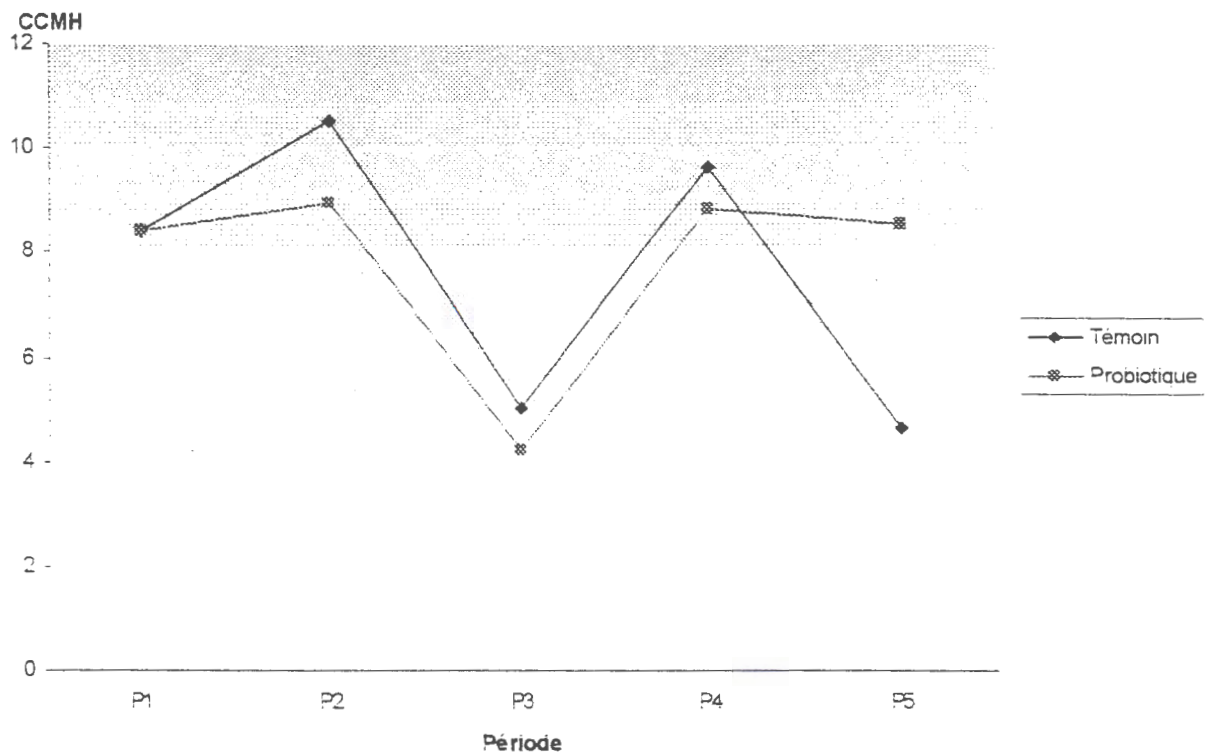


Figure 31 : Evolution de CCMH en fonction de l'age du poulet.

La variation du taux d'Hb tout au long de l'expérience est hautement significative ($p < 0, 01$) nous remarquons que le taux d'Hb chez le lot à probiotique diminue au cours des 3 premières périodes par rapport au témoin, ce taux est surtout bas dans la 2^{ème} période (9,73g/l). Une diminution du taux de l'Hb même accompagnée avec un taux normale de GR est en faveur d'une anémie. Ceci est confirmé par la diminution de l'Hte, l'analyse de la variance montre également une différence significative des valeurs d'Hte dans les deux lots. Avec un tel résultat, on s'attend à ce que laVGM soit également inférieur mais ce n'est pas le cas dans notre étude.

Les variations de la VGM et de la CCMH sont non significatives. En bibliographie la diminution de l'Hb peut être causé par soit :

- une carence en fer, on écarte cette cause car si c'est le cas on obtiendra en même résultat chez le lot témoin (même ration alimentaire). C'est connu que l'absorption du fer se fait au niveau de l'intestin grêle, au niveau de la bordure en brosse, dans le duodénum et jéjunum, une partie de fer sera stockée dans les cellules muqueuses du grêle (ferritine) une autre partie sera prise par le pole vasculaire.

Peut on parler peut être d'une mal absorption du fer au niveau de l'intestin en présence des *Lactobacillus*. Il faut signaler que nous n'avons enregistré aucun symptôme suspect.

- soit d'un trouble de synthèse des chaînes globirique où de l'hème, les deux parties qui constituent l'Hb.
- Soit d'une déviation du fer vers les macrophages, le fer est présent mais il n'est pas utilisé comme dans le cas des maladies inflammatoire .Dans ce cas, il serait indispensable de doser le fer sérique pour mieux expliquer la baisse de Hb.

En fin le probiotique ne semble pas affecter tous paramètres hématologiques.

4-3-Les globules blancs :

Tableau 19 : Evolution de GB en fonction de l'age du poulet (/mm³)

Période	Lot		Signification statistique
	Témoin	Probiotique	
P1	9,5 x 10 ⁴	9,5 x 10 ⁴	Non significative
P2	1,66 x 10 ⁵ ± 0,81	2,43 x 10 ⁵ ± 2,22	
P3	3,4 x 10 ⁵ ± 0,36	3,46 x 10 ⁵ ± 0,30	
P4	3,03 x 10 ⁵ ± 0,15	1,9 x 10 ⁵ ± 0,26	
P5	2,26 x 10 ⁵ ± 0,87	2,66 x 10 ⁵ ± 0,32	
Signification statistique	Non significative	Non significative	

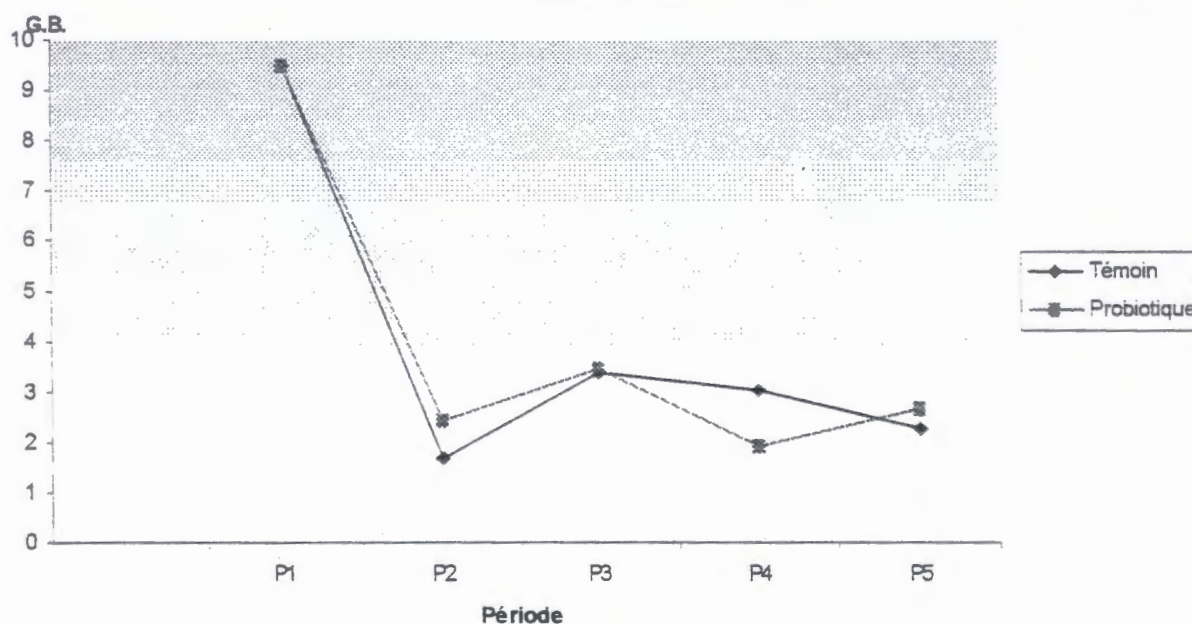


Figure 32 : Evolution de GB en fonction de l'age du poulet (/mm³).

D'après les résultats représentés dans le tableau 19 et la figure 32 nous constatons que tout au long de l'expérimentation il n'y a pas eu une variation importante du taux de GB dans le lot témoin et le lot supplémenté.

L'analyse de la variance ainsi que la comparaison des deux moyennes (test Student) montre une différence non significative.

Le taux de GB le plus élevé (dans les deux lots) est constaté pendant la 2^{ème} période, phase de croissance, or c'est au cours de cette dernière que nous avons signalé la survenue d'une diarrhée causée fort probablement par certaines bactéries, et donc l'élévation du taux de GB à ce stade témoigne une infection.

Après cette 2^{ème} période, on note une diminution importante du taux de GB dans le lot à probiotique ($1,9 \cdot 10^5$) en comparaison au lot témoin ($3,03 \cdot 10^5$) ceci peut être expliqué par l'effet de *Lactobacillus* sur l'infection en épargnant les bactéries nuisibles.

Ceci nous permet de prononcer le rôle protecteur des probiotiques envers les diarrhées infectieuses.

Tableau 20: évaluation de plaquette en fonction de l'âge du poulet (/mm³)

Lot / Période	Témoin	Probiotique	Signification statistique
P1	1.0×10^4	1.0×10^4	
P2	$2.1 \times 10^4 \pm 0.2$	$1.46 \times 10^4 \pm 0.15$	
P3	$4.43 \times 10^4 \pm 2.27$	$1.06 \times 10^4 \pm 0.11$	
P4	$2.53 \times 10^4 \pm 0.15$	$1.40 \times 10^4 \pm 0.30$	
P5	$2.34 \times 10^4 \pm 1$	$2.16 \times 10^4 \pm 0.55$	
Signification statistique			

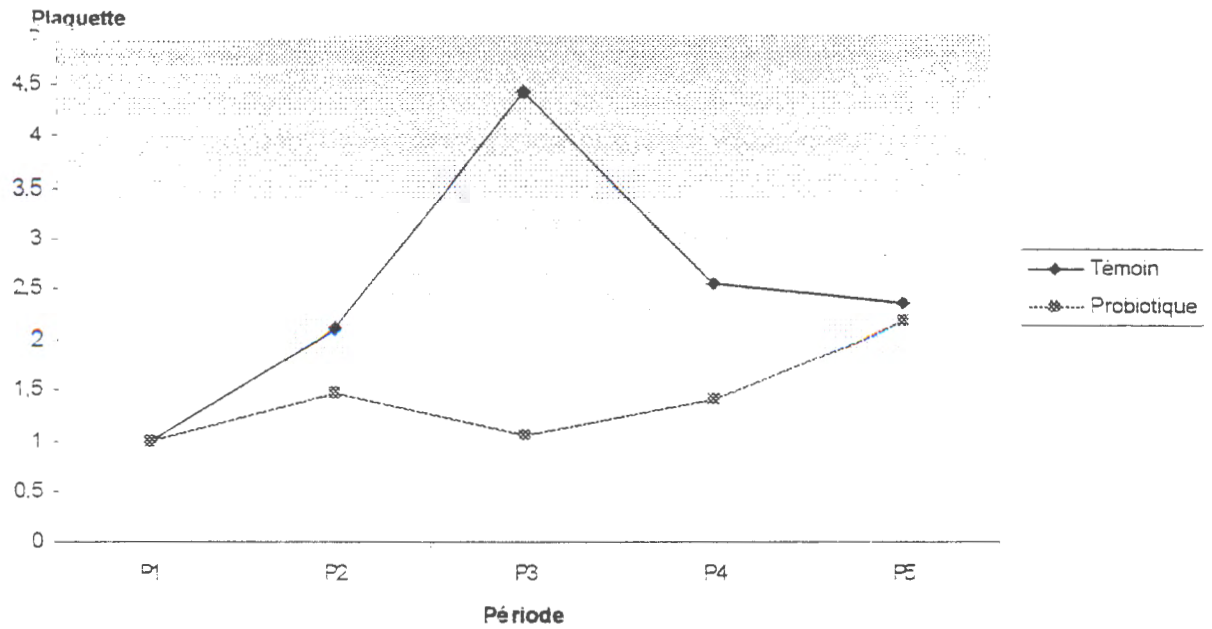


Figure 33 : Evolution de plaquette en fonction de l'âge du poulet (/mm³)

L'analyse de variance de l'évolution de plaquette montre une différence hautement significative ($P < 0,01$) sur tous dans la troisième période avec une valeur maximale chez les témoins ($4,5 \times 10^4 / \text{mm}^3$) ce qui est dû probablement à une lésion au niveau de tractus intestinal à cause des bactéries pathogènes.

Conclusion :

D'après les résultats obtenus, nous pouvons dire que le probiotique

Lb. plantarum BJ 0021 donne :

- un meilleur rendement des gains moyens quotidien avec un indice de consommation (IC) moindre d'où, une meilleure amélioration des performances zootechniques.
- Un effet hypocholestérolémiant, la qualité de la viande est donc meilleur.
- un effet hyperglycémiant et un régulateur du taux de TG d'où donc un bon métabolisme basale et énergétique.
- Un effet d'augmenter le taux de l'urémie d'où donc une bonne protéolyse.
- Les paramètres hématologiques ne sont pas tous affectés, sauf il semble que le probiotique baisse la concentration d'hémoglobine et hématocrite dans le sang ce qui peut être néfaste pour l'organisme.
- D'autres travaux sont donc indispensables pour confirmer ces résultats.

Annexes

ANNEXE 1

Tubes de prélèvement

Tubes Héparinés (H) : Biochimie.

- Glycémie .
- Cholesterol.
- Triglyceride.
- Urée.

Tubes EDTA (FNS) : Hématologie.

ANNEXE 2 :

Milieu MRS.

Liquide ou gélose a été proposé initialement pour la culture des *Lactobacillus*.

Il convient également pour les *Leuconostoc* et les *Pediococcus*.

La composition est la suivante :

- Peptone (10g).
- Extrait de viande (8g).
- Extrait de levure (4g).
- Acétate de sodium (5g).
- Phosphate iopotassique
- Citrate d'ammonium
(2g).
- Sulfate de magnésium,
 $7 \text{H}_2\text{O}$ (0.2g).
- Sulfate de manganèse,

$4\text{H}_2\text{O}$ (0,05g).

- Glucose (20g).
- Tween80 (1ml).
- Eau distillée qsp
(100ml).

PH 6,2

- Stérilisation 15min à 120°C.

ANNEXE 3:
Dispositif Mono-Factorial en bloc

$$tCG = \frac{\left[\sum_{t,b} x \right]^2}{tb}$$

$$SCE_T = \sum_{t,b} x^2 - tCG$$

$$SCE_{fE} = \frac{\sum_1^t \left(\sum_1^y x_1 \right)^2}{b} - tCG$$

$$SCE_{fC} = \frac{\sum_1^b \left(\sum_1^t x_p \right)^2}{t} - tCG$$

$$SCE_r = SCE_T - (SCE_{fE} + SCE_{fC})$$

Analyse de la variance

$\sum CE$	SCE	ddl	CM	F_{abs}
f.E		t - 1	$\frac{SCE_{fE}}{T - 1}$	$\frac{CM_{fE}}{CM_r}$
f.C		b - 1	$\frac{SCE_{fC}}{b - 1}$	$\frac{CM_{fC}}{CM_r} = b$
r		(t-1)(b-1)	$\frac{SCE_r}{(t-1)(b-1)}$	

- t : nombre de traits.
- b : nombre de blocs.
- tCG : taux globale.
- SCE : la somme des carrés des écarts.
- f.E : facteurs étudiés.
- f.C : facteurs contrôlés.
- r : écarts résiduelle.
- SCE_r : la somme des carrés des écarts résiduelle.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

- [1]- **ABASDADO P. 1999.** La saga du cholestérol in science et vie. Page : 61 – 65
- [2]- **AIT A. 2001.** Microbiologie alimentaire, office des publications universitaires.
- [3]- **AMONYMES .2001.** Eyclopédie universalis.
- [4]- **BAILLIERE J.B. 1991.** Mini book hématologie immunologie. Paris, frammarion médecine science, page :11.
- [5]- **BERNARD J., LEVY J P. 1999.** Abrégé d'hématologie. 3^{ème} édition. Paris, page:11.
- [6]- **BOUHNİK Y., MARTEAU Ph et RAMBAUDJ C. 1993.** Utilisation des probiotiques chez l'homme. Page :29.
- [7]- **BENEDICTE R. 1996.** L'hygiène alimentaire. Page : 32, 33, 76, 100.
- [8]- **BRETON J G. 1992.** L'hématologie de Bernard Drayfus. Paris, page :130.
- [9]- **Delaunay jean. 1988.** Biochimie. Paris, édition 6060.
- [10]- **DESMAZEAUD M. 1996.** Alimentation et santé : les bactéries lactique dans l'alimentation humain. Unité de recherches laitières 78352. France, page : 338.
- [11]- **GARNIER N., LARPENT JL et CASTELLANOS M. 1994.** Les probiotiques en alimentation animale et humaine. Rue lavceisies. Paris, page :1-39, 40, 69, 71, 107, 120, 174, 176, 177.
- [12]- **GUIRAND J P. 1998.** Microbiologie alimentaire. Paris.
- [13]- **HAROLD THEM. 2000.** Diagnostic pratique morphologique et clinique. ISBN : 2-257-10132-4. Page : 17.
- [14]- **HAMUS B D., HOOPER N M et HOUGHTON J D. 2000.** L'essentiel en biochimie. Page :320.
- [15]- **KOZAZA. 1986.** Les probiotiques pour demain. Revue de l'alimentation animale, N° 397, page : 3.
- [16]- **KRUH J. 1989.** Biochimie études médicales et biologiques. Paris, édition 6106, page : 89,94.
- [17]- **LARBIER M., BERNARD L. 1989.** Nutrition et alimentation des volailles.

Paris, page : 27-29.

- [18]- **LARPENT J P., GOURGAND M L. 1997.** Mémento technique de microbiologie. 3^{ème} édition, rue Lavoisier F75384 Paris, page : 550- 555.
- [19]- **LAURENT S., FEDERICHI M et JOUNE LOUS J. 1998.** Manuel de bactériologie alimentaire. 15 rue Lacépède 75005 Paris, page : 235- 237.
- [20]- **LEBAS F. 1990.** Relation entre alimentation pathologique digestive chez le lapin en croissance. Page : 268, 271.
- [21]- **LEVEAU J X., BOUIX M et DEROISSART M. 1991.** La flore lactique technique d'analyse de contrôle dans les I.A.A. 2^{ème} édition.
- [22]- **LEVY P J. 2001.** Hématologie et transfusion. I SBN :2-294.00995-0. Page : 10-11-12 .
- [23]- **LOISOT P. 1983.** Biochimie général et médicale.
- [24]- **MARTEAU Ph., RAMBAUD J C. 1993.** Potentiel of using lactic acid bacteria for the soy and immunomodulation in man F.E.M.S. Microbiol. Rev. 12, page: 207-220.
- [25]- **MORIR. 2002.** La petite rousse de médecine.
- [26]- **PASCAL M. 2000.** Cholesterol in encyclopedie universalis .
- [27]- **PIETTE M ., PIETTE C. 1975.** Abregé de cytologie et de physiologie hématologique.
- [28]- **SCIENCE Med. 1990.** Immunologie animale. Page : 208-209.
- [29]- **SEBAHOUN G. 2000.** Hématologie clinique et biologique. ISBN : 2-7184-0870.7. Page : 494.
- [30]- **SURDEAU Ph et HENAFF R. 1979.** La production du poulet. Paris, page : 21-88-83.
- [31]- **ZITTOUN R., SAMAMA M. 1993.** Manuel d'hématologie. 4^{ème} édition, Paris, page : 10-11-12.
- [32]- **ZITTOUN M ., SAMAMA M et MARIE J P . 1998.** 5^{ème} édition, Paris, page : 1- 2.
- [33]- **DANONE NUTRITOPICS. OCTOBRE 2003.** Les glucides lentement digestibles. N° : 28, page : 32.
- [34]- **DANONE NUTRITOPICS. MARS 2004.** Les bénéfiques santé des probiotiques. N° :29, page : 2-4-10.

[35]- [http://www.cerim.org/recherche/article/syn 2001 CD 63 probiotiques .asq](http://www.cerim.org/recherche/article/syn%202001%20CD%2063%20probiotiques.asq)
Ref :2031.

[36]- <http://www.fer.encarta.msn.com>

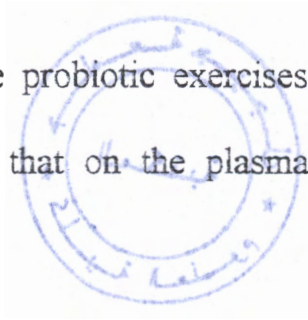
[37]- <http://www.tours.inra.fr>

[38]- [http:// www.vulgaris.medical.net](http://www.vulgaris.medical.net)

Summary

Our survey is about the effect of probiotic *Lb. plantarum* BJ 0021 on the zootechnic parameters on the one hand and on the plasmatic parameters and hematological on the other hand. The parameters zootechnic (HERE, G MQ, Pv...) have been determined. The dosage of the blood sugar, cholesterol, triglisiride and urea, so that a hemogram has also been achieved.

It seems that the probiotic exercises a favorable effect so much on the zootechnic parameters that on the plasmatic parameters, only hemoglobin is affected.



Date de soutenance le: 27/ 09 / 2004.

Thème: l'étude de l'effet de probiotique *Lb. plantarum* BJ 0021 sur les paramètres plasmatique chez le poulet de chair.

Résumé

Notre étude porte sur l'effet de probiotique *Lb. plantarum* BJ 0021 sur les paramètres zootechniques d'une part et sur les paramètres plasmatiques et hématologiques d'autre part .les paramètres zootechnique (CI, G MQ, Pv ...) ont étaient déterminé. Le dosage de la glycémie, cholestérol, triglisiride et urée, ainsi qui un hémogramme ont été également réalisés.

Il semble que le probiotique exerce un effet favorable tant sur les paramètres zootechnique que sur les paramètres plasmatiques, seul l'hémoglobine est affecté.

Mots clefs :

probiotique, *Lb. plantarum* Bj 0021, les paramètres plasmatique, hémathologique, biochimique poulet de chaire.