République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques

Thèse

En vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat en Sciences

Filière : Sciences Agronomiques

Option : Physiologie Animale Et Nutrition

Présentée par :

Mme HAMOU Hadjira

Effets de la Fraction Lipidique d'un Régime Alimentaire à base de Gland de Chêne Vert (*Quercus ilex*) sur la Qualité Nutritionnelle des Acides Gras de la Viande du Poulet de Chair.

La composition du jury de soutenance :

Pr CHERIGUENE	Abderrahim	Président	Univ. Mostaganem
Pr AOUES	AbdelKader	Examinateur	Univ. Oran
Pr DILMI BOURAS	Abdelkader	Examinateur	Univ. Chlef
Pr BEKADA	Ahmed Mohammed Ali	Examinateur	Centre Univ. Tissemsilt
Pr BOUDEROUA	Kaddour	Directeur de thèse	Univ. Mostaganem
Pr SELSELET- ATTOU	Ghalem	Co-Directeur de thèse	Univ. Mostaganem

Année universitaire : 2016–2017

REMERCIEMENTS

Avant tout, je remercie « ALLAH » tout puissant de m'avoir donné la force, la volonté et le courage pendant toutes ces années d'études pour concrétiser ce travail.

Ce travail a été effectué conjointement au laboratoire de Technologie Alimentaire et de Nutrition à l'Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.- Algérie, et l'Unité de Recherche Avicole INRA de Tours-France.

A cet occasion j'adresse mes remerciements les plus sincères à :

M. BOUDEROUA K; Professeur à l'Université de Mostaganem, qui depuis ma première année, n'a cessé de me faire bénéficier de ses nombreux conseils, de ses critiques, de ses compétences et de son soutien. Qu'il soit assuré de ma plus profonde reconnaissance et de tous mes remerciements pour m'avoir guidé dans la réalisation scientifique de ce travail et pour son aide et ses suggestions lors de la rédaction de ce manuscrit. Je ne suis pas certaine que des simples mots suffiront à vous dire merci.

Chaleureux remerciements.

M. SELSELET-ATTOU G; Professeur à l'Université de Mostaganem pour l'intérêt qu'il a témoigné envers notre travail en a acceptant la lourde tâche d'être mon Co-directeur de thèse pour me faire profiter de son expérience scientifique.

Remerciements respectueux.

M. CHERIGUENE A.; Professeur à l'Université de Mostaganem qui nous a fait l'honneur de bien vouloir accepter la présidence de notre jury de thèse.

M. DILMI-BOURAS A.; Professeur à l'université de Chlef qui nous a fait l'honneur d'examiner notre travail et ainsi assister au jury de soutenance.

M. BEKKADA A.; Professeur au centre universitaire de Tissemsilet pour l'intérêt qu'il a porté à notre travail et de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant d'être examinateur de cette thèse.

M. AOUES A.; Professeur à l'université d'Oran, d'avoir bien voulu être examinateur de ma thèse malgré ses multiples tâches.

Sincères remerciements.

Merci à **Mme BAEZA I.,** pour m'avoir accueilli au sein de l'unité de recherche avicole INRA, Tours et à **M. CHARTIN P.,** pour l'aide technique lors de l'extraction des lipides et le dosage des acides gras. Merci pour votre rigueur scientifique que vous m'aviez enseigné et surtout pour votre bonne humeur.

Remerciements respectueux.

Je ne peux oublier de remercier toutes les personnes de l'équipe de l'unité de recherche avicole INRA, Tours. Mon passage parmi vous a été pour moi l'occasion de m'enrichir aussi bien sur le plan professionnel qu'humain. Ma profonde gratitude va à **Mme BOUSSAID** S., et **M. MAMMERI** pour leurs sympathies.

Sincères remerciements.

Je voudrais exprimer ma profonde reconnaissance à **M. Benouina C**., et **M. Houmrani A**., qui m'ont soutenu et épauler dans les moments les plus difficiles.

Ma gratitude va aussi à **Mme Oulhaci L**., que j'estime beaucoup. Merci pour ta bonne humeur et ta gentillesse. T'es une personne très sympathique et toujours souriante.

Je remercie chaleureusement **Mme Ziane M**., pour son aide précieuse lors de la rédaction de l'article.

En fin, mes plus vifs remerciements vont également à l'adresse de toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Que chacun veuille trouver ici le témoignage de mon respect et de mon amitié.

A VOUS TOUS, MERCI.

Valorisation des travaux

Ce travail a fait l'objet de publications et communications nationales et internationales suivantes :

- Hamou, H., Bouderoua, K., Sisbane, I., 2015. The effects of cooking on protein content and nutritional composition of fatty acid of broilers meat fead on green oak acorn (*Quercus ilex*). Scientific Journal Of Animal Science, 4 (8) 89–96.

- Hamou, H., Bouderoua, K., Selselet-Attou, G., Hamou, F., 2009. Effet d'un régime à base de gland de chêne vert sur la composition en acides gras du muscle *Pectoralis major* du poulet de chair. Huitièmes journées de la Recherche Avicole, St Malo, 340-344.

- Hamou, H., Bouderoua, K., Sisbane, I., Mourot, J., 2011. Composition nutritionnelle des lipides de filets (*Pectoralis major*) cuits de poulets nourris par un régime à base de gland de chêne vert (*Quercus ilex*). Congrès international de nutrition, Oran, 162-163.

Liste des abréviations

AGMI	Acides Gras Monoinsaturés
AGPI	Acides Gras Polyinsaturés
AGS	Acides Gras Saturés
ALA	Acide α- linolénique
ANC	Apports Nutritionnels Conseillé
CB	Cellulose Brute (% de matière brute)
CE	Cendre Brute (% de matière brute)
CMV	Complexe Minéralo-Vitaminique
DHA	Docosahexaenoique Acide
DMA	Diméthylacétal
EM	Energie Métabolisable
EPA	Eicosapentaeoique Acide
GCV	Gland de Chêne Vert
G	Gramme
Kg	Kilogramme
LA	Acide Linoléique
MG	Matière Grasse (% de matière brute)
MS	Matière Sèche
NADPH	Nicotinamide Adénine Dinocléotide Phosphate
nd	Non déterminer
P	Pression de vapeur de l'échantillon à la même température.
P_0	Pression de vapeur de l'eau pure
PC	Phosphatidyl-choline
PE	Phosphatidyl-éthanolamine.
PI	Phosphatidyl-inositol
PS	Phosphatidyl-sérine
RG	Régime Gland
RM	Régime Maïs

Liste des illustrations

Tableau 1:	Composition chimique du muscle en fonction de l'espèce animale	**05**
Tableau 2:	Teneur en protéines de la viande de poulet, dinde et de pintade en g/100 g de muscle.	**06**
Tableau 3:	Teneurs (mg/g muscle sec) et solubilités (%) du collagène de différentes viandes.	**07**
Tableau 4:	Effet d'un régime alimentaire à 17%, 20% et 23% de protéines, supplémenté ou non en méthionine et ou/lysine, sur la composition de la carcasse de poulets mâles abattus à 6 semaines	**24**
Tableau 5:	Influence du mode de cuisson sur le rendement de cuisson (En % du poids du morceau cru).	**29**
Tableau 6 :	Influence de la localisation anatomique sur le rendement de la cuisson suivant différents modes.	**30**
Tableau 7:	Influence de l'âge et du sexe sur le rendement de la cuisson des morceaux et de la carcasse chez le poulet.	**32**
Tableau 8:	Composition chimique de la viande crue et cuite du poulet .	**33**
Tableau 9:	Composition lipidique des muscles de poulet avant et après cuisson.	**34**
Tableau 10:	Comparaison de la composition en acides gras de la viande de poulet avant et après cuisson rôtie.	**35**
Tableau 11:	Composition chimique des glands de chêne vert comparés au maïs.	**57**
Tableau 12:	Teneur du filet et de la cuisse en lipides totaux en (g/100g de muscle).	**58**
Tableau 13:	Composition en acides gras et en lipides totaux du muscle de la cuisse (*Sartorius*) des poulets nourris aux glands de chêne vert (En % des acides gras identifiés).	**59**
Tableau 14:	Composition et caractéristiques biochimiques des régimes alimentaires.	**64**
Tableau 15:	Prophylaxie médicale	**65**
Tableau 16:	Taux de mortalité en %	**75**
Tableau 17:	Evolution hebdomadaire des poids vifs (g/sujet)	**76**

Tableau 18:	Variation hebdomadaire des gains de poids (g /sujet).	**77**
Tableau 19:	Evolution hebdomadaire des quantités ingérées (g/ sujet)**.**	**78**
Tableau 20:	Evolution hebdomadaire de l'indice de consommation.	**79**
Tableau 21:	Rendements à l'abattage des animaux	**82**
Tableau 22:	Influence du régime alimentaire sur la composition en lipides du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (n=5 ; Moyenne ± ET	**84**
Tableau 23:	Effets du régime alimentaire sur la composition en acides gras saturés du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (exprimée en % des acides gras identifiés) (n=5 ; Moyenne ± ET).	**85**
Tableau 24:	Effets du régime alimentaire sur la composition en acides gras monoinsaturés du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (exprimée en % des acides gras identifiés) (n=5 ; Moyenne ± ET).	**86**
Tableau 25:	Effets du régime alimentaire sur la composition en acides gras polyinsaturés du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (Exprimée en % des acides gras identifiés) (n=5 ; Moyenne ± ET).	**88**
Tableau 26:	Influence de la cuisson et de la nature du régime sur la composition chimique du muscle du filet « *Pectoralis major* » (Exprimées en g/100 g de tissu frais)(n=3; x ± l'écart type).	**90**
Tableau 27:	Composition du filet en acides gras(Exprimée en % des acides gras identifiés) (n=15 ; x ± l'écart type	**92**
Tableau 28:	Tendreté exprimée par classe et en % des panélistes	**96**
Tableau 29:	Flaveur exprimée par classe et en % des panélistes	**96**
Tableau 30:	Jutosité exprimée par classe et en % des panélistes	**97**
Figure1 :	Biosynthèse des acides gras polyinsaturés à chaînes longues.	**16**

Sommaire

Remerciements
Valorisations des travaux
Liste des abréviations
Liste des illustrations
Résumé
Abstrat

Introduction 01

Partie I : Rappel bibliographique

Chapitre I : Viandes de volaille

I-1-Le muscle 04
I-2- Composition chimique des muscles du poulet 05
I-2-1- Composition nutritionnelle 05
I-2-1-1- Teneur en eau et en cendres 05
I-2-1-2- Teneur en protéines 06
I-2-1-3- Les minéraux 07
I-2-1-4- Les vitamines 07
I-2-2- Facteurs de variations 08

Chapitre II : Lipides chez le poulet

II-1-Biosynthèse des lipides 11
II-1-1- La lipogenèse chez les oiseaux 11
II-1-2- Utilisation des lipides alimentaires 12
II-1-3- Lipogenèse de novo 12
II-1-4- Régulation de la lipogenèse hépatique 13
II-1-5- Élongation et désaturation des acides gras à longue chaîne 14
II-1-6- Synthèse des lipides hépatiques 18
II-1-7- Le transport des lipides 20
II- 2-Facteurs de variations du profil des lipides de la viande 22
II-2-1- Alimentation 22
II-2-1-2- Niveau de la ration 23
II-2-1-2- Équilibre entre les principaux nutriments 23

II-2-1-3- Effets spécifiques de certains aliments 24
II-2-1-3-1- Facteurs faisant varier les AGPI 25
II-2-1-3-2- Facteurs faisant varier les AGMI 26

Chapitre III
Cuisson et qualité organoleptique de la viande du poulet

III-1-Mécanisme de modification de la composition des muscles de poulet lors de la cuisson 28
III-1-1- Rendement de la cuisson 29
III-1-1-1- Influence du mode de cuisson 29
III-1-1-2- Influence de la température et de la pression de cuisson 30
III-1-1-3- Influence de la présentation : carcasse ou morceaux 30
III-1-1-4- Influence de la panure et des additifs de cuisson 31
III-1-1-5- Influence de la congélation 31
III-1-1-6- Influence des facteurs zootechniques 31
III- 1-2- Transferts de matières lors de la cuisson 32
III-1-2-1-Perte en eau 32
III-1-2-2- Gain en lipides 33
III-1-3- Oxydation des lipides lors de la cuisson 34
III-1-4- La lipolyse lors de la cuisson 34
III-1-5- Composition en acides gras 35

III-2- Facteurs de variation des qualités organoleptiques et technologiques des viandes de volaille 36
III-2-1- Couleur et apparence 37
III-2-1-1- Généralités 37
III-2-1-2- Facteurs biologiques affectant la couleur 39
III-2-1-3- Facteurs extrinsèques affectant la couleur 40
III-2-2- Pouvoir de rétention d'eau 43
III-2-2-1- Généralités 43
III-2-2-2- Facteurs biologiques affectant le PRE 44
III-2-2-3- Facteurs extrinsèques affectant le PRE 45
III-2-3 Aptitude à la transformation 47
III-2-3-1- Effet de l'évolution *post mortem* du pH 47
III-2-3-2- Facteurs biologiques et extrinsèques affectant l'aptitude à la transformation 48
III-2-4 Texture et tendreté ..... .49
III-2-4-1- Généralités ..... .49
III-2-4-2- Facteurs biologiques affectant la texture ..... .50

III-2-4-3- Facteurs extrinsèques affectant la texture..... 52

Chapitre IV

Composition biochimique des viandes de poulets de chair nourris à base de gland de chêne vert (données récentes)

IV-1- Caractéristique biochimique du gland de chêne vert 56
IV-2- Aptitudes nutritionnelles du gland de chêne vert en alimentation animale.. 57
IV-2-1- En alimentation des poulets de chair 57
IV-2-2- En alimentations des ruminants 59

Partie II : Matériel et Méthodes

I- Objectifs 61
II-Méthodes et Conduite de l'expérimentation 61
II-1- Bâtiment et conditions d'élevage 61
II-2- Les régimes alimentaires..... 62
II-3- Animaux 62
II-4- Conduite de l'élevage 63
II-4-1- Alimentation 63
II-4-2- Prophylaxie..... 65
II-4-2-1- Prophylaxie sanitaire 65
II-4-2-2- Prophylaxie médicale..... 65
II-5- Paramètres étudiés 65
II-5-1- Les paramètres zootechniques ..... .65
II-5-1-1- Taux de mortalité 65
II-5-1-2- Consommation alimentaire moyenne..... 66
II-5-1-3- Indice de consommation ..... .66
II-5-1-4- Gain de poids moyen..... 66
II-5-2- Paramètres de carcasse..... 66
II-6- Analyse sensorielle des viandes 67
II-7-Techniques analytiques 67
II-7-1- Composition biochimique des régimes alimentaires..... 67
II-7-1-1-Dosage de la matière sèche (AFNOR, 1985) 67
II-7-1-2-Dosage de la matière minérale (AFNOR, 1985) 68
II-7-1-3-Dosage des produits phénoliques (Les tanins) : méthode spectrophotométrie au Folin Ciocalteu (Scalbert *et al*., 1988) ..... .68
II-7-1-4- Dosage des protéines brutes (N X 6,25) (méthode de Kjedhal;

AFNOR, 1985) 68
II-7-1-5- Dosage des fractions glucidiques 69
II-7-1-5-1- Amidon (AFNOR, 1985) 69
II-7-1-5-2- Cellulose brute (AFNOR, 1985) 70
II-7-1-6- Dosage de la matière grasse (AFNOR, 1985) 70
II-7-1-7-Dosage de la matière organique (AFNOR, 1985) 70
II-7-2- Composition lipidique de la viande 70
II-7-2-1- Dosage des lipides (méthode de Folch *et al.*, 1957) 71
II-7-2-2- Composition en Acides Gras 71

III- Calculs statistiques 72

Partie III : Résultats et discussion

I- Effet des régimes à base de gland de chêne vert sur les performances de croissances

I-1 Caractéristiques biochimiques des régimes 73
I-2- Les performances zootechniques ..... .74
I-2-1- Mortalité ..... .74
I-2-3- Poids vifs ..... .75
I-2-3- Gain de poids ..... .76
I-2-4-Consommation Alimentaire ..... .78
I-2-5-Indice de Consommation ..... .79
1-3- Paramètres pondéraux des carcasses ..... .79

II- Impact du régime gland de chêne vert sur la composition en acides gras du *Pectoralis major* et *Sartorius*

II-1- Composition lipidique des muscles 83
II-2- Composition en acides gras des muscles 84

III- Influence de la cuisson et de la nature du régime alimentaire sur la composition nutritionnelle et les propriétés sensorielles de la viande

III-1- Composition chimique du muscle du filet ..... .89
III-2- Composition lipidique du muscle…… 90

III-2-1-Teneur en lipides ..... .90
III-2-2-Teneur en acides gras ..... .93
III-3- Propriétés sensorielles de la viande ..... .96
III-3-1-Tendreté ..... .96
III-3-2-Flaveur ..... .96
III-3-3-Jutosité ..... .97

Conclusion générale 99
Références bibliographiques

Résumé

Cette etude consiste à étudier l'effet de la cuisson sur les proteins et la composition nutritionnelle des acides gras de poulets chair nourris par un régime à base de gland de chêne vert (GCV).) . Les poulets de chair ont été divisés en deux groupes et ont reçu soit un régime expérimental (50 % de maïs et 50% de GCV) soit un régime témoin(C) (67 % de maïs). A 56 jours, vingt poulets de chaque groupe ont été abattus et la viande du filet a été prélevée. Le dosage des protéines et la composition en acides gras (AG) du muscle ont été déterminés. Les résultats de cette étude ont montré que la supplémentation du régime avec du gland de chêne vert a permis d'augmenter la teneur des AGPI dans la viande. La cuisson entraîne une perte en eau et un gain en matière sèche plus importante chez les poulets témoins (10,82%) par rapport aux expérimentaux (10,45%). Cependant, il n'y a ni gain, ni perte en protéines et en minéraux. Les propriétés sensorielles ont été analysées par un groupe de panélistes: la viande du poulet nourri aux glands est relativement dure et de flaveur très marquée, semblable au poulet fermier.

Mots clés : Gland de Chêne Vert, Filet, Cuisse, Cuisson, Lipide, Acides Gras, Propriétés Sensorielles.

Abstract

The aim of this work was to analyse the effects of cooking on proteins and nutritional composition of fatty acid of broilers fed on green oak acorn (GOA). The broilers were divided into two groups and they were given either experimental diet (50% corn and 50% of GOA) or control diet (C) (67% corn). At 56 days, twenty broilers from each group were slaughtered and their breast meat was prepared. Proteins and fatty acid (FA) composition of the muscle were determined. Dietary GOA affected fatty acid (FA) profile of breast muscle by significantly increasing polyunsaturated fatty acids (PUFA) and reducing saturated fatty acids (SFA) as compared with controls. After cooking, the lipids are in larger amounts in the muscle of control chickens compared to those fed on GOA. The results from this study showed that supplemented diet with GOA increased PUFA content of the meat.Cooking leads to water loss and solids gain most important witnesses in chickens (10.82%) than in the experimental chickens (10.45%). However, there is no gain, no loss in protein and minerals.The sensory properties were analysed by an panel: chicken meat-fed acorn is relatively harder and of very marked flavour, as similar the farmer chicken.

Keywords: Green Oak Acorn, Net, Thigh, Cooking, Lipid, Fatty Acids, Sensory Proporties.

INTRODUCTION

Introduction

Dans, l'alimentation moderne, la viande est l'objet de discussions et de critiques dans une société de plus en plus attentive à la composition diététique et à la valeur santé de son alimentation. Ces critiques portent, notamment, sur la teneur en graisse de la viande et sur la composition de sa fraction lipidique. En effet, la teneur en lipides et la composition en acides gras ont une incidence sur les qualités technologiques, organoleptiques et nutritionnelles des viandes. Une teneur élevée en acides gras polyinsaturés (AGPI) peut provoquer une oxydation accrue de la viande et un manque de fermeté des tissus adipeux, ce qui conduit à des difficultés d'ordre technologique. En revanche, un apport en AGPI est recommandé par les nutritionnistes humains en particulier la teneur en acides gras de la famille linolénique (ANC 2001).

La qualité des produits est donc devenue une des préoccupations majeures des différents maillons de la filière viande et du consommateur. Parmi les facteurs susceptibles d'altérer ou d'améliorer cette qualité on évoque souvent l'alimentation, même si d'autres paramètres ont une influence bien supérieure comme le génotype et l'âge (Berri et Jehl 2001).

Dans la littérature, il existe beaucoup d'informations sur la relation entre la nature des lipides alimentaires et la composition des lipides corporels chez la plupart des espèces animales et en particulier chez les monogastriques (Mourot, 2010 , Bouvarel, 2001, Lessire, 2001, Bouderoua et Selselet-Attou, 2003, 2004, 2009 , Benatmene, 2012, Keddam, 2014).

Il a été amplement démontré que chez les poulets, la nature des lipides apportés par l'alimentation influence fortement la composition des acides gras déposés dans les tissus. Ainsi, les graisses animales enrichissent les dépôts

lipidiques en C16 :0 et C18 :0, alors que les huiles végétales accroissent les proportions des AGPI.

Donc, l'enrichissement de la viande du poulet en acides gras insaturés à travers leur régime alimentaire serait très intéressant et recherché par le nutritionniste et le consommateur en particulier les acides gras polyinsaturés n-3, en raison de leur effet protecteur vis-à-vis des maladies cardiovasculaires (Geay *et al.,* 2002). De plus, l'acide linolénique et l'acide linoléique, dits acides gras essentiels, sont des acides gras indispensables à l'homme car l'organisme ne peut les synthétiser (Lessire, 2001 et Geay *et al.,* 2002).

À ce titre des travaux antérieurs menés par des chercheurs Algériens ont montré la possibilité d'utiliser le gland de chêne vert (GCV) dans l'alimentation du poulet de chair sans que les performances de croissance et la composition corporelle ne soient altérées (Bouderoua et Selselet –Attou, 2003 ; Bouderoua, 2004, 2006 et Bouderoua *et al*., 2009, Hamou, 2005). Ces mêmes auteurs rapportent que la viande du muscle *sartorius* obtenue se caractérise par une faible teneur en lipides, en AGS et une teneur élevée en AGI notamment en acide linoléique et linolénique mettant ainsi à la disposition du consommateur un produit de meilleure qualité.

La viande du filet (*Pectoralis major*) jouit d'une réputation positive dans le monde médical et diététique, car elle est peu grasse. Ceci est en partie vrai quand on compare la teneur en lipides du muscle (*Pectoralis major*), qui contient moins de 2 % de lipides contre 2 à 3 % pour le *Sartorius* (Rabot *et al.*, 1999).

Pour mieux valoriser cette viande et en vue d'améliorer sa qualité nutritionnelle, l'enrichissement de la viande du filet en acides gras essentiels à travers le régime alimentaire à base de gland de chêne vert serait très intéressant et apprécié du consommateur. Donc une partie de notre présente étude s'inscrit dans ce cadre là.

Or, la viande est toujours consommée après cuisson. Ce traitement technologique modifie profondément les caractéristiques chimiques de la viande. Ces modifications affectent directement la qualité organoleptique et la valeur nutritionnelle de la viande. Selon Lee *et al*., (2005), ce procédé favorise la peroxydation des AGPI des lipides qui est souvent associée aux pathologies cardiovasculaires chez l'homme. De ce fait, il est intéressant de savoir l'effet combiné de la cuisson et d'un régime à base de gland de chêne vert naturellement riche en AGPI sur la qualité des acides gras déposés dans le tissu musculaire du poulet de chair.

Dans ce travail de thèse, on s'est proposé de présenter dans un premier volet une étude bibliographique résumant les caractéristiques biochimiques de la viande, la biosynthèse des lipides puis une synthèse sur les principaux travaux réalisés sur le gland dans l'alimentation animale. Enfin, l'impact de la cuisson sur les composantes nutritionnelles et organoleptiques de la qualité de la viande.

Dans un second temps, le matériel utilisé, la démarche expérimentale et les méthodes employées sont décrits. Le troisième volet de ce manuscrit relève les principaux résultats obtenus et leur discussion.

PARTIE I

RAPPEL BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Viande des volailles

Chapitre I : Viande des volailles

I-1- Le muscle

La musculature des volailles est très différente de celle des autres animaux domestiques du fait de son adaptation à des fonctions particulières tel le vol. La couleur des muscles de volaille varie d'un muscle à l'autre. Les muscles pectoraux sont blancs comme le poisson alors que la cuisse présente une couleur rouge proche de celle du porc. Les muscles pectoraux représentent chez l'oiseau 1/6 environ du poids total de l'animal, comprend-on tout de suite que c'est à ses puissants organes qu'est dévolu le rôle principal dans l'acte du vol (Marey, 1869). Ce muscle constitue la partie la plus importante de la viande chez les oiseaux.

La composition en masse est de 75 % d'eau, 18 à 20 % de protéines, 1 % de glycogène, 0,5 à 1 % de graisse et 3 à 5 % de matières solubles (Brunel, 2006). La composition de ses fractions sera détaillée ultérieurement.

Les muscles squelettiques sont constitués d'un corps contenant les cellules attachées par des tendons ou aponévroses aux os ou autres tissus (Achouri, 2008).

Le muscle est constitué plus particulièrement de 3 tissus différents : le tissu conjonctif, composé principalement du collagène et de l'élastine, le tissu musculaire et le tissu nerveux. Si ce dernier n'a pas d'incidence directe sur la qualité de la viande, les deux premiers vont avoir un rôle essentiel dans la définition de celle-ci.

I-2- Composition chimique des muscles du poulet

I -2-1- Composition nutritionnelle

La viande est riche en nutriments précieux. Elle apporte des acides aminés essentiels, des lipides, source d'énergie mais aussi des acides gras essentiels, des minéraux, comme le fer assimilable, et des vitamines, en particulier la vitamine B12**.**

I -2-1-1- Teneur en eau et en cendres

Sur la base du poids frais, dégraissé il apparaît que la viande du poulet contient des quantités d'eau comparables à celles des viandes des autres animaux d'intérêt zootechnique (Tableau 1). Sa teneur varie considérablement en fonction de l'âge, du sexe, des conditions nutritionnelles et du génotype (Larbier et Leclerq, 1992). Toute fois la teneur en cendre varie peu et ne dépasse guère 1 g pour 100 g de viande.

Tableau1: Composition chimique du muscle en fonction de l'espèce animale (Kim, 1989).

	Lapin	Mouton	Bœuf	Poulet	
				Blanche	Rouge
Eau (g/100g dégraissé)	77,0	77,0	76,8	76,2	78,4
Protéines (g/100g dégraissé)	21,25	22,60	22,60	23,75	20.62
Lipides (g/100g)	2,0	7,9	3,4	1,3	4,3
Myoglobine (mg/100g)	20	250	500	48	145

I -2-1-2- Teneur en protéines

Les besoins protéiques de l'homme comportent au moins 2 composantes. L'alimentation doit d'une part apporter les 9 acides aminés indispensables que l'organisme ne sait pas synthétiser et d'autre part couvrir les besoins nécessaires à la croissance et ou au remaniement des protéines corporelles. La composition de la viande en protéine est relativement constante. La viande du poulet présente ainsi une teneur en protéine de 20 % (Tableau 2). La teneur en protéines est beaucoup plus variable entre le filet et la cuisse avec une différence de près de 4 g. Les muscles pectoraux, contiennent environ 22 g de protéines pour 100 g de muscle, alors que les muscles du membre inférieur en contiennent 18 g/100 g. Il est à noter que certains auteurs semblent sous-estimer cette valeur, notamment Salama (1993). La teneur en protéines, augmente avec l'âge. (Singh et Essary, 1974 ; Grey *et al.*, 1983 ; .Hamm et Ang, 1984 ; Ristic, 1991). Elle n'est guère influencée par la souche (Hamm *et al.*, 1980 ; Xiong, 1993) ou le sexe du poulet (Grey *et al.*, 1983; Hamm et Ang, 1984), pas plus que par les conditions d'élevage (Bastiens *et al.*, 1991).

Tableau 2 : Teneur en protéines de la viande de poulet, dinde et de pintade en g/100 g de muscle

	Poulet		Dinde		Pintade	
	Filet	Cuisse	Filet	Cuisse	Filet	Cuisse
Protéines (g)	22,3[(1)]	18,4[(1)]	23,4[(2)]	20,4[(2)]	25,76[(3)]	30,74[(3)]

(1) Rabot; 1998
(2) Favier *et al.*, 1995
(3) Cerioli *et al.*, 1992

Comparativement aux autres sources de protéines et notamment végétaux, les protéines de viande sont particulièrement riches en acides aminés indispensables tels que la lysine et leucine (Paturaud-Mirand et Remond, 2001). La proportion des fibres musculaires en acides aminés essentiels est équilibrée. Elle varie très peu selon le type du muscle et l'espèce animale. Parmi les grandes classes de protéines présentent dans la viande, les protéines du tissu conjonctif représentées

par le collagène (70 à 80 % des protéines de ce tissu) et de l'élastine. La grande solubilité du collagène du poulet par rapport aux autres viandes explique vraisemblablement sa tendreté appréciable (Tableau 3).

Tableau 3 : Teneurs (mg/g muscle sec) et solubilités (%) du collagène de la viande du poulet et du taurillon

	Collagène total	Références	Solubilité du collagène	Références
Taurillon (L. dorsi)	15-21	Bosselmann *et al.*, 1995	11-12	Eastridge *et al.*, 2002
Poulet (Pectoralis)	20	Culioli *et al.*, 1990	21.8	Murphy *et al.*, 2000

I -2-1-3- Les minéraux

Les viandes de volaille sont une excellente source de minéraux et des oligo-éléments essentiels pour maintenir le corps humain en bonne santé. La viande du poulet est une source de calcium (12 g/kg de poids vif) et de phosphore (7.20 g/kg de poids vif). En effet, le premier entre dans la structure des os tandis que le deuxième entre dans la composition des phospholipides membranaires (Larbier et Leclerq, 1992).

I -2-1-4- Les vitamines

Les viandes de volaille sont une source appréciable de vitamines essentielles pour le développement de l'organisme. La viande du poulet présente un profil de teneurs en vitamines proche de celui observé chez le lapin. La viande du poulet est une source importante de vitamines du groupe B, notamment la vitamine B12 (Geay *et al.*, 2002), virtuellement absente des produits végétaux mais présente dans les produits animaux (Mann *et al.*, 1999 ; Herman *et al.*, 2001). Il apparaît que les viandes des différentes espèces présentent des profils de teneurs en

vitamines relativement proches les unes des autres et les dissemblances les plus grandes s'observent en comparant les deux types de muscles (Brunel, 2006).

I -2-2- Facteurs de variations

Différents facteurs peuvent néanmoins modifier les caractéristiques nutritionnelles des viandes de volaille. En ce qui concerne les vitamines, les éléments minéraux et les acides aminés, la bibliographie reste peu abondante.

Par contre la teneur en eau, responsable de la jutosité des viandes, et surtout ses paramètres de variation sont assez souvent étudiés dans les articles. Deux facteurs principalement ont une influence sur le taux de matière sèche, à savoir l'âge et le mode d'élevage (Larbier et Leclerq, 1992 ; Brunel, 2006).

Ce sont la teneur en lipides, protéines ou le profil en acides gras qui vont être primordiaux à considérer. Ce sont des paramètres très importants, puisque les principales motivations des consommateurs, de plus en plus exigeants en matière de diététique notamment, sont la faible teneur en matières grasses des volailles, et l'apport d'acides gras bénéfiques pour la santé tels l'EPA et le DHA.

D'après Mourot (2004), les variations observées au niveau lipidique sont dues à l'âge, au sexe et aux conditions d'élevage. Pour une même espèce et à âge identique, les femelles sont généralement plus grasses que les mâles. Chez le canard, la différence d'engraissement entre les deux sexes est minime, alors qu'elle s'élève à 21 % chez le poulet de 42 jours et atteint 121 % chez le dindon âgé de 112 jours (Lessire, 2001).

D'une façon générale, l'état d'engraissement augmente régulièrement avec l'âge, exception faite du dindonneau dont la carcasse reste très maigre jusqu'à 7 semaines, elle ne renferme alors que 5 % de lipides, puis la teneur en lipides

s'accroît très rapidement pour atteindre 15,7 % chez la femelle, alors que le mâle reste relativement maigre (7,1 %).

Les poulets « label » sont moins riches en lipides intramusculaires par rapport aux poulets standards ou certifiés, ces derniers ayant les mêmes teneurs. La plus grosse différence apparaît néanmoins pour l'élevage biologique, pour lequel les poulets sont jusqu'à trois fois moins gras pour le filet. En effet, Cestellini *et al.*, (2002) ont comparé le mode d'élevage standard au mode biologique sur des poulets de 56 et 81 jours, ils observent alors un taux de lipides de 2,37 % pour les standards contre 0,74 % pour les poulets issus d'élevage biologique à 81jours. Le mode de production est donc très intéressant d'un point de vue nutritionnel puisqu'il permet non seulement l'obtention de viandes très peu grasses, mais aussi riches en fer héminique. En revanche, leur teneur protéique est identique à celle des standards, certifié et biologique, toutes trois fois inférieures à celle des poulets label.

L'alimentation est un facteur très important également puisqu'en fonction de sa composition, elle peut modifier profondément les caractéristiques d'une viande, notamment les profils d'acides gras.

La littérature est assez riche dans ce domaine, et traite principalement des effets de l'incorporation de produits d'origine animale, comme les farines et les suifs, ou végétale, tels que les graines, huiles et farines de lin, colza ou encore soja. Leurs effets sont différents, puisque dans un cas, c'est la teneur en acides gras à 18 carbones qui se trouve augmenter (pour les apports végétaux), alors que dans l'autre, ce sont principalement les teneurs en EPA et DHA, ce qui est donc très intéressant d'un point de vue santé humaine.

Néanmoins, il est désormais interdit d'utiliser des farines animales dans l'alimentation pour volailles, ce qui limite les perspectives de recherche dans ce domaine; contrairement aux végétaux, dont l'utilisation est de plus en plus

importante, que ce soit en tant qu'éléments à part entière du régime alimentaire, ou en tant que médicaments vétérinaires par exemple dans le cas des élevages biologiques (produits phytothérapiques comme les extraits et essences de plantes…).

Chapitre II

Lipides chez le poulet

Chapitre II : Lipides chez le poulet

II-1-Biosynthèse des lipides

II-1-1- La lipogenèse chez les oiseaux

Les lipides, chez les oiseaux comme chez les mammifères jouent un rôle essentiel en tant que réserves énergétiques. Les surplus énergétiques provenant de l'alimentation sont stockés sous forme d'acides gras dans différentes parties de l'organisme. Chez des poulets de chair âgés de 41 à 60 jours, 42% des lipides corporels totaux se retrouvent associés à la peau, 24% au squelette, 22% aux viscères, dont 15% sont dans la masse de gras abdominal et 8% sont présents dans les muscles (Hakanson et *al*., 1978 cité par Nir et *al*., 1988). Le gras abdominal représente de 10 à 20 % des lipides totaux chez le poulet de chair (Becker et *al*., 1979; Leeson et Surnmers, 1980). La quantité de gras abdominal est fortement corrélée (r=+0.92) avec la quantité de gras corporel, (Delpech et Ricard, 1965*)* et il est ainsi possible de l'utiliser pour estimer la quantité de gras de la carcasse des poulets de chair.

Comme les aliments des poulets sont riches en céréales, les sur plus énergétiques alimentaires sont présents principalement sous forme d'amidon. Le métabolisme des oiseaux permet donc de transformer l'énergie contenue dans les glucides alimentaires et de les mettre en réserve sous forme d'acides gras corporels. Le mécanisme employé à cette fin est la lipogenèse.

Chez les oiseaux, la couverture des besoins lipidiques est assurée par les lipides alimentaires et les lipides issus de la synthèse hépatique endogène. Contrairement aux mammifères chez qui la synthèse de novo d'acides gras a lieu principalement dans le tissu adipeux et le foie, chez les oiseaux, les capacités de synthèse de novo des acides gras sont extrêmement limitées dans les tissus périphériques, y compris dans le tissu adipeux (leveille et *al*., 1975) c'est donc le foie qui assure plus de 70 % de la lipogenèse endogène (Evans, 1972 ; Leveille et *al*., 1975 ; Saadoun et Leclercq, 1983, 1987).

II-1-2- Utilisation des lipides alimentaires

Les lipides alimentaires sont hydrolysés dans l'intestin sous l'action de la bile et de lipase pancréatique en mono-, diglycérides, acides gras libres et glycérol, absorbés essentiellement au niveau duodéno-jéjunal. Dans la muqueuse intestinale, ils sont pour une part ré-assemblés sous forme de lipoprotéines riches en triglycérides.

Le système lymphatique étant très peu développé chez les oiseaux, au moins 90% de ces lipides sont libérés directement dans le système porte hépatique (Noyan et *al*., 1964) soit sous la forme d'une classe de lipoprotéines spécifiques, les portomicrons (Bensadoun et Rothfield, 1972), soit sous forme d'acides gras liés à l'albumine (Sklan et *al*., 1984). Les portomicrons ont une taille de 150 nm de diamètre et leur composition (environ 90% de triglycérides, 5% de phospholipides, 3% d'esters de cholestérol et 2% d'apolipoprotéines) est très similaire à celle des chylomicrons des mammifères (Griffin et *al*, 1982). Ces lipoprotéines constituent donc le premier système de transport des AG alimentaires.

Les lipides transportés dans le système porte vont pouvoir être captés et utilisés directement par le foie. Ils atteignent le cytoplasme des hépatocytes par pinocytose et seront métabolisés en fonction des besoins de l'hépatocyte ou des autres tissus qu'ils rejoindront sous la forme de VLDL.

II-1--3- Lipogenèse de novo

Comme chez les mammifères la synthèse des acides gras dépend de la disponibilité des précurseurs notamment glucidiques. La dégradation de ces glucides aboutit à la formation d'acétyl-CoA ainsi chez le canard 75% du glucose alimentaire incorporé dans les hépatocytes est converti en acides gras (Evans, 1972).

La synthèse d'acides gras dans l'hépatocyte est assurée par deux systèmes enzymatiques présents au niveau cytosolique : l'acétyl-CoA carboxylase (ACC) qui convertit l'acétyl-CoA provenant des mitochondries en malonyl-CoA en présence d'ATP et la synthétase d'acide gras, complexe multienzymatique qui catalyse la formation de chaînes carbonées utilisant l'acétyl-CoA et le malonyl-CoA pour l'obtention d'une chaîne saturée à 16 atomes de carbone (acide palmitique) (Mayes, 1996). Cette synthèse requière le coenzyme réduit NADPH comme donneur d'hydrogène. Chez les mammifères, le NADPH est particulièrement fourni par la voie des pentoses. Chez les oiseaux, c'est l'enzyme malique qui est le principal fournisseur en catalysant la décarboxylation du malate en pyruvate et CO_2 (Pearce, 1977). Cet enzyme pourra donc intervenir dans la régulation de la lipogenèse (Mourot et *al.*, 2006).

II-1-4- Régulation de la lipogenèse hépatique

L'acétyl-CoA constitue le substrat majeur pour la synthèse des acides gras (Murray *et al.,* 1995). Il est la source de tous les atomes de carbone des acides gras. Ce précurseur est carboxylé en malonyl CoA en présence d'ATP par l'acétyl CoA carboxylase. Cette enzyme est activée par le citrate dont la concentration augmente à l'issue du repas associée à une augmentation d'acétyl-CoA. A l'inverse une accumulation d'acyl-CoA à longue chaîne issus de la voie de synthèse ou d'une lipolyse importante exerce une inhibition de l'acétyl-CoA carboxylase.

L'activité des enzymes augmente chez un sujet nourri et diminue chez un sujet en état de jeûne dont glucose-6-phosphatase déshydrogénase, enzyme malique, acétyl-CoA carboxylase et acide gras synthase (Nepokroeff et *al.*, 1974).

D'après leurs expériences, Hillgartner et *al.* (1995) rapportent que la quantité et la composition des nutriments, particulièrement les lipides et les glucides, régulent l'intensité de la lipogenèse. Les animaux nourris avec des

régimes riches en glucides et pauvres en lipides ou sans lipides ont une activité lipogénique supérieure à celle des animaux nourris avec des régimes riches en lipides et pauvres en glucides.

La lipogenèse est aussi contrôlée par les acides gras polyinsaturés contenus dans la diète. En effet l'activité des enzymes lipogéniques est inhibée chez des rats nourris avec un régime riche en glucides et supplémenté en acides gras polyinsaturés (Baltzell et Berdanier, 1985) où consomment une dose unique d'acides gras polyinsaturés (Wilson et *al*, 1990).

Plus récemment Bouderoua et *al* (2004) montrent que la lipogenèse hépatique est réduite chez des poulets de chair nourrit avec un régime à base de gland de chêne vert riche en acides gras polyinsaturés.

Par ailleurs, chez les oiseaux comme chez les mammifères¸ la lipogenèse est contrôlée par l'équilibre insuline/glucagon (Goodridge, 1987 ; Goodridge et *al*., 1989). L'insuline stimule la lipogenèse notamment en activant l'acétyl-CoA carboxylase, alors que le glucagon a un effet inhibiteur. L'hormone thyroïdienne 3, 5, 3- triodothyronine (T_3) est d'ailleurs impliquée dans la régulation de la lipogenèse. En effet, chez des rat nourris à la thyroïdectomie conduit à une diminution de l'activité de l'enzyme malique (Fleig et *al*, 1984), de la glucose-6-phosphatase desydrogénase , de l'acide gras synthase (Mariash et *al*, 1980) et de la pyruvate kinase (Bottgere et *al*, 1970). Chez les poules en début de ponte, Lusky et *al*. (1974) rapporte que l'augmentation du taux d'œstrogènes est suivie par une augmentation spectaculaire de la lipogenèse hépatique.

II-1-5- Elongation et désaturation des acides gras à longue chaîne

A partir de l'acide palmitique issu de la synthèse de novo ou des acides gras d'origine alimentaire, l'action d'élongases et de désaturases conduit a la synthèse de l'ensemble des acides gras à longue chaîne saturés (AGS), mono- insaturés

(AGMI) ou poly-insaturés (AGPI) qui seront incorporés dans les triglycérides, phospholipides et esters du cholestérol, constitutifs des lipides tissulaires.

Chez les volailles comme pour la plupart du règne animal, on distingue quatre types de désaturases selon leur site de désaturation : Δ9, Δ6, Δ5 et Δ4 désaturases (Figure 1).

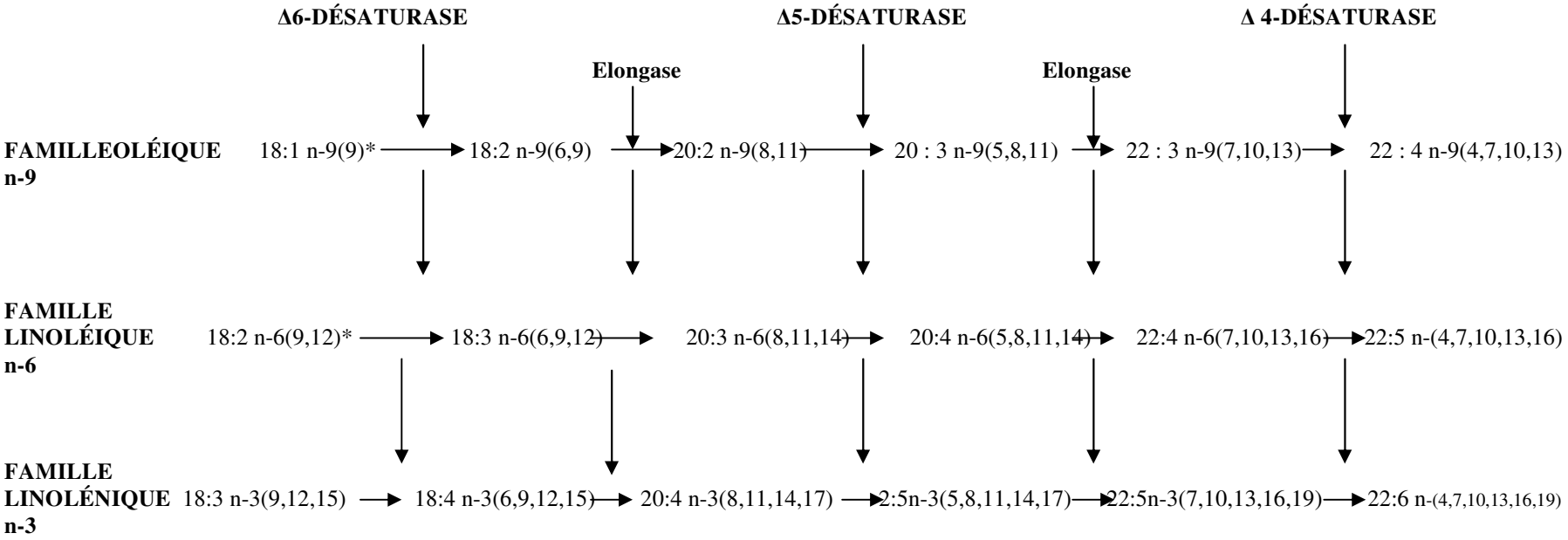


Figure 1. Biosynthèse des acides gras polyinsaturés à chaînes longues.

(*) Les chiffres entre parenthèses indiquent les positions des doubles liaisons par rapport au carbone carboxylique (carbone N° 1) tandis que la nomenclature n-9 (ou n-6, ou n-3) indique la position de la double liaison la plus proche du carbone méthylique (nème carbone) par rapport à celui-ci (d'après Numa, 1984).

La Δ9 désaturase agit sur des acides gras saturés à chaîne longue (acide palmitique, stéarique) qu'elle désature entre les carbones 9 et 10 à partir de l'extrémité carboxylique ($C16:1^{\Delta 9}$ et $C18:1^{\Delta 9}$). Les autres désaturases interviennent ultérieurement associées aux élongases pour introduire des doubles liaisons uniquement du côté de l'extrémité carboxylique.

Les oiseaux comme les mammifères, ne peuvent synthétiser l'acide linoleique ($C18:2^{\Delta 12}$) ou l'acide α-linolenique ($C18:3^{\Delta 15}$) en l'absence des désaturases correspondantes Δ12 et Δ15 virtuellement présentes chez les organismes végétaux et animaux invertébrés et absentes chez les animaux. Ces acides linoléiques et linoléniques gras exercent des fonctions vitales d'ou leur nom « acides gras essentiels » et qui sont donc tributaires de l'alimentation « acides gras indispensables ». L'action des élongases et désaturases sur ces acides gras essentiels d'origine alimentaire conduit à d'autres AGPI « essentiels ». Ainsi l'acide linoléique est à l'origine du C20:3n-6 et surtout du C20:4n-6 (acide arachidonique), constituant prépondérant des phospholipides membranaires. De même l'acide linolénique produit par élongation l'acide C20:5n-3. Les AGPI n-6 et n-3 sont à l'origine d'un ensemble de composés à 20 atomes de carbone, les eicosanoides dont les rôles physiologiques sont considérables. Il s'agit notamment des prostaglandines et des leucotriènes.

Ces désaturases sont soumises à régulations. La Δ9 désaturase, quant à elle intervient plus particulièrement dans le maintien des propriétés physico-chimiques des membranes (Jeffcoat et James, 1984). Sa teneur est affectée lors de régimes enrichis en graisse (Mahfouz et *al.*, 1984 ; Pugh et Kates, 1984 ; Garg et *al.*, 1986 ; Pan et *al.*, 1994) et dans des conditions pathologiques particulières comme le diabète (Faas et Carter, 1980 ; Mimouni et Poisson, 1992). L'activité Δ9 désaturase diminue également lors du jeune (Oshino et Sato, 1972 ; Narce et *al.*, 1992, Mossab, 2001). La Δ6 désaturase augmente lors d'un régime enrichi en protéines ou en acides amines, carence en acides gras essentiels ou lors d'hypoinsulinemie. Elle diminue lors du jeune, dans des régimes riches en

glucides, avec l'âge et par ailleurs en présence de glucagon, d'adrénaline, de cortisol ou de thyroxine (Mahfouz et *al.*, 1984 ; Pugh et Kates, 1984 ; Garg et *al.*, 1986 ; Blond et *al.*, 1989). De plus, l'enzyme Δ6 désaturase préfère dans ses substrats l'acide linolénique à l'acide linoléique qui est lui-même préfère à l'acide oléique (Jeffcoat et James, 1984 ; Brenner, 1989).

II-1-6- Synthèse des lipides hépatiques

Les acides gras issus de la synthèse hépatique de novo ou d'origine alimentaire sont incorporés dans les différents lipides tissulaires que constituent les triglycérides, les phospholipides ou les esters du cholestérol.

Les triglycérides constituent la forme majeure des lipides dans le corps animal. Ils sont stockés dans les tissus et de façon prépondérante dans les tissus adipeux en tant que réserve énergétique. Leur biosynthèse dans les hépatocytes, au niveau du réticulum endoplasmique, s'effectue pour l'essentiel à partir de l'acide phosphatidique. Dans cette voie, le L-glycérol-3-phosphate issu d'une phosphorylation du glycérol par une glycérol kinase et de l'ATP, subit deux acylations successives pour fixer deux acides gras à longue chaîne en position 1 et 2 et constituer l'acide phosphatidique. Celui-ci est ensuite hydrolysé en 1,2-diglycérides sur lequel vient se fixer par acylation un troisième acide gras pour former un triglycéride. Les triglycérides sont véhiculés vers les tissus périphériques par la voie sanguine dans des lipoprotéines. Les phospholipides sont un constituant essentiel de ces lipoprotéines comme des membranes cellulaires.

Chez les oiseaux comme chez les mammifères, la voie de synthèse des phospholipides est commune avec celle des triglycérides jusqu'au stade acide phosphatidique ou 1,2-diglycéride. Les phospholipides majeurs des structures cellulaires sont la phosphatidylcholine (PC) et la phosphatidyléthenolamine (PE). Une voie de synthèse est constituée par le transfert sur le 1,2-diglycéride de

groupements phosphoryl choline ou phosphoryl éthanolamine fournis par la cytidine diphosphoryl choline (CDPcholine) ou par la CDP éthanolamine.

Dans le foie, une autre voie conduit de la phospatidyléthanolamine à la phosphatidylcholine par méthylation progressive sur l'azote du résidu éthanolamine par la PE méthyl transferase avec la S-adénosyl méthionine comme donneur de groupes méthyle (Jiménez-López et *al*., 2003). La phosphatidylsérine (PS) est synthétisée aussi à partir de la PE par échange de l'éthanolamine avec la sérine. A l'inverse, la PS peut conduire à la PE par une réaction de décarboxylation. Cette voie semble privilégiée chez les volailles (Fedriani et *al*., 1981).

Par ailleurs, le transfert sur le phosphate de l'acide phosphatidique d'un groupement cytidine monophosphate (CMP) fourni par la cytidine triphosphate (CTP) conduit au CDP-diglycéride (CDP-DG) précurseur du phosphatidylinositol (PI). La condensation du sn-glycérol-3-phosphate (G-3-P) sur le CDP-DG initie aussi la synthèse du diphosphatidyl glycérol ou cardiolipide. La sphingomyéline (SM) est synthétisée essentiellement dans l'appareil de Golgi à partir de céramide et de PC, avec un diglycéride comme co-produit. Le céramide est formé par combinaison d'un acyl-CoA avec la sphingosine elle-même issue de la combinaison réalisée dans le réticulum endoplasmique de la sérine avec un acyl-CoA..

Le cholestérol est présent dans tous les tissus animaux, notamment comme constituant structural essentiel des membranes mais aussi des protéines plasmatiques forme de cholestérol libre ou d'ester du cholestérol. C'est aussi un précurseur dans la synthèse des hormones stéroïdes et des acides biliaires. Il est d'origine alimentaire ou synthétisé dans l'organisme, notamment au niveau du foie. La synthèse se déroule dans le cytosol de la cellule et dans la fraction microsomique.

Le processus de synthèse comprend cinq étapes principales. La première correspond à la synthèse du mévalonate à partir de l'acétyl-CoA. Dans la 2ème le mévalonate est phosphorylé et décarboxylé pour former une unité isoprénique : l'isopenténylpyrophosphate (IPP). Au cours de la 3ème étape six unités isopréniques forme le squalène. Celui-ci donne naissance à un stéroïde, le lanostérol au cours de la 4ème étape et la 5ème étape correspond à la transformation du lanostérol en cholestérol. La synthèse du mévalonate est catalysée par la HMG-CoA réductase. Cette première étape constitue l'étape limitante de la biosynthèse du cholestérol à travers la régulation de l'activité de cette enzyme. Le mécanisme de régulation le plus importante est un rétrocontrôle négatif correspondant à l'inhibition de l'HMG-CoA réductase par le cholestérol. La réduction de la synthèse du cholestérol au cours du jeûne en est une conséquence.

II-1-7- Le transport des lipides

Les lipides, d'origine alimentaire ou néosynthétisés sont en grande partie véhiculés dans l'organisme sous la forme de lipoprotéines qui assurent leur sécrétion, leur transport et en partie leur métabolisme. La classification de ces lipoprotéines repose sur leurs propriétés physicochimiques (mobilité électrophorétique, vitesse de flottation, densité non protéique) ou leur composition en apolipoprotéines spécifiques, mais la séparation des lipoprotéines par ultracentrifugation sur des critères de densité est actuellement la plus utilisée (Mossab, 2001).

Les lipoprotéines sont constituées de différentes formes lipidiques en proportions variables. Les triglycérides et les esters du cholestérol y forment un noyau apolaire entouré d'une couche amphiphile de phospholipides et de cholestérol et associé à différentes protéines. Ces protéines ou apoprotéines sont intégrées dans la structure lors de la synthèse de lipoprotéines ou incorporés plus tardivement et plus superficiellement (Bamberger et Lane, 1988 ; Dixon et *al*., 1992).

Chez les mammifères et chez les oiseaux les acides gras de moins de 10 à 12 carbones et le glycérol libre sont transportés depuis les entérocytes par le système porte jusqu'au foie. Les acides gras à longue chaîne et les monoglycérides sont réestérifiés en triglycérides dans le réticulum endoplasmique des entérocytes. Chez les mammifères ces triglycérides sont associés à des lipoprotéines appelées chylomicrons, sécrétés et véhiculés dans le système lymphatique jusqu'à la voie sanguine générale. Mais chez les oiseaux le système lymphatique est peu développé. Aussi chez le poulet comme probablement chez la plupart des oiseaux, les triglycérides d'origine alimentaire sont incorporés dans de lipoprotéines appelées portomicrons secrétés directement dans le système porte hépatique (Bensadoun et Rothfield, 1972). La taille et la composition des portomicrons sont proches de celles des chylomicrons des mammifères (Griffin et *al*., 1982). Les lipides véhiculés par le système porte sont en partie captés et transformés par le foie avant d'atteindre la circulation générale (Bensadoun et Komplang, 1979).

Le foie n'est pas seulement un récepteur des lipides alimentaires mais il constitue aussi un site privilégié des synthèses lipidiques à partir des carbohydrates en excès chez les oiseaux. Chez les mammifères comme chez les oiseaux les lipides d'origine hépatique sont transportés vers les tissus périphériques, adipeux ou musculaires, par la voie sanguine, sous la forme de lipoprotéines de très faible densité riches en triglycérides, les VLDL (very low density lipoprotein). Parallèlement une autre forme de lipoprotéines est sécrétée par le foie, les HDL (high density lipoprotein), présentant initialement une bicouche de phospholipides associés à du cholestérol et des protéines spécifiques. Les HDL sont associées dans la voie sanguine au métabolisme des VLDL à travers des échanges de protéines spécifiques, de phospholipides et de cholestérol libre et estérifié. Les triglycérides associés aux VLDL ne peuvent franchir les membranes des cellules des tissus périphériques. Ils doivent être d'abord hydrolysés par la lipoprotéine lipase (LPL) en glycérol et acides gras libres qui

diffusent ensuite à l'intérieur des tissus (Butterwith, 1988 ; Bensadoun, 1991 ; Cooper et *al*., 1992).

La LPL est synthétisée par les tissus périphériques, principalement les tissus adipeux et musculaire, mais se trouve fixée sur l'endothélium des capillaires sanguins. A l'issue d'un repas, l'activité LPL au niveau du tissu adipeux est très élevée, assurant ainsi le dépôt de triglycérides. A l'inverse durant le jeûne l'activité LPL chute en regard du tissu adipeux, alors qu'elle reste élevée au niveau musculaire; les acides gras libérés sont alors utilisés comme source énergétique. L'hydrolyse des triglycérides entraîne parallèlement au sein des VLDL une perte de phospholipides, de cholestérol et d'apoprotéines qui sont transférés vers les HDL. Les VLDL sont ainsi transformés en IDL (intermidiate density lipoprotein), puis en LDL (low density lipoprotein). Les LDL sont captés par différents tissus extrahépatiques mais surtout par le foie où ils sont catabolisés.

Enfin, chez les oiseaux, pour lesquels les apports lipidiques par l'alimentation sont réduits et la synthèse lipidique de novo est réalisée en grande partie au niveau hépatique à partir des carbohydrates, la synthèse des VLDL et sa régulation joue sans doute un rôle essentiel dans la sécrétion des lipides néosynthétisés vers les tissus extrahépatiques ou au contraire dans leur accumulation au niveau hépatique.

II- 2-Facteurs de variations du profil des lipides de la viande

II-2-1- Alimentation

Chez les monogastriques, l'alimentation est l'un des facteurs de variation les plus importants de la quantité de lipides et du profil des acides gras. En effet, chez les animaux monogastriques, les acides gras alimentaires sont déposés directement dans les tissus adipeux sans modification. Ainsi, la nature des lipides apportés par l'alimentation influence fortement la composition des acides gras déposés dans les tissus. Toutefois au niveau musculaire, on ne reconnaît pas à

l'alimentation un effet aussi marqué que celui sur le tissu adipeux sous cutané (TASC), sauf dans des conditions expérimentales d'excès d'un acide gras (Camoes et *al*., 1995).

Il est donc possible de modifier partiellement la composition lipidique des tissus musculaires des poulets en fonction des souhaits des spécialistes de la nutrition humaine.

II-2-1-1- Niveau de la ration

La composition lipidique de la carcasse de poulet est contrôlée par la nature et le taux de la matière grasse incorporée dans les régimes alimentaires (Phetteplace and Wattkins, 1989 ; El-Deeck et *al*., 1997 ; Lopez-Ferrer et *al*., 1999).

En effet, la teneur en lipides de la viande de volaille augmente avec le taux énergétique de la ration et le taux d'incorporation de la matière grasse dans les régimes alimentaires. Un régime supplémenté en matières grasses à raison de 2% par rapport au régime de base induit une augmentation de 14% du taux de lipides dans les tissus, néanmoins cette tendance est plus faible (12%) quand la matière grasse est incorporée au taux de 11,4% (Salmon and O'Neil, 1971).

II-2-1-2- Equilibre entre les principaux nutriments

Une augmentation de la teneur en protéines avec un ajout ou non de méthionine et ou de lysine a une conséquence sur la quantité de lipides et du protéine déposé dans le muscle du poulet. En effet Summers et *al* (1988) rapportent que chez des poulets nourris avec un régime alimentaire contenant 17% de protéines, les filets obtenues sont plus gras avec un taux de protéines plus faibles. Néanmoins, la supplémentation de ce régime avec de la méthionine et de la lysine permet d'acquérir des résultats différents (Tableau 4).

Tableau 4 : Effet d'un régime alimentaire à 17%, 20% et 23% de protéines, supplémenté ou non en méthionine et ou/ lysine, sur la composition de la carcasse de poulets mâles abattus à 6 semaines (Summers et *al*., 1988)

Régime alimentaire	Poids de la carcasse (en g)	Lipides (% de MS)
23 % protéines	2052	20,0
23 % protéines + méth	1979	18,9
20 % protéines	1974	25,4
20 % protéines + méth	1053	21,7
20 % protéines + méth +lys	1980	22,3
17 % protéines	1884	28,6
17 % protéines + méth	1811	25,7
17 % protéines + méth +lys	1946	24,4

II-2-1-3- Effets spécifiques de certains aliments

La teneur en lipides et la nature des acides gras déposés dans la viande sont actuellement des critères de qualité pour le consommateur. Elles dépendent des caractéristiques nutritionnelles des aliments ingérés (Lessire, 1995).

Les proportions d'acides gras poly insaturés des tissus varient avec celle des régimes (Ajuyah et *al*., 1991). Ainsi, les huiles de palme et de coprah accroissent les proportions des acides gras à chaîne courte et saturée ; les graisses animales (suif et saindoux) enrichissent les dépôts lipidiques du poulet en C16:0 et C18:0. A l'inverse, avec les huiles végétales riches en acides gras polyinsaturés (colza, soja ou lin), ce sont les proportions d'acides polyinsaturés à 18 atomes de carbone qui augmentent (Mossab *et al.,* 1999). De son côté, Bouderoua et *al.* (2009) rapporte que l'introduction de glands de chêne vert enrichie le muscle de la cuisse du poulet en C18 :2 et C18 :3.

Les huiles marines, quant à elles, accroissent de façon très significative les proportions des acides à chaîne longue et polyinsaturée, C20:5, C22:5 et C22:6 de la série n-3 (Lessire, 2001).

Néanmoins, il est désormais interdit d'utiliser des farines animales dans l'alimentation pour volailles, ce qui limite les perspectives de recherche dans ce domaine; contrairement aux végétaux, dont l'utilisation est de plus en plus importante, que ce soit en tant qu'éléments à part entière du régime alimentaire, ou en tant que médicaments vétérinaires par exemple dans le cas des élevages biologiques (produits phytothérapiques comme les extraits et essences de plantes…) (Brunel, 2006).

II-1-3-1- Facteurs faisant varier les AGPI

L'introduction de matières grasses riches en acides gras n-3, comme l'huile de soja ou l'huile de colza (Legrand et Mourot, 2002), dans l'alimentation des animaux est une pratique qui se développe actuellement, notamment avec l'utilisation des graines de lin. En effet, la teneur en AGPI n-3 des filets (Pectoralis) de poulets nourris avec un régime sans matière grasse ajoutée est de 2,9% (Favreau, 1997), et atteint 23,6% lorsque le régime est supplémenté avec 8,2 % d'huile de lin (Lopez-Ferrer et *al.*, 1999). De même les travaux de Mossab et *al.* (1999) menées sur des poulets et des dindons nourris par un régime contenant 10% d'huile de lin ou de saindoux pendant 4 semaines montrent également que l'enrichissement par voie alimentaire des viandes de poulet et de dindon en ces acides gras polyinsaturés n-3 est possible et envisageable.

Le poulet accumule dans le muscle des quantités élevées de C18 :3 n-3, tandis que le dindon accumule plus d'AGPI n-3 à longue chaîne (C20 :4 n-6 ; C20 :5 n-3 ; C22 :5 n-3 ; C22 :6 n-3) notamment avec le régime lin.

L'effet de la dose et de la matière grasse est aussi observé dans les travaux de Gandemer et *al.* (1999) et Bouvarel et *al.* (2003). Ces deux auteurs ont montré

que l'introduction d'huiles de lin en quantité croissante (2-10%) a permis d'accroître la quantité d'acide α- linolénique jusqu'à 5 % dans le tissu adipeux et les muscles du poulet.

Dans le même sens, Lessire (2001) rapporte qu'un apport croissant de C18 :2 ou C18 :3 dans les lipides alimentaires par l'ajout d'un mélange de différents matières grasses (suif, huiles de palme, de coprah, de tournesol, de tournesol oléique, de maïs et de lin) a un effet positive sur la composition en acides gras des muscles et du tissu adipeux.

Plus récemment, une étude mené par Bouderoua et *al.* (2009) sur des poulets nourris par un régime à base de gland du chêne vert à raison de 33.5% (riche en acides gras polyinsaturés) pendant 45 jours a permis d'enrichir le muscle sartorius en acides linoléique et linolénique.

II-1-3-2- Facteurs faisant varier les AGMI

Les poulets nourris avec un régime riche en acides gras polyinsaturés (exp huile de lin) se caractérisent par des teneurs élevés en AGPI n-3 et des proportions relativement faible en acides gras saturés et monoinsaturés . Ces AGPI n-3 sont massivement représentés par l'acide α- linoléique (C18 : 3 n-3), précurseur des AGPI n-3 à longue chaîne. Ajuyah et *al.* (1991) indiquent que la synthèse d'acides gras monoinsaturés est réduite en présence de fortes teneurs en AGPI n-3, qui ont un effet inhibiteur sur l'activité de l'enzyme chargée de désaturer les acides gras saturés. En effet, l'activité de l'enzyme Δ9 désaturase qui intervient dans le métabolisme des acides gras saturés (acides palmitique et stéarique) en acides gras mono-insaturés (acides palmitoléique et oléique) diminue lors du jeûne (Lee et Sprecher, 1971), d'une restriction alimentaire (De tomas et *al*, 1980) et dans des régimes riches en acides gras polyinsaturés (Ajuyah et *al.*,1991).

De même, Mossab et *al*. (1999) montre qu'un apport massif de C18 :3 n-3 par l'intermédiaire de l'huile de lin conduit à une faible concentration d'acides gras saturés et monoinsaturés et qui est liée sans doute à une baise de l'activité de cette enzyme.

Chapitre III

Cuisson et qualité organoleptique de la viande du poulet

Chapitre III
Cuisson et qualité organoleptique de la viande du poulet

III-1 -Mécanisme de modification de la composition des muscles de poulet lors de la cuisson

La viande de poulet comme celle de presque toutes les espèces animales destinées à l'alimentation humaine est consommée après cuisson. Les traitements thermiques modifient largement sa composition chimique du fait de la dénaturation et de la coagulation des protéines, de la liquéfaction des graisses, de l'oxydation des lipides, de l'élévation du pH, de la perte d'eau et de la disparition des composés thermolabiles et de la synthèse de nouvelles espèces chimiques.

Traditionnellement, le mode de cuisson, sa durée et son intensité sont adaptés à l'origine et la qualité de la viande. Selon l'espèce animale et la localisation anatomique du morceau, la viande sera grillée, rôtie, braisée ou bouillie. Cependant, suivant le mode de cuisson considérée, l'un des 3 mécanismes est prépondérant : la conduction, la convection et le rayonnement. La conduction thermique est la propagation de la chaleur de molécule à molécule dans un ou plusieurs corps contigus sans qu'il y ait mouvement du milieu. Concrètement, il s'agit de la transmission de la chaleur entre deux solides, tels que la viande et la poêle ou la plaque de gril. La convection est la propagation de la chaleur dans un fluide (liquide ou un gaz) en mouvement. Ce mécanisme intervient dans les cuissons au four (fluide = air), à la vapeur ou l'eau (fluide = eau) ou la friture profonde (fluide = huile). Le rayonnement fait intervenir un échange direct de chaleur entre deux corps séparés par un espace transparent aux rayonnements. C'est un phénomène électromagnétique. Les cuissons de type rôti et au four micro-ondes utilisent ce mécanisme (Kim ,1989).

III-1-1- Rendement de la cuisson

Le rendement de cuisson est défini comme le rapport entre le poids du morceau considéré cuit et celui du même morceau cru. Il est le plus souvent exprimé en pourcentage du poids du morceau cru.

III-1-1-1- Influence du mode de cuisson

Le mode de cuisson est un facteur de variation important du rendement de cuisson. En effet, le rendement des morceaux cuits au four est inférieur à ceux qui sont frits à la poêle et à peine supérieur à ceux qui ont été plongés dans l'huile pour une friture profonde (Tableau 5).

Tableau 5 : Influence du mode de cuisson sur le rendement de cuisson (En % du poids du morceau cru)

	(1)	(2)	(3)		(4)		(5)	
	½ carc	½ carc	filet	cuisse	filet	Cuisse	filet	Cuisse
Micro-onde		76,4	86,6	47,9	82,1	74,7	74,78	84,78
Rôti		78,4	76,5	69,4	63,4	59,9	66,84	77,65
Friture au pôle	77,6	62,8	61,8	57,6				
Friture profonde	68,2	59,5	54,4	50,4	60,6	63,5	61,31	73,58
Cuisson en milieu aqueux	68,5				74,8	74,3	78,77	85,82
Grillé			72,7	70,5	83,0	77,0		

Carc= carcasse

(1) Ritchey *et al*., 1969 : rôti par carcasse (60 min, 177 °C); frit par morceau (avec l'huile (40 min) ; bouilli par morceaux sous pression (15 min, 10 psi) ;

(2) Cunnigham et Lee, 1975 : cuisson par ½ carcasse micro-onde (1600 w, 15 min); rôti (190 °C, 60 min); friture à la poêle (177 °C, 80 min); friture profonde (177 °C, 48 min)

(3) Poctor et Cunnigham, 1983: cuisson par morceaux (dont la peau) ; micro-onde (2450 Mhz, 9 mn); rôti (204,5 °C, 40 min) ; friture à la poêle (avec l'huile) (160 °C, 45 min) ; friture sous pression (5psi, 15 min) ; grillé (2* 9 min)

(4) Scholtyssek et Bender, 1990: cuisson par morceaux (dont la peau) jusqu'à 85 °C au cœur du muscle micro-onde (600 w) ; rôti au four à180 °C ; friture profonde à 175 °C

(5) Alkhalifa et Dawood, 1993 : cuisson par morceaux (dont la peau) jusqu'à 85 °C au cœur du muscle micro-onde (15 min/ Kg) ; rôti (175 °C, 45 min) ; bouilli (175 °C, 40 min); friture profonde (175 °C, 15 min)

III-1-1-2- Influence de la température et de la pression de cuisson

Au sein d'un même mode de cuisson, le rendement dépend de la température et de la pression de cuisson. Lors d'une friture profonde et quelques soit le morceau de viande, le rendement diminue quand la température de l'huile augmente, même si la température à cœur du morceau est maintenue identique pour tous les traitements (Yang et Chen, 1979). Le rendement augmente lorsque la pression augmente.

III-1-1-3- Influence de la présentation : carcasse ou morceaux

Le rendement de cuisson dépend de la présentation du poulet : entier ou en morceaux. Au four, la cuisson en morceaux entraîne plus de pertes que la cuisson en carcasse (Jacobson *et al*., 1969).

Selon Smith et Vail (1963) et Love et Goodwin (1974), le rendement de cuisson n'est pas identique pour tous les morceaux (Tableau 6). Le pilon semble présenter un meilleur rendement de cuisson que la cuisse, quel que soit le mode de cuisson. Dans le cas de friture profonde ou d'une cuisson de type rôti, le pectoral présente un rendement de cuisson plus que le pilon. Par contre, il ne perd pas plus de poids que le pilon lors d'une friture à la poêle.

Tableau 6: Influence de la localisation anatomique sur le rendement de la cuisson suivant différents modes

	Morceaux de découpe				
Mode de cuisson	Filet	Cuisse	Pilon	Température (°C)	Durée (min)
Friture à la poêle (1)	68,1	65,8	69,0	132	45
Friture profonde (1)	57,6	60,0	65,8	165	15
Rôti au four (1)	61,9	63,9	65,0	190	30
Cuisson en milieu aqueux (eau ou vapeur) (2)	67,5	66,2	69,3	101	18

(1) Smith et Vail, 1963
(2) Love et Goodwin , 1974

III-1-1-4- Influence de la panure et des additifs de cuisson

Mostert et Stadelman (1964) ; Proctor et Cunnigham (1983) ; Yang et Chen (1979) ont établi que la panure des morceaux permettait d'améliorer le rendement de cuisson. Lors d'une friture profonde, le rendement dépend aussi du mode de panure : enrobage avec de la farine ou avec un mélange farine / lait / œuf (Yang et Chen, 1979).

Farr et May, 1970 ont rapporté que l'addition de sel ou de polyphosphates dans la viande crue permet d'améliorer le rendement de cuisson en milieu aqueux.

III-1-1-5- Influence de la congélation

La congélation des poulets et la décongélation avant cuisson diminuent le rendement de cuisson (Robertson *et al.*, 1966 ; Cunnigham et Lee, 1975).

III-1-1-6- Influence des facteurs zootechniques

Le rendement de cuisson ne varie pas avec la souche du poulet (Bassila *et al.*, 1975 ; Pandey *et al.*, 1985) mais varie peu avec l'âge (Tableau 7) (Jacobson *et al.*, 1969 ; Moran et Orr, 1969). De même, le sexe ne semble pas être un facteur important de variation du rendement de cuisson. Cependant, si certains auteurs n'observent pas de différence de rendement entre les sexes (Moran et Orr, 1969 ; Pandey *et al.*, 1985 ; Willeke et Engelbrecht, 1988), d'autres constatent que les rendements de cuisson sont plus élevés pour les mâles que pour les femelles (Tableau 7) (Bassila *et al.*, 1975).

Tableau 7 : Influence de l'âge et du sexe sur le rendement de la cuisson des morceaux et de la carcasse chez le poulet (Moran et Orr, 1969)

		6 semaines	8 semaines	10 semaines
	Sexe	Rendement (%)	Rendement (%)	Rendement (%)
Blanc	M	61,4	60,3	60,3
	F	62,0	58,4	59,6
Cuisse	M	62,0	60,5	59,4
	F	62,0	56,9	58,4
Pilon	M	67,7	63,4	63,6
	F	67,9	62,7	61,1
Carcasse	M	63,1	60,3	60,7
	F	63,5	57,3	59,0

M=Mâle, F=Femelle
Conditions de cuisson : à la vapeur à 121 °C sous pression de 15 Psi

III-1-2 -Transferts de matières lors de la cuisson

III-1-2-1 -Perte en eau

Lors de la cuisson, les muscles perdent de l'eau (Tableau 8). La teneur en eau des muscles cuits est donc de 10 à 20 % inférieure à celles des muscles crus. La perte en eau explique l'enrichissement des muscles en matières sèches, lipides, protéines et en minéraux.

Tableau 8 : Composition chimique de la viande crue et cuite du poulet (Gigaud et combes 2007)

Pour 100 g de viande	Énergie (kJ)	Eau (g)	Protéines (g)	Lipides (g)	Cholestérol (mg)
cuisse, viande et peau, cru	832	70	17	14,8	90
cuisse, viande et peau, rôti	962	59	26	14,2	122
viande et peau, cru	738	69	18	11,6	80
viande et peau, rôti	678	66	26	6,2	90
blanc, cru	489	72	22	2,9	61
blanc, cuit	523	73	22	3,9	71

III-1-2-2- Gain en lipide

Les muscles gagnent des lipides lors de la cuisson. En effet, les muscles cuits contiennent en moyenne 1,5 à 2 fois plus de lipides que les muscles crus, ce qui ne s'explique pas uniquement par une perte en eau (Stadelman, 1978; Posati, 1979 ; Prusa et Lonergan, 1987; Ackman, 1988; Kim, 1989; Rabot, 1998) (Tableau 9). Cependant, certains auteurs observent une teneur en lipides des muscles cuits quasiment identique à celle des muscles crus (Mostert et Stadelman, 1964; Sharma *et al.*, 1982a) voire plus basse (Singh et Essary, 1974).

Selon Prusa et Lonergan (1987), 100 g de muscles pectoraux perdraient environ 22 g d'eau et gagneraient 1,2 à 1,7 g de lipides au cours d'une cuisson rôtie. Leurs résultats montrent que la cuisson du blanc avec la peau occasionne un gain de lipides légèrement supérieur à celui obtenu lors de la cuisson de la viande préalablement débarrassée de la peau (1,7 au lieu de 1,2 g/100 g de viande crue).

Tableau 9: Composition lipidique des muscles de poulet avant et après cuisson (Rabot; 1998)

	Filet				Cuisse			
	Cru	Cuit	Cru	Cuit	Cru	Cuit	Cru	Cuit
Lipides g/100g de tissu	1,0	1,5	1,0	3,4	2,4	7,5	5,5	11,2
Phospholipides g/100g de tissu	0,7	0,9	0,5	0,9	0,6	1,0	0,8	1,2
Triglycérides g/100g de tissu	0,3	0,5	0,4	2,5	1,8	0,6	4,7	10,0
Cholestérol mg/100g de tissu	35	81	40	58	17	30	60	73

III-1-3 -Oxydation des lipides lors de la cuisson

L'oxydation des lipides des muscles durant la cuisson, est un phénomène bien établi. L'oxydation des muscles à la cuisson est plus ou moins importante selon le mode de cuisson (Newburg et Concon; 1980).

L'oxydation est responsable des pertes en phospholipides, en acides gras polyinsaturés à chaîne longue et en cholestérol, observées par certains auteurs lors de la cuisson (Igene et *al,* 1979; Sharma *et al.*, 1982a; Kim, 1989). Parmi les phospholipides, il semble que la phosphatidyl-ethanolamine soit la classe la plus touchée par l'oxydation. En effet, sa proportion diminue lors de la cuisson (Igene et *al.*, 1979; Kim, 1989) et elle perd des acides gras polyinsaturés (Igene et *al.*, 1979; Fogerty *et al.*, 1990).

III-1-4- La lipolyse lors de la cuisson

La lipolyse est un phénomène enzymatique qui se déroule dans la viande crue au cours de sa maturation ou les produits secs lors de leur affinage. Elle n'est pas observée dans la viande cuite, car la cuisson dénature les enzymes lipolytiques.

Sharma *et al,*. (1982 b), observent bien qu'il n'y a pas de lipolyse lors de la cuisson mais constatent une reprise de celle-ci après cuisson.

III-1-5- Composition en acides gras

Les modifications de la composition en acides gras de la viande de poulet de chair au cours de la cuisson ont fait l'objet d'une étude menée par Posati (1979). La composition en acides gras des muscles ne subit pas de changement important après une cuisson rôtie (Tableau 10). Cependant, elle réduit légèrement la teneur en acides gras polyinsaturés. Cette réduction est due essentiellement à une perte en acides gras polyinsaturés à chaîne longue (C20 : 4 n-6, C20 : 5 n-3, C22 : 5 n-3 et C22 : 6 n-3) dont le taux décroît d'environ la moitié, alors que celui de l'acide linoléique et l'acide linolénique restent constants (Posati, 1979; Ackman *et al*., 1988).

Tableau 10 : Comparaison de la composition en acides gras de la viande de poulet avant et après cuisson rôtie (Posati, 1979)

Acides gras	**Viande blanche**	
	Crue	**Cuite**
C16 : 0	23,3	23,0
C18 : 0	10,8	8,4
Autres	0,8	1,3
Σ AGS	34,9	32,7
C16 : 1	3,3	4,7
C18 : 1	28,3	34,3
Autres	0,8	0,8
Σ AGMI	32,4	39,8
C18 : 2	18,2	19,5
C18 : 3	0,8	1,1
C20 : 4	5,0	2,1
C20 : 5	0,8	0,3
C22 : 5	0,8	0,5
C22 : 6	1,7	0,8
Σ AGP	27,3	24,3

AGS : Acides gras saturés.
AGMI : Acides gras monoinsaturés.
AGPI : Acides gras polyinsaturés.

III-2- Facteurs de variation des qualités organoleptiques et technologiques des viandes de volaille

La notion de 'qualité de la viande' est une notion complexe qui englobe une multitude de propriétés différentes pouvant être influencées par le producteur, le transformateur et même le consommateur lors de la préparation de la viande. Le déterminisme de la qualité des viandes relève à la fois des facteurs de variations liés à l'animal (génotype, âge d'abattage et sexe) et aux conditions d'élevage, et des technologies mises en oeuvre autour de l'abattage : ramassage, transport, accrochage, température (avant et après abattage), étourdissement, battement des ailes sur la chaîne, mise à mort, transformation… (Nakamura *et al*., 1975 ; Farr, et *al.,* 1983 ; Mielnik et Kolstad, 1991 ; Le Bihan-Duval *et al*., 2001).

Les qualités organoleptiques de la viande constituent l'ensemble des propriétés perceptibles par le consommateur, c'est-à-dire la couleur (l'apparence), la texture, la jutosité, la flaveur et l'arôme. Il est clairement établi que celles-ci sont fortement liées au type génétique, au sexe, à l'âge d'abattage et aux facteurs de stress avant l'abattage.

Les qualités technologiques représentent quant à elles, l'aptitude de la viande à répondre aux besoins des transformateurs. Parmi elles, les plus significatives sont les rendements en viande, la stabilité au cours du temps en terme de qualité sanitaire, la capacité de rétention d'eau ou pouvoir de rétention d'eau et l'aptitude à la transformation ou les rendements à la cuisson. Elles sont liées à une demande accrue de produits élaborés à partir de la viande de volaille (Le Bihan-Duval, 1999 ; Berri et Jehl, 2001).

Notons bien que la qualité de la viande englobe des critères d'importances différentes suivant l'espèce animale considérée. Pour les porcs et la volaille, la qualité technologique a un impact économique important lors de la transformation. Pour les bovins, la tendreté de la viande est plus importante

puisque la viande est commercialisée essentiellement en frais et provient d'animaux plus âgés (Renand *et al*., 2003).

La couleur et l'apparence, le pouvoir de rétention d'eau, l'aptitude à la transformation, la texture et la tendreté sont les facteurs les plus importants de la qualité de la viande (Cross *et al*., 1986 ; Allen *et al*., 1998). Nous allons présenté plus en détail les facteurs de variation de ces critères de qualité avec une attention plus particulière aux viandes de volaille.

III-2-1- Couleur et apparence

III-2-1-1- Généralités

Chez la volaille de même que chez les autres espèces, la couleur de la viande fraîche ou cuite est un critère très important dans la décision d'achat par le consommateur. Cette couleur est souvent considérée par le consommateur comme un indicateur de fraîcheur et de qualité globale de la viande (Fletcher, 1999a).

La couleur de la viande de volaille est très variable et dépend des caractéristiques métaboliques et contractiles du muscle. À titre d'exemple, le muscle pectoral frais présente une couleur rose pâle (99,5 % de FTG) (Lengerken *et al*., 2002) alors que les muscles frais de la cuisse montrent une couleur rouge un peu foncé (12 % de STO, 0,5 % de FTOG et 87,5 % de FTG) (Papinaho *et al*., 1996).

La couleur de la viande se caractérise généralement par sa chromaticité (pigment héminique : principalement la myoglobine, l'hémoglobine et la cytochrome c) et par sa luminosité de surface (influencée par le pH et la structure du muscle). La chromaticité dépend de l'état physico-chimique du pigment, ainsi que de la concentration en pigment héminique qui est dépendante des facteurs biologiques (facteurs liés à l'animal : l'espèce, le type génétique, l'âge, le sexe et le type du muscle), alors que la luminosité dépend essentiellement des facteurs

extrinsèques (les conditions de pré- abattage et les manipulations après abattage) (Mugler et Cunningham, 1972 ; Froning, 1995 ; Santé *et al*., 2001).

La myoglobine est en solution aqueuse dans le sarcoplasme des cellules musculaires et son rôle est de capter l'oxygène du sang et de le transférer aux mitochondries pour assurer la respiration cellulaire. La teneur du muscle en pigment varie avec l'espèce, l'âge, le sexe, le type génétique et le type de muscle. Millar *et al*., (1994) rapportent que la concentration de la myoglobine est significativement plus faible chez les volailles que chez les autres espèces.

De plus Froning *et al*., (1968) mentionnent que le génotype, l'âge et le sexe influencent la concentration de myoglobine chez la dinde. Ces auteurs démontrent que la myoglobine est moins abondante dans le muscle pectoral du poulet que dans celui de la dinde (0,15 et 0,50 mg / g de muscle respectivement), que la concentration de la myoglobine augmente avec l'âge à l'abattage et que cette myoglobine est plus abondante dans le muscle pectoral et les muscles de la cuisse des mâles.

La structure de la viande influence l'absorption et la diffusion de la lumière incidente, donc l'intensité de la coloration. Aussitôt après l'abattage ($pH \geq 6$), la viande est translucide et de couleur foncée. À mesure de l'acidification ($pH \leq 6$) et de la dénaturation des protéines, la viande devient opaque pâle. La répartition de l'eau entre les espaces intra et extracellulaires jouerait un rôle important dans ce phénomène. L'eau extracellulaire créerait des surfaces très réfléchissantes (claires). Lorsque le pH diminue, l'élargissement des espaces extracellulaires augmente la réflexion de la lumière incidente et donc l'impression de pâleur. Ainsi la viande est d'autant plus pâle que le pH ultime est bas. Livingston et Brown (1981), Ahn et Maurer (1990), Yang et Chen (1993), Fletcher (1995), Barbut (1993 et 1997), Allen *et al*., (1997 et 1998), Fletcher (1999 b) et Fletcher *et al*., (2000) indiquent que la couleur de la viande chez la volaille est en

corrélation négative et significative, surtout en ce qui concerne la luminance, avec le pH ultime.

Boulianne et King (1998) rapportent également que le pH est en relation avec la couleur de la viande de poulet. Ces derniers auteurs montrent que la valeur du pH des pectoraux de couleur foncée est plus élevée que celle des pectoraux de couleur normale. Ainsi la luminance diminue et l'indice de la couleur rouge augmente avec l'augmentation du pH. Ces résultats sont confirmés par Fletcher (1999 b) et Polidori *et al*., (1999).

Wilkins *et al*., (2000) rapportent des corrélations négatives et significatives entre le pH ultime du muscle pectoral de poulet, la luminance et la couleur jaune ($r = - 0.802$ et $r = - 0,647$; $p < 0,001$ respectivement).

De même, en étudiant l'effet d'un système de production en agriculture biologique sur les carcasses des poulets et la qualité de la viande, Castellini *et al*., (2002) signalent que le pH ultime influe la structure myofibrillaire et en conséquence la couleur de la viande. Ces auteurs concluent qu'un pH ultime bas est associé à une viande moins rouge et plus jaune.

III-2-1-2- Facteurs biologiques affectant la couleur

Fletcher (1995) montre que la couleur est influencée par le type génétique chez le poulet. De même Abeni et Bergoglio (2001) rapportent que l'indice de rouge (a*) est plus élevé dans le muscle pectoral des poulets à croissance rapide ($a^* = 6,18$: poulets à croissance lente *vs* 7,50 : poulets à croissance rapide ; $p < 0,05$), alors que la valeur de la luminance L* n'est pas affectée par le type génétique.

Dans une expérience de sélection divergente sur la croissance, le rendement en filet et le gras abdominal de poulet à âge égal, Berri *et al*., (2001) rapportent que le type génétique qui présente la plus forte croissance pondérale,

le plus grand rendement en filet et le % le plus faible en gras abdominal a une viande pectorale significativement plus claire à 3 jours et à 6 jours *post mortem* par rapport au type génétique qui présente la plus faible croissance musculaire. Cette différence de clarté s'explique en partie par la moindre teneur en pigment héminique du muscle des oiseaux à forte croissance musculaire, qui est d'ailleurs moins rouge.

De même, en comparant des poulets *Standard* et *Label*, Culioli *et al,*. (1990) indiquent que les poulets *Label* ont des cuisses plus rouges que les poulets standards. Ces auteurs expliquent cette différence par la plus grande richesse en pigment héminique des muscles des cuisses des poulets *Label*. En effet, dans la mesure où il y a accumulation du pigment héminique avec l'âge (Ouhayoun & Dalle-Zotte, 1993), ce résultat peut être lié au fait que les poulets *Label*, plus âgés (12 semaines) que les *Standard* (6 semaines) au moment de l'abattage, présentent plus de pigment héminique dans leur muscle. Ces résultats sont en accord avec ceux des études antérieures du Le Bihan-Duval *et al*., (1999) chez le poulet, Santé *et al*., (1991) chez la dinde et Baéza *et al*., (1997) chez le canard.

De plus Zanusso *et al*., (2001) rapportent que la cuisse a une clarté (L*) stable, mais les indices de a* et b* augmentent légèrement avec l'évolution du temps *post mortem.* En revanche, le pectoral devient plus clair, moins rouge (a*) et plus jaune (b*). De plus ces derniers auteurs ajoutent que les modifications des indices a* et b* n'apparaissent qu'après 5 jours de conservation.

III-2-1-3- Facteurs extrinsèques affectant la couleur

La stabilité de la couleur est très variable et elle est influencée par plusieurs facteurs extrinsèques : Alimentation, conditions de préabattage (stress : jeûne, transport, température…), étourdissement et manipulations après l'abattage (température, stimulation électrique, conditions de conservation …) (Hector, 2002). Savenije *et al*., (2002) rapportent qu'il n'y a pas influence du jeûne avant

l'abattage (5 h de jeûne) sur la couleur (L*, a* et b*) de la viande de poulet mesurée à 96 h *post mortem*.

Le transport a une influence négative sur la qualité de la viande de poulet (Ehinger, 1977). Cashman (1987) montre que la viande est plus pâle chez les poulets transportés 2 heures que chez ceux qui ne sont pas transportés. Babji *et al*., (1982), Froning (1995), Allen *et al*., (1997) et McKee et Sams (1997) montrent que la couleur de la viande de volaille (poulet et dinde) est influencée par les facteurs *péri mortem*, ils rapportent que le transport et la manipulation des oiseaux avant l'abattage diminuent la luminance et donnent des viandes foncées et collantes dites DFD, alors que la température élevée (saison chaude ou température élevée à l'abattoir) augmente la luminance de la viande et provoque des viandes pâles dites PSE.

Une étude réalisée par Owens et Sams (2000), montre que la luminance du muscle pectoral (mesurée à 2 et 24 h *post mortem*) des dindes transportées pour 3 heures avant l'abattage est plus faible que celle de ceux non transportés. Holm & Fletcher (1997) ne trouvent pas de différence significative au niveau de la luminance du muscle pectoral des poulets soumis à plusieurs traitements thermiques *ante mortem* (7 °C, 18 ° et 29 °C) pour douze heures avant l'abattage. Ils rapportent seulement une augmentation significative de l'intensité de la couleur jaune chez les animaux exposés à 29 °C.

De même Petracci *et al*., (2001) montrent qu'il n'y a pas effet de la température *ante mortem* sur la luminance et l'intensité de la couleur jaune du muscle pectoral du poulet. En revanche, en étudiant l'effet de la température *ante mortem* (1 h à 42 °C, directement avant l'abattage) sur la couleur de la viande de dinde, Froning *et al*., (1978) rapportent une diminution de la luminance et donc une viande plus sombre. De plus, en comparant 2 groupes de dindes exposés pendant un mois avant l'abattage à des températures différentes (16 / 24 *vs* 32 / 38 °C, nuit et jour respectivement), Mckee et Sams (1997) notent une

augmentation de la luminance dans les muscles des oiseaux (viande plus claire) exposés aux températures les plus élevées.

En étudiant le développement de la *rigor mortis* de la viande de dinde exposée à des températures différentes (0, 20 et 40 °C) pour 4 heures *post mortem*, McKee et Sams (1998) indiquent que la luminance mesurée à 2 heures *post mortem* augmente avec la température du traitement thermique de la viande (L* = ~ 51 et ~ 53 pour 0 et 20 °C *vs* L* = ~ 57 pour 40 °C). Molette *et al.*, (2003) rapportent un résultat similaire. En étudiant l'influence de différentes températures appliquées durant 6 heures *post mortem* (0, 20 et 40 °C), ces auteurs montrent que l'augmentation de la température *post mortem* provoque une luminance plus élevée entre 3 et 9 heures *post mortem*. En revanche, cette différence s'atténue par la suite et devient non significative à 9 jours *post mortem.*

Ngoka et Froning (1982) observent une relation significative entre la durée totale des battements des ailes des oiseaux sur la chaîne d'abattage et l'indice de la couleur rouge, une activité plus soutenue est associée à une viande plus rouge. Ces derniers expliquent ce phénomène par une augmentation d'hémoglobine due à un afflux sanguin plus important dans le muscle en activité. Une observation similaire est rapportée chez le poulet par Début (2004) qui a étudié l'influence des battements d'ailes des poulets pendant l'accrochage et l'amenée au poste d'étourdissement, sur les qualités des viandes.

Craig et Fletcher (1997) montrent que l'étourdissement électrique influence la couleur du muscle pectoral de poulet. À titre d'exemple, Craig *et al.*, (1999) rapportent que les poulets étourdis électriquement avant l'abattage ont une luminance plus faible (L*, 45,7 *vs* 47,0 ; $p < 0,05$) et une intensité de couleur rouge plus élevées (a*, 3,1 *vs* 2,5 ; $p < 0,05$) avec une vitesse de chute du pH moins accentuée que les oiseaux non étourdis.

Froning et Uijttenboogaart (1988) rapportent que chez les poulets qui ne sont pas désossés après l'éviscération, la stimulation électrique *post mortem* donne des filets plus foncés avec des valeurs de luminance (L*) plus basses et des valeurs de l'indice de la couleur rouge plus élevées ($p < 0,001$). Par contre Owens et Sams (1998) notent qu'il n'y a pas effet de la stimulation électrique *post mortem* sur la couleur (L* ou a*) du muscle pectoral de volaille (poulet) désossé à 1 heure et à 24 heures *post mortem.*

III-2-2- Pouvoir de rétention d'eau

III-2-2-1- Généralités

Les pertes en eau de la viande sont particulièrement préjudiciables tant sur le plan économique que sur l'acceptabilité par le consommateur. Le pouvoir de rétention d'eau ou PRE représente la capacité de la viande à retenir l'eau qui s'écoule spontanément après la coupe ou au moment des applications de forces externes comme le chauffage et la pression.

Le pouvoir de rétention d'eau de la viande dépend essentiellement du degré de rétrécissement latéral des myofibrilles au cours de l'installation de la rigidité cadavérique et de la modification associée de la compartimentation de l'eau dans le tissu musculaire (Offer et Knight, 1988b).

Les qualités technologiques de la viande, principalement son pouvoir de rétention d'eau et son aptitude à la transformation, sont largement influencées par le niveau final et la vitesse de chute du pH dans le muscle après la mort de l'animal (Offer et Knight, 1988 a; Northcutt *et al*., 1994 ; Warriss *et al*., 1999).

En effet, lorsque le pH diminue jusqu'à une valeur basse, se rapprochant du point isoélectrique des protéines (5,4 - 5,6 pour les protéines myofibrillaires), la charge nette des protéines diminue, provoquant ainsi un resserrement du réseau protéique myofibrillaire lié en fonction du pH de la viande à la diminution des forces de répulsion électrostatique entre les filaments protéiques. L'eau se

déplace du compartiment intramyofibrillaire vers l'espace intermyofibrillaire, réduisant ainsi la pression osmotique dans le sarcoplasme. Il y aura ensuite un transfert d'eau de l'espace intracellulaire vers l'espace extracellulaire (Offer et Trinick, 1983 ; Hamm, 1986 ; Boutten 2003).

De nombreux résultats ont montré que la capacité de rétention d'eau du muscle pectoral et de la cuisse augmente significativement avec le pH de la viande (Cornforth, 1994, Northcutt *et al*., 1994 et Allen *et al*., 1997 chez le poulet ; Barbut et Mittal, 1993 chez la dinde).

III-2-2-2- Facteurs biologiques affectant le PRE

Dunn *et al*., (1993) ne trouvent pas de différence significative au niveau des pertes à la cuisson entre deux types génétiques de poulets ('Free range' élevage extensif et *Standard*). Par contre, Début *et al*., (2003) rapportent que le filet des animaux à croissance lente (*Label*) présente des pertes en eau par exsudation plus élevées que les oiseaux à croissance rapide (*Standard*) (1,03 *vs* 0,85 %, $p<0,05$). Il convient toutefois de noter que la valeur moyenne de l'exsudat dans les muscles pectoraux des poulets reste très inférieure à ce que l'on observe généralement chez les autres espèces, et en particulier chez le porc où les pertes par écoulement spontané durant les premiers jours de l'abattage atteignent 5 à 6 % (Fernandez *et al.*, 1994) dans les muscles ne présentant pas de défaut de qualités particuliers.

Northcutt *et al*., (1994) montrent que chez le poulet, le type métabolique et contractile du muscle influence le pouvoir de rétention d'eau. Ces auteurs rapportent que l'exsudat est plus grand dans le muscle pectoral que dans les muscles des cuisses qui sont plus rouges. Des résultats similaires sont rapportés par Daum-Thunberg *et al*., (1992) et Lesiak *et al*., (1996) chez la dinde.

III-2-2-3- Facteurs extrinsèques affectant le PRE

Chez le poulet, (Kannan *et al*., 1997 et Savenije *et al*., 2002), de même que chez la dinde (Owens et Sams, 2000), le transport avant l'abattage n'affecte pas le pouvoir de rétention d'eau.

Les résultats relatifs à l'effet de l'exposition des volailles à des températures élevées avant l'abattage, sur le pouvoir de rétention d'eau sont controversés. Holm et Fletcher (1997) mentionnent que la température *ante mortem* affecte le pouvoir de rétention d'eau. Ils montrent que chez les poulets qui sont exposés à une température de 29 °C pendant 12 heures avant l'abattage, les pertes à la cuisson du muscle pectoral sont moins importantes que chez les oiseaux exposés à une température de 7 °C et 18 ° C.

Northcutt *et al*., (1994) rapportent que l'exposition des poulets à un stress thermique avant l'abattage (40 à 41 °C pendant 1 heure) provoque une augmentation significative des pertes en eau (exsudat) et cela par rapport aux oiseaux qui sont exposés pendant toute la période d'élevage à 25 °C.

Une étude réalisée par Petracci *et al*., (2001) ne met pas en évidence d'effet de la température *ante mortem* sur la capacité de rétention d'eau du muscle pectoral de poulet. De même Debut *et al*., (2003), ne trouvent pas de différence significative au niveau de l'exsudat entre un groupe de poulets témoin (sans traitement) et un groupe exposé à 35 °C pendant 3 h 30 min et accroché pour 2 minutes de plus avant l'abattage.

Chez la dinde, Froning *et al*., (1978) rapportent que la température avant l'abattage (1 h à + 42 °C) augmente le pouvoir de rétention d'eau en diminuant le % d'exsudat. Ces auteurs relient ce résultat au fait que dans leur étude, les animaux placés dans une atmosphère chaude avant l'abattage présentent un pH ultime plus élevé.

La température *post mortem* influence la qualité de la viande de volaille en particulier le pouvoir de rétention d'eau. Chez la dinde, Froning *et al*., (1978) rapportent que le traitement thermique *post mortem* de la viande provoque des différences au niveau des pertes à la cuisson mais pas au niveau de l'exsudat. Ces auteurs observent une augmentation des pertes en eau à la cuisson avec l'augmentation de la température *post mortem*.

De même, chez la dinde, Lesiak *et al*., (1996) indiquent que l'exsudat augmente avec la température *post mortem* (de 0 à 30 °C). Ces derniers auteurs expliquent que cette augmentation des pertes en eau correspond à un raccourcissement des sarcomères (Honikel *et al*., 1986), et que la dénaturation des protéines à 30 °C peut être un facteur provoquant l'augmentation de cet exsudat (Bendall & Wismer-Pedersen, 1962).

Molette *et al*., (2003) rapportent que l'exsudat est plus important dans le muscle pectoral de dinde exposé à 40 °C pour 6 h *post mortem*. Par contre, ces auteurs ne mentionnent pas de différences au niveau des pertes en eau à la décongélation ni à la cuisson.

En étudiant l'effet de l'étourdissement électrique sur la qualité de la viande du muscle pectoral de dinde, Northcutt *et al*., (1998) rapportent que le pouvoir de rétention d'eau (pertes à la cuisson) à 24 heures *post mortem* ne diffère pas entre les animaux étourdis et non étourdis.

La stimulation électrique *post mortem* accélère la chute du pH (Lyon *et al*., 1989). Il en résulte une dénaturation des protéines, une diminution du pouvoir de rétention d'eau et par suite une augmentation de l'exsudat et des pertes à la cuisson (Sams, 2002). Cependant les rapports concernant les effets de la stimulation électrique sur le pouvoir de rétention d'eau ne montrent pas toujours d'effet significatif.

Chez le poulet, Maki et Froning (1987) et Papinaho et Fletcher (1996) montrent que la stimulation électrique *post mortem* ne présente pas d'effet sur les pertes à la cuisson. Castaneda et Sams (2000) font la même observation chez des poulets éviscérés et refroidis immédiatement après la stimulation. Par contre, une diminution du pouvoir de rétention d'eau se produit quand la stimulation n'est pas suivie immédiatement par l'étape de refroidissement des carcasses. Ce phénomène s'explique par le fait que dans ce dernier cas, la stimulation électrique accélère la vitesse de chute du pH dans la viande qui est toujours chaude (pas de refroidissement), cette conjonction (pH bas – température élevée) donne alors des viandes PSE qui présentent un pouvoir de rétention d'eau diminué.

III-2-3 -Aptitude à la transformation

La maîtrise de la qualité technologique de la viande devient une des préoccupations des filières dinde et poulet. La consommation de produits transformés à base de volailles est en effet en forte augmentation (Magdelaine et Philippot, 2000) et ceci fait apparaître de nouvelles exigences de qualités en matière d'aptitude à la transformation (essentiellement par saumurage-cuisson).

Le rendement technologique (rendement de saumurage-cuisson) dépend étroitement du pouvoir de rétention d'eau, et donc à la fois des conditions *péri mortem* (réactivité au stress d'abattage, transport, chaleur…) et des caractéristiques physico-chimiques du muscle (pH, degré de dénaturation des protéines musculaires).

III-2-3-1- Effet de l'évolution *post mortem* du pH

Dans une étude menée en site industriel, Fernandez *et al.*, (2002) montrent le rôle prépondérant joué par l'évolution du pH *post mortem* lors de la fabrication de 'Blanc de Dinde' ou de 'Jambon de Dinde'. Une chute trop rapide du pH *post mortem* conduit à des rendements de transformation significativement plus

faibles et à des pertes d'exsudat plus élevées, comme cela existe chez le porc avec les viandes PSE (Sellier, 1998).

De même, Lambooij (1999) rapporte que l'amplitude de la chute du pH *post mortem* influence fortement le rendement technologique des muscles de la cuisse et du filet des poulets ; un pH ultime bas entraîne un rendement technologique plus faible (r cuisse = + 0,58 et r filet = + 0,48 avec $p < 0,01$).

III-2-3-2- Facteurs biologiques et extrinsèques affectant l'aptitude à la transformation

En étudiant 2 types génétiques de poulet (*Standard* et *Label*), Debut *et al*., (2003) observent que le muscle de la cuisse de la souche à croissance lente présente un rendement technologique plus important (86 *vs* 85 %, $p < 0,05$) que celui de la souche à croissance rapide, associé à un pH ultime plus élevé (6,24 *vs* 6,04 ; $p<0,001$).

Par contre le filet des animaux à croissance lente présente un rendement à la transformation plus faible (82,85 *vs* 84,06 %, $p < 0,001$). Ceci résulte vraisemblablement de la vitesse de la chute de pH qui est plus rapide chez la souche à croissance lente, elle-même reliée à la plus forte activité de cette souche sur la chaîne d'abattage et des réserves en glycogène musculaire plus élevées Debut *et al*., (2003) rapportent qu'un stress thermique de 35 °C pendant 3 h 30, suivi d'un accrochage pendant 2 minutes avant l'abattage provoquent des effets défavorables en entraînant une baisse du pH ultime (6,07 *vs* 6,13 ; $p < 0,001$) et une tendance à une diminution du rendement technologique (84,80 *vs* 85,34 %, NS) de la cuisse.

En se référant à Hocking *et al*., (1994), ces mêmes auteurs suggèrent que le développement d'une hyperthermie marquée des animaux due à un traitement thermique immédiatement avant l'abattage provoque une détérioration des

propriétés fonctionnelles des protéines musculaires, ce qui entraîne des différences de qualités, surtout au niveau des pertes pendant la transformation.

A l'opposé du stress thermique avant l'abattage, le transport augmente le rendement technologique de la viande (85,3 *vs* 86,7 % ; NS) (Debut *et al.*, 2003).

III-2-4 Texture et tendreté

III-2-4-1- Généralités

La texture est un facteur très important de la qualité organoleptique de la viande (Szczesniak et Kleyn, 1963 ; Gasperlin *et al.*, 1999).

Dans le cas de la viande de volaille, les problèmes de texture relèvent aussi bien d'une dureté excessive que d'un manque de cohésion de la viande. Néanmoins, la dureté excessive de la viande est devenue un problème réel en production avicole depuis le développement de la découpe des carcasses chaudes, alors que le muscle n'est pas encore en *rigor mortis* (Young et Lyon, 1997 ; Santé *et al.*, 2001).

D'après Koohmaraie *et al.*, (2002) et Maltin *et al.*, (2003), la texture dépend de 1- la qualité et la quantité de tissu conjonctif ; la qualité, la quantité et la solubilité du collagène, 2- la longueur des sarcomères (indiquant l'état de contraction du tissu) ; lorsque la longueur des sarcomères diminue, la dureté de la viande augmente (Lawrie, 1998) et 3- la maturation de la viande de volaille ; l'action d'enzymes protéolytiques endogènes (Pearson, 1987 ; Maltin *et al.*, 2003). Ce dernier point reste un phénomène qui est incomplètement compris mais il y a des évidences qui indiquent que certaines structures comme la strie Z et des éléments cytosquelettique se dégradent (Whipple et Koohmaraie, 1991).

L'effet du pH ultime sur la texture de la viande de volaille en particulier sur la tendreté a été peu étudié. Dans le cas des viandes rouges, Hamm (1982) (chez

les bovins) et Lundberg *et al.*, (1987) (bovins, ovins et porcins) rapportent une corrélation négative entre le pH et la force de cisaillement.

Chez la volaille, Stewart *et al.*, (1984) montrent que cette corrélation est de plus faible intensité. En étudiant l'influence du pH ultime, de la longueur du sarcomère et des pertes à la cuisson sur la variabilité de la texture du muscle pectoral cuit chez deux types de poulets ('free range' et *Standard*), Dunn *et al.*, (1993) montrent qu'il y a une corrélation négative et significative entre le pH ultime de la viande et la force de cisaillement.

III-2-4-2- Facteurs biologiques affectant la texture

Le type génétique, l'âge, le sexe et le type métabolique et contractile du muscle influencent la texture chez la volaille (Koohmaraie, 1996).

En étudiant deux types génétiques (Ross : croissance rapide et ISA '657' : croissance lente), Farmer *et al.*, (1997) rapportent des différences significatives au niveau de la texture ($p < 0,05$). Ces derniers mentionnent que les poulets de souche ISA présentent un muscle pectoral plus tendre et plus consistant alors que les poulets Ross ont des cuisses plus tendres.

Touraille & Ricard (1977) démontrent clairement que, à poids égal (environ 1 500 g) des poulets mâles âgés sont toujours préférés à des jeunes : la viande est plus ferme mais le goût est plus prononcé.

Sauveur (1997) mentionne que les poulets *Label* possèdent des critères de différenciation par rapport aux poulets de type industriel (Standard) ; en effet ces deux types de produits se distinguent sur la base de la texture qui est plus ferme chez le poulet Label.

Des études faites à l'INRA par Touraille *et al.*, (1985) et Culioli *et al.*, (1990) indiquent que la viande des poulets de type *Label* Rouge ou *Label* Fermier présente une texture plus ferme et une flaveur plus forte que celle des poulets de

type *Standard*. Par contre, en comparant la texture entre poulets à croissance lente et poulets à croissance rapide abattus à un poids égal mais à un âge différent, Chambers *et al*., (1989) ne trouvent pas de différence significative au niveau de la tendreté du muscle pectoral.

Les caractéristiques sensorielles (en particulier la tendreté) des viandes de volaille sont étroitement liées à l'âge à l'abattage indépendamment du poids vif. En effet au cours de leur croissance et avec l'âge, les muscles subissent des modifications physicochimiques : la quantité de collagène augmente, les liaisons covalentes entre les molécules de collagène s'accroissent (ce qui conduit à une diminution de sa solubilité), la teneur en graisse diminue et la proportion en acide gras saturé augmente (Nakamura *et al*., 1975 ; Touraille *et al*., 1991 a, b ;; Maltin *et al*., 2003). La conséquence de ces modifications est une viande plus ferme présentant une flaveur plus intense (Touraille *et al*., 1991 a, b).

Scholtyssek (1980) mentionne que la texture de la viande de volaille est plus influencée par l'âge que par d'autres facteurs comme le sexe ou l'origine génétique. Les caractéristiques organoleptiques du poulet (au moins pour le mâle) ne sont donc pas liées au poids mais à l'âge de l'animal, en relation directe avec le développement testiculaire. Il convient de mentionner que les âges les plus fréquents à l'abattage sont 6 semaines pour les poulets *standards* et 12 à 13 semaines pour les poulets *Label.* Ils sont antérieurs à la puberté et on évite ainsi que la viande ne soit trop ferme.

L'abattage serait le plus tardif chez le poulet gris du Gers, à l'âge de 15 semaines. Farmer *et al*., (1997) rapportent qu'à un âge égal (84 jours), les poulets à croissance lente (souche ISA) et rapide (type *Standard*) ne présentent pas de différence sur le plan des qualités sensorielles. L'effet de l'âge sur les caractéristiques musculaires serait de ce fait en grande partie responsable du large succès des poulets *Label*, abattue à un âge deux fois plus élevé que les poulets *standards*.

Le sexe n'a pas des effets aussi marqués sur les caractéristiques organoleptiques de la viande de volaille (Goodwin *et al*., 1969 ; Dunn *et al*., 1993). Pourtant Culioli *et al*., (1990) rapportent un effet du sexe sur la texture de la viande, lorsque les animaux atteignent leur maturité sexuelle. Ces auteurs indiquent que les filets des poulets *standards* femelles sont plus durs que ceux des mâles. Par contre, dans les travaux de Ricard et Touraille (1988), le muscle pectoral des poulets femelles âgés de 8 à 12 semaines est jugé plus tendre et plus juteux que celui des mâles.

Sauveur (1997) montre que la viande du chapon (mâle castré) est en général plus tendre et plus onctueuse que celle des poulets non castrés et des femelles. En effet, le chaponnage du poulet consiste en l'ablation des testicules de l'animal ; il y aura donc une suppression des sécrétions hormonales et une augmentation des effets anaboliques de la testostérone chez les oiseaux castrés comparés aux mâles entiers. Il en résulte alors un gain de poids, une viande plus tendre et une augmentation de la taille des fibres musculaires, mais il est difficile d'attribuer ces effets au seul niveau hormonal. Mohan *et al*., (1987) mentionnent aussi qu'il y a une interaction entre le sexe et le poids de l'animal ; ils montrent qu'à six semaines d'âge les poulets mâles produisent une viande plus dure, alors qu'à huit semaines d'âge la viande des femelles est plus dure.

Le type du muscle influence la texture de la viande. À titre d'exemple, Sauvageot (1984) rapporte que chez les poulets de type *Label*, les cuisses sont plus tendres que les pectoraux (8 points pour les muscles des cuisses *vs* 5 points pour le blanc sur une échelle de 11 en analyse sensorielle).

III-2-4-3- Facteurs extrinsèques affectant la texture

Les conditions de préabattage (jeûne, température, transport…) influencent la texture, et en particulier la tendreté chez les volailles (Koohmaraie, 1996). Lyon *et al*., (1991) rapportent que le jeûne avant l'abattage influence la tendreté du muscle pectoral de poulet. Ces derniers montrent que la force de cisaillement du

muscle pectoral cuit diminue avec l'augmentation de la période de jeûne *ante mortem* (de 0 à 16 h de jeûne). Les animaux mis à jeun pendant 18 h avant l'abattage présentent une moindre quantité de glycogène associée à un pH ultime plus élevé. Le résultat est donc un pouvoir de rétention d'eau plus important (de faibles pertes à la cuisson) et par suite une viande plus tendre après la cuisson.

Par contre, des études antérieures réalisées par Wood et Richards (1975) et Rasmussen et Mast (1989) montrent qu'il n'y a pas effet du jeûne sur la tendreté de la viande de poulet. Il faut bien noter que dans l'étude de Lyon *et al*., (1991), les muscles sont prélevés à 4 h *post mortem* : probablement avant la résolution de la phase de rigor. Alors que dans les études de Wood & Rasmussen les muscles sont laissés sur la carcasse jusqu'à 24 h *post mortem* et sont même cuits sur la carcasse.

Ehinger (1977) et Cashman *et al*., (1989) observent que le transport avant l'abattage réduit la tendreté de la viande des poulets. Ce résultat est confirmé par Mielnik et Kolstad (1991) qui rapportent que la force de cisaillement du *Pectoralis major* augmente avec le temps de transport (1 h *vs* 4 h). Par contre, Savenije *et al*., (2002) ne trouvent pas d'effet du transport (1,5 h avant l'abattage) sur la tendreté du muscle pectoral du poulet.

Hargus et Lee (1973) et Simpson et Goodwin (1975) mentionnent que la saison a une influence sur la tendreté de la viande des poulets. Le muscle pectoral présente un pH et un pouvoir de rétention d'eau plus élevés pendant la saison froide et par conséquence une viande plus tendre.

Holm et Fletcher (1997) indiquent que la force de cisaillement du muscle pectoral chez les poulets qui ont subi un traitement thermique pendant douze heures avant l'abattage (29 °C pour 12 heures) est plus élevée que celle des oiseaux exposés à 7 et 18 °C, pour lesquels il n'y a pas de différences.

Ce résultat s'oppose à celui de Wood & Richards (1975) qui rapportent que le traitement thermique des animaux à 43 °C pendant 3 heures avant l'abattage n'affecte pas la force de cisaillement du *Pectoralis* major des poulets.

De même Froning *et al*., (1978) montrent que la tendreté des viandes de volaille dépend des changements biochimiques *post mortem*. Ces derniers indiquent que le stress avant l'abattage (1 heure d'exposition à une température de + 42 °C) provoque chez la dinde des viandes plus dures avec une évolution biochimique *post mortem* plus accélérée, en accord avec les résultats obtenus par Barbut (1993), chez les dindes présentant des viandes PSE.

La température *post mortem* de la carcasse a un effet primordial sur le développement de la *rigor mortis* (Sams et Mills, 1993). Khan (1971) rapporte que les carcasses exposées à des températures *post mortem* élevées (>= 40 °C) présentent une glycolyse musculaire plus rapide et donnent des viandes moins tendres, alors qu'une température *post mortem* basse (<= 10 °C) ralentit la glycolyse mais ne diminue pas la tendreté.

Thomson *et al*., (1986) observent que la viande des pectoraux issus des poulets étourdis est significativement plus tendre que celle des oiseaux non étourdis avant la saignée (force de cisaillement en kg : 6,96 *vs* 8,22 ; $p < 0,05$).

La stimulation électrique après l'abattage accélère le développement de la *rigor mortis* (Dickens & Lyon, 1995). Sams *et al*., (1991) montrent un effet positif de cette stimulation sur la tendreté de la viande de poulet lorsqu'elle est associée à un désossage à chaud. Ils suggèrent que les filets non stimulés électriquement ne doivent pas être désossés avant 6 heures *post mortem*, alors qu'une application de la stimulation électrique réduit le temps critique de désossage jusqu'à 3 heures *post mortem*. En effet la stimulation électrique après abattage accélère la déplétion de l'ATP, empêche où réduit la contraction du muscle lors du refroidissement précoce et rapide et donc réduit le durcissement

de la viande. Il s'agit d'une prévention du durcissement du muscle et non d'un attendrissage de la viande (Birkhold *et al*., 1992 ; Lyon et Dickens, 1993).

Par contre, dans une étude faite sur la viande de volaille, Lockyer & Dransfield (1986) rapportent que la stimulation électrique *post mortem* n'améliore pas la tendreté de la viande. Ces auteurs suggèrent que la stimulation électrique provoque l'entrer en *rigor* quand la température du muscle est toujours élevée (> 25 °C) ce qui peut provoquer un durcissement de la viande lié à la contraction à chaud et à des valeurs de pH bas.

En étudiant l'effet de la stimulation électrique *post mortem* sur la qualité de la viande de dinde, Maki et Froning (1987) rapportent une réduction de la force de cisaillement du muscle pectoral.

Wakefield *et al*., (1989) notent une baisse de pH de seulement 0,3 unité pour les dindes stimulés vingt minutes après la mort, ces auteurs concluent que la stimulation électrique *post mortem* de poulet et de dinde n'est pas à recommander en raison de la diminution de la tendreté.

Chapitre *IV*

Composition biochimique des viandes de poulet de chair nourris à base de gland de chêne vert

(données récentes)

Chapitre IV

Composition biochimique des viandes de poulets de chair nourris à base de gland de chêne vert (Données récentes)

IV-1-Caractéristique biochimique du gland de chêne vert

La composition chimique du gland (Tableau 11) fait ressortir les aspects suivants :

- **L**'amidon (principale composante glucidique) et les matières grasses en proportion non négligeable font du gland un produit énergétique par excellence. La cellulose ne dépasse guère 5%, si le fruit est décortiqué. Néanmoins, la coque du gland en renferme 17 % de la matière sèche.

- **L**es tanins sont en proportion relativement faibles dans l'aliment gland (< 2 %), permettant une utilisation en alimentation animale sans risque potentiel d'intoxication.

D'autre part, Camacho *et al*., (2004) trouvent que la composition en A.G du gland de chêne vert fait ressortir une prédominance des acides oléiques (62 ,88%), palmitique (13,57%), linoléique (17,35%) et uniquement (1,03%) d'acide linolénique, conférant ainsi aux glands une qualité diététique acceptable en nutrition animale et humaine.

Tableau 11: Composition chimique des glands de chêne vert comparés au maïs

Composition Chimique / Espèces de	Amidon	Cellulose Brute	Protéine	Matière Grasse	Tanins	Auteurs
Glands de chêne Vert	52,12	4,46	6,56	5,64	1,4	**(1)**
	46,00	3,80	7,87	7,90	0,70	**(2)**
Maïs	72,50	2,66	10,2	4,81	-	**(3)**

(1) Keddam ; 2002
(2) Bouderoua *et al*., 2002
(3) Larbier et Leclercq ; 1990

IV-2- Aptitudes nutritionnelles du gland de chêne vert en alimentation animale

IV-2-1- En alimentation des poulets de chair

En Algérie, plusieurs travaux portant sur les aptitudes nutritionnelles des régimes à base de gland de chêne vert crue ou autoclavés ont été réalisés sur le poulet de chair (Bouderoua, 1995; Ait saada, 1997; Bouderoua et Selselet-Attou, 2003; Bouderoua , 2004, Hamou,, 2005; Bouderoua *et a.l*, 2009). Les viandes des carcasses obtenues à base du gland sont vraisemblablement de meilleures qualités aux regards d'une part, à la quantité de protéines rapportée qui est tout à fait comparable à celle rapportée par les poulets maïs et d'autre part, par la faible proportion du gras abdominal déposé surtout en fin d'élevage. En effet, la proportion du gras abdominal sur le poids de la carcasse éviscérée est inférieure à 2%. Une telle réduction des pertes à l'abattage constitue un avantage vis-à-vis de la qualité exigée par les abattoirs et les consommateurs (Bouderoua et Selselet-Attou, 2003; Bouderoua, 2004, Hamou, 2005).

L'incorporation du gland de chêne vert dans le régime du poulet de chair, a permis d'enrichir la viande en acides oléiques et linoléiques, comparables à ce qui est rapporté par les travaux portant sur l'enrichissement de la viande de poulet par des lipides insaturés contenus dans certaines huiles végétales, tel que l'huile de colza, l'huile de tournesol et l'huile de poisson (Bouderoua *et al*., 2003).

Hammou (2008), rapporte dans ses résultats que la qualité de la carcasse obtenue avec le régime gland est caractérisée par un dépôt de gras réduit par rapport à ceux du régime maïs (Tableau 12). Bouderoua *et al*., 2009, explique cette différence par le fait que les poulets gland recevaient certainement un amidon moins digestible que celui apporté par la graine de maïs induisant ainsi des effets anti-lipogéniques.

Tableau 12 : Teneur du filet et de la cuisse en lipides totaux (En g /100 g de muscle) (Hammou; 2008)

Régime	**Maïs**		**Régime à base de Gland de chêne vert**	
Le muscle	Cuisse	Filet	Cuisse	Filet
Les lipides totaux	2,77	2,20	1,80	1,48

Les acides gras du muscle de la cuisse, mettent en évidence la grande richesse en acide oléique, suivi de l'acide linolénique (1,0 vs 0,6% des acides gras identifiés) et l'acide linoléique (Tableau 13). Ce dernier est en proportion plus importante chez les poulets de chair nourris aux glands de chêne vert par rapport au régime témoin (18,2 vs 14,5% au 56 ème jour) (Bouderoua *et al.,* 2009). Ces résultats obtenus rejoignent celles de Mourot et Hermier, (2001) qui trouvent que l'emploi des régimes riches en lipides insaturés ont permis d'augmenter la concentration en acides gras insaturés dans les viandes de poulets, notamment le C18 :2 et C18 :3.

Le rapport (n-6 / n-3) était également plus élevé (16,27 vs 13,89) chez les poulets de chair nourris aux glands de chêne vert par rapport au témoin (Bouderoua *et al.,* 2009).

Tableau 13 : Composition en acides gras et en lipides totaux du muscle de la cuisse (*Sartorius*) des poulets nourris aux glands de chêne vert (En % des acides gras identifiés) (Bouderoua *et al*., 2009)

Régimes	**Témoin**	**Régime à base de Gland de chêne vert**
C16 : 0	28,82	22,70
C16 : 1	7,38	5,32
C18 : 0	8,69	5,66
C18 : 1(n9)	35,42	43,92
C18 : 2(n6)	14,51	18,20
C18 : 3(n3)	0,60	0,84
C20 : 0	0,24	0,33
C20 : 4(n6)	1,89	1,25
C20 : 5(n3)EPA	0,07	0,04
C22 : 5(n3)	0,18	0,12
C22 : 6(n3) DHA	0 ,18	0,11
AGMI	43,50	49,71
n-6 / n-3	13,89	16,27

IV-2-2--En alimentations des ruminants

Le gland de chêne occupe une place remarquable en alimentation animale. D'ailleurs, les populations riveraines des chênaies utilisent les glands séchés ou bouillis pour l'engraissement des ovins. L'intérêt de leur utilisation réside dans leur richesse en amidon et en acides gras insaturés. Meuret (1997) rapporte que les feuilles de chênaies sont aussi utilisées et distribuées fraîches à des caprins en pâturage sur parcours.

De son côté, Keddam (2014) affirme qu'il est possible d'utiliser le gland de chêne vert dans l'alimentation du mouton. En effet, la viande de carcasses du lot gland de chêne vert est vraisemblablement de meilleure qualité au regard d'une part à la quantité de protéine enregistrée qui est comparable à celle obtenue par le régime orge et d'autre part par le faible dépôt de gras de couverture. De même, les teneurs des viandes en AGPI et plus généralement en AGPI-n3 ont été significativement augmentées.

Enfin, aussi bien chez le poulet que chez le mouton, incorporer le gland de chêne vert dans le régime alimentaire s'avère un bon moyen d'enrichir davantage la chair de ces deux animaux avec des AGI notamment les acides oléique, linoléique et linolénique. Ces deux derniers acides gras pourraient jouer un rôle très favorable sur la santé humaine comme agents préventifs ou curatifs de pathologies cardio-vasculaires et être ainsi recommandés par les nutritionnistes.

PARTIE II

MATERIELS ET METHODES

I-Objectifs

Un grand nombre de travaux ont mis en évidence une corrélation positive entre la nature des matières grasses ingérées par les poulets et la composition en acides gras de leur carcasse. Ces études ont été menées pour essayer d'augmenter l'apport en ACGI dans la viande de cet animal pour mieux répondre aux souhaits des nutritionnistes.

Dans ce contexte, des études précédentes ont dévoilé qu'il était possible d'accroître la teneur en acides oleique et linoléique dans la cuisse du poulet en introduisant le GCV dans l'aliment du poulet en substitution partielle du maïs.

Or, les différences de composition en acides gras entre la viande crue et cuite du poulet nourri à base de GCV n'ont pas été abordées.

Cette présente étude a été donc mené à fin de voir :

- L'impact du régime à base de GCV sur les performances zootechniques du poulet de chair et sur le dépôt des acides gras dans la carcasse.
- L'effet de la cuisson sur la variation des qualités nutritionnelles et organoleptiques de la viande du poulet.

II-Méthodes et Conduite de l'expérimentation

II-1- Bâtiment et conditions d'élevage

L'expérimentation a été menée dans un bâtiment de 12,5 m^2 de surface, sis à l'atelier d'élevage Mazagran relavant de l'université de Mostaganem. L'élevage est mené au sol avec une densité de 10 sujets/m^2, sur une litière composée de sciure de bois et de paille. La température est de 30 à 35 C ° pendant la phase de démarrage et de 22 à 25 C ° durant la phase de croissance. La ventilation est type statique, assuré par des ouvertures manuelles.

L'éclairage est assuré par des ampoules d'une intensité de 60 watts pendant les 20 jours d'élevage. L'aliment et l'eau sont distribués *ad libitum.* Afin d'éviter aux poussins le stress des premiers jours d'élevage, un anti stress est distribuée ainsi qu'un complexe minéralo-vitaminique, incorporé à raison de 10g/kg d'aliment.

II-2- Les régimes alimentaires

Le gland de chêne vert *Quercus ilex* a été récolté dans la forêt de Bissa-Zeboudja W. de Chlef (latitude 36° 13' N ; longitude 1° 20' E) durant la dernière semaine de novembre 2006. La récolte a été décidée lorsque la teneur en tannins est de 1 %, signe de la pleine maturité. Immédiatement après récolte, le gland est étalé et séché à température ambiante dans un local couvert et bien aéré. Pour assurer un bon séchage, les glands sont quotidiennement retournés. Cette opération de séchage est conduite durant 20 jours jusqu'à l'obtention d'une humidité de 18 %, compatible avec un broyage sans risque de colmatage.

Le broyage a été réalisé par un broyeur à marteaux qui a permis l'obtention d'une granulométrie de 08 mm.

Les autres composants des régimes : son fin, remoulage, maïs, farine des sous-produits d'abattoir de volaille et de tourteau de soja, ont été fournis par l'U.A.B de Mostaganem (Ex O.N.A.B).

II-3- Animaux

124 poussins d'un jour, non sexés, de la souche Hubbard ISA 15, caractérisée par un poids moyen à 53 jours de 3134 g et un indice de consommation de 1,93, ont été fournis par le couvoir de l'O.R.A.V.I.O d'Ain Nouissy (Mostaganem). Le poids moyen des poussins à la réception est de 43 g.

Les animaux sont regroupés pendant la phase de démarrage, puis séparés en deux lots selon le régime distribué au cours de la croissance et de la finition.

II-4 -Conduite de l'élevage

II-4-1- Alimentation

Durant la phase de démarrage (du 1er au 11 ème jour), les poussins regroupés sont nourris avec le même régime, qui est l'aliment démarrage. À l'issue de cette première phase et jusqu'au la fin d'élevage les poussins ont été répartis en 2 lots :

- **L**e premier lot recevant l'aliment maïs, constituant le lot témoin.
- **L**e deuxième lot nourrit à l'aliment gland, constituant le lot expérimental.

La composition du régime expérimental a été élaborée de telle sorte que les niveaux énergétiques et protéiques se rapprochent au maximum du régime témoin O.N.A.B (Tableau 14).

Les calculs sont établis en respectant les besoins des animaux pour chaque phase d'élevage (croissance et finition) et les normes d'utilisation des matières premières.

Tableau 14: Composition et caractéristiques biochimiques des régimes alimentaires

Ingrédients (%)	**Régime maïs**	**Régime à base de GCV**
Maïs	64,8	32,4
Gland de chêne vert	-	32,4
Tourteau de soja	27	27
Son fin	5	5
Calcium	1,2	1,2
Phosphore	1	1
CMV de croissance	1	1
Analyse de la composition (%)		
Amidon	40,0	40,9
Protéines	21,0	19,1
Lipides	2,9	3,9
Cellulose	2,8	3,1
Tanins	(ND)	1,0
Cendres	5,5	5,5
Énergie métabolisable (données calculées)		
EM (Kcal/Kg)	3616	3625
Composition en acides gras analysés (% des acides gras identifiés)		
C14:0	0,1	0,24
C16:0	12,53	13,43
C16 :1 (n7)	0,34	0,51
C18:0	3,14	2,73
C18 :1 (n9)	50,06	25,15
C18 :2 (n6)	31,01	55,11
C20:0	0,47	0,45
C18 :3 (n3)	1,62	2,39
C20 :1 (n9)	0,61	0,00
AGS	16,24	16,85
AGMI	51,05	25,66
AGPI	32,71	57,50
n-6	31,01	55,11
n-3	1,66	2,39
n-6 / n-3	18,71	23,04
LA/ALA	19,71	23,04

CPV :Min-Vit premix[1]:vitamine E (d-alpha-tocophérol):8.96UI; vitamine K_3 (ménadione):800 µg; vitamine B_1 (thiamine):1 mg; vitamine B_2 (riboflavine):3 mg; Pantothenate de Ca: 6 mg; vitamine B_6 (pyridoxine) :1.5 ; vitamine B_{12} (cyanocobalamine):6µg; acide folic:200µg; acide nicotinic:12mg; copper: 5mg; cobalt:0.65mg; manganese:65mg; zinc:65mg; selenium:250µg, iron:50mg; iode:800 µg; magnesium:100mg. EM=Énergie Métabolisable, ND=Non déterminé, AGS= acides Gras Saturés, AGMI= Acides Gras Monoinsaturés, AGPI= Acides Gras Polyinsaturés, UI=Unité internationale, µg= microgramme, mg=milligramme.

II-4-2- Prophylaxie

II-4-2-1- Prophylaxie sanitaire

Des mesures de nettoyage et de désinfection sont entreprises avant la réception des poussins. Un vide sanitaire est également observé. Le local est nettoyé puis désinfecté par de la chaux vive, qui est répandue sur le sol et les murs.

II-4-2-2- Prophylaxie médicale

Afin de prévenir l'apparition de certaines maladies, des vaccins sont administrés aux animaux. Le programme prophylactique est résumé dans le tableau 15.

Tableau 15: Prophylaxie médicale

Traitements préventifs / maladies	Médicaments utilisés	Jour (s) d'administration	Voie d'administration
Newcastle	HB1	1	Eau de boisson
Bronchite Infectieuse	H120	2	Eau de boisson
Gumboro	IBDL	15	Eau de boisson
Rappel Newcastle	La sota	21	Eau de boisson

II-5- Paramètres étudiés

II-5-1- Les paramètres zootechniques

II-5-1-1 -Taux de mortalité

IL est estimé selon la formule suivante :

Taux de mortalité (%) = (nombre total de sujets morts/ nombre de sujets présents) X100

II-5-1-2 - Consommation alimentaire moyenne

Elle traduit la quantité moyenne d'aliments consommée par les animaux. Elle est calculée comme suite :

Quantité moyenne ingérée (g)= (quantité distribuée [g]- quantité refusée) / nombre de sujets présents

Où la quantité refusée est la somme de l'aliment restant dans les mangeoires.

II-5-1-3- Indice de consommation

Il traduit l'efficacité alimentaire et correspond à la quantité d'aliments ingérée nécessaire pour obtenir un kilogramme de gain de poids. Il est donné par l'équation suivante :

IC= quantité d'aliments consommée (kg)/ gain de poids (kg)

II-5-1-4- Gain de poids moyen

Il caractérise la vitesse de croissance des animaux et dépend de la nature de la souche. Il est donné par l'équation suivante :

GPM (g/s)= poids moyen du jour de pesée - poids moyen de la pesée de la semaine précédente

II-5-2- Paramètres de carcasse

Au 56ème jour, 20 poulets de chaque lot mis à jeun (24 h) sont pesés puis sacrifiés et échaudés pendant 1 min 30 s dans une eau chauffée à 51 °C. L'abattage est réalisé selon la séquence classique : saignée de la veine jugulaire, échaudage (50 à 55 C °), déplumés, étêtés à la base du cou, débarrassés de leur patte et éviscérés afin de mesurer les paramètres pondéraux suivants :

-Poids vifs à l'abattage

- Poids des carcasses pleines
- Poids des carcasses éviscérées
- Poids du gras abdominal
- Poids du foie
- Poids des cuisses
- Poids des filets

Enfin des rapports pour chaque lot ont été calculés et multipliés par 100 :

-Poids des carcasses éviscérées/ Poids des carcasses pleines

-Poids du gras abdominal/ Poids des carcasses pleines

-Poids des cuisses/ Poids des carcasses éviscérées

-Poids du filet/ Poids des carcasses éviscérées.

II-6- Analyse sensorielle des viandes

Un test de dégustation a été réalisé pour apprécier la qualité sensorielle des viandes de poulets. La viande sans ingrédient est rôtie pendant un temps proportionnel au poids (01 heure de cuisson pour 1kg de carcasse). Les panélistes apprécient la tendreté, la jutosité et l'intensité de la flaveur (notées entre 01 à 10) sur un échantillon de cuisse et de pilon.

II-7-Techniques analytiques

II-7-1- Composition biochimique des régimes alimentaires

II-7-1-1 -Dosage de la matière sèche (AFNOR, 1985)

Une prise d'échantillon de 5 g est desséchée jusqu'à une masse constante dans une étuve isotherme à une température de (105 °C ± 1 °C) pendant 24 h.

$$\% \ MS = M_2 / M_1 \ X \ 100$$

$\mathbf{M_1}$: Poids de la prise d'échantillon avant dessiccation.

$\mathbf{M_2}$: Poids de la prise d'échantillon après dessiccation.

II-7-1-2 -Dosage de la matière minérale (AFNOR, 1985)

La teneur en cendres brutes est conventionnellement le résidu de la substance après incinération de la matière organique pendant 3 à 4 heures à 550 °C dans un four à moufle.

La teneur en cendre brute= (M_2 – M_0 / M_1 _ M_2) X 100

M_0 : masse du creuset vide (en gramme).
M_1 : masse totale du creuset contenant la prise d'essai (en gramme).
M_2 : masse totale du creuset et les cendres brutes (en gramme).

II-7-1-3-Dosage des produits phénoliques (Les tanins) : méthode spectrophotométrie au Folin Ciocalteu (Scalbert *et al*., 1988)

Les produits phénoliques contenus dans les glands sont extraits à froid avec une solution étanolique aqueuse (3 X 10 ml : 80/20 ; V/V) et dosés par spectrophotométrie à 760 nm en présence du réactif du Folin Ciocalteu, en se référant à une courbe d'étalonnage réalisée avec une solution d'acide gallique (10 à 60 mg/ml).

II-7-1-4- Dosage des protéines brutes (N X 6,25) (méthode de Kjedhal; AFNOR, 1985)

Cette méthode consiste à transformer l'azote organique en azote minéral [Sulfate d'ammonium ; NH_3SO_4] sous l'action de l'acide sulfurique H_2SO_4 concentré à chaud en présence d'un catalyseur approprié [Sulfate de cuivre II pentahydraté ; $CUSO_4$, $5H_2O$]. On déplace l'azote du sulfate d'ammonium par l'action d'une lessive de soude.

Le NH_3 formé est entraîné par distillation et recueilli dans une solution aqueuse d'acide borique. En fin de distillation, on titre l'acide borique ammoniacal par une solution chlorhydrique (0,1 N).

PB (% du produit brut) = (V_1-V_0 X T X 0,014 X 6,25 / M) X 100

PB : protéines brutes

$\mathbf{V_0}$: volume de la solution d'acide sulfurique utilisé à blanc.

$\mathbf{V_1}$: volume de la solution d'acide sulfurique utilisé pour la prise d'essai.

T : normalité de la solution H_2SO_4.

M : masse de la prise d'essai.

II-7-1-5- Dosage des fractions glucidiques

II-7-1-5-1- Amidon (AFNOR, 1985)

La méthode comprend une double détermination. L'amidon est dispersé par le traitement de l'échantillon à chaud par l'acide chlorhydrique. Après défécation et filtration, on mesure par polarimétrie le pouvoir rotatoire de la solution.

Le même traitement est effectué sur l'extrait éthanolique à 40 %. Cette extraction a pour but d'éliminer les glucides éthanolisables susceptibles d'interférer en polarimétrie.

Après acidification du filtrat par HCL concentré on procède à la défécation suivie d'une filtration. On mesure ensuite le pouvoir rotatif de la deuxième solution de la même manière.

La différence obtenue entre les deux mesures polarimétriques est multipliée par un facteur spécifique à l'origine botanique de l'amidon. Elle conduit à la teneur en amidon de l'échantillon.

% d'amidon (en % du produit brut) = 2000 X (P-P' / $[\alpha]_{\Delta}^{20}$)

P : pouvoir rotatoire en degré d'arc.

P' : pouvoir rotatoire en degré d'arc donné par les substances dans l'éthanol.

$\mathbf{[\alpha]_{\Delta}^{20}}$: pouvoir rotatoire spécifique de l'amidon pur.

II-7-1-5-2- Cellulose brute (AFNOR, 1985)

Les matières cellulosiques constituent les résidus organiques obtenus après deux hydrolyses successives, l'une en milieu acide [H2SO4 à 0,255 N], l'autre en milieu alcalin [NAOH à 0,313 N].

À la suite de ce traitement, subsistent une grande partie de la cellulose vraie, une partie de la lignine, des résidus d'hémicellulose, ainsi qu'une petite quantité de matières minérales insolubles.

Taux de cellulose [en % de produit brut]= [m_1-m_2 / m_0] X 100

m_0 : masse de la prise d'essai [en gramme].
m_1 : masse totale du résidu sec et son support avant incinération [en gramme].
m_2 : masse totale du résidu sec et son support après incinération [en gramme].

II-7-1-6- Dosage de la matière grasse [AFNOR, 1985]

La matière grasse de l'échantillon est extraite par l'éther diéthylique avec un appareil Soxhlet. Après extraction, le solvant est récupéré par une distillation sous vide et le résidu de la matière grasse est séché, puis pesé.

II-7-1-7 -Dosage de la matière organique [AFNOR, 1985]

La matière organique est obtenue par la différence entre la matière sèche et la teneur en matière minérale.

II-7-2- Composition lipidique de la viande

Après un ressuage de 18 h à 4 °C, les carcasses éviscérées ont été fondues longitudinalement, le filet de chaque 1/2 carcasse est ensuite découpée en deux parties dont l'une d'elles est utilisée pour l'analyse des tissus à l'état cru et l'autre est destinée à la cuisson. Les muscles sont débarrassés de la peau et de toute trace de gras visible. Le mode de cuisson retenu dans notre essai est une cuisson de type rôti au four, très largement répandu pour la préparation culinaire

des poulets entiers. Elle est réalisée au grill dans le four d'une cuisinière ménagère.

La viande sans ingrédient est rôtie pendant un temps proportionnel au poids [01 heure de cuisson pour 1 kg de carcasse à 180 ° C]. Lors de la dissection des parties cuites, nous avons pu vérifier que le poulet était cuit à point. La découpe des filets cuits est pratiquée dès que la viande est refroidie. Les échantillons des muscles du *Pectoralis major* [crus et cuits] sont prélevés et conservés à -20 °C. Les lipides sont extraits selon la méthode de Folch *et al*., (1957) puis ils subissent une méthylation selon la méthode de Morisson et Smith [1964] avant leur passage en chromatographie phase gazeuse.

II-7-2-1- Dosage des lipides [méthode de Folch *et al*., 1957]

À partir d'une masse connue de prise d'essai [10 g pour le muscle], on extrait les lipides totaux à l'aide d'un mélange de solvants chloroforme + méthanol.

Après ajout d'une phase aqueuse, cette extraction s'effectue par séparation de phase : la phase inférieure [chloroforme + lipides] et supérieure [méthanol + eau]. Le filtrat obtenu est évaporé et la quantité de lipides mis à sec est pesée.

Les lipides extraits par cette technique ne sont pas altérés et il est donc possible de mettre en place une chromatographie gazeuse pour déterminer le profil des acides gras.

II-7-2-2- Composition en Acides Gras

Les extraits lipidiques sont préalablement saponifiés par la soude, puis méthylés selon la méthode au méthanol-trifluore de bore [méthode de Morisson et Smith, 1964].

Les esters méthyliques d'acides gras sont ensuite analysés en chromatographies en phase gazeuse [chromatographe Perkin Elman] sur colonne

capillaire de 30 m de longueur et 0,25 mm de diamètre à une température de 200 °C dans des conditions isothermes.

III- Calculs statistiques

Les résultats sont traités par analyse de variance suivie d'une comparaison des moyennes en utilisant le logiciel software [SAS, 1999].

PARTIE III

RESULTATS ET DISCUSSION

I- Effet des régimes à base de gland de chêne vert sur les performances de croissances

I-1- Caractéristiques biochimiques des régimes

Les aliments distribués présentent la composition chimique donnée par le tableau 14. Les deux aliments présentent des différences au niveau de leurs compositions en amidon, et en lipides. Ainsi, les teneurs en amidon et en lipides sont plus élevées dans le régime gland comparativement au témoin : 40,9 vs 40,0 % et 3,9 vs 2,9 % respectivement. Une telle composition fait du gland un aliment énergétique par excellence, pouvant se substituer au maïs dans les rations alimentaires.

Comparativement au régime témoin, le régime gland contienne moins de protéines (19,1 vs 21,0). Cette teneur est légèrement inférieure à la norme établie par l'INRA (1989), qui est de 20,4 à 21 % pour la croissance. Ceci est dû sans doute à la faible teneur en protéines que renferme le gland, dont les taux ne dépassent guère les 6 % (Blum, 1984).

Par ailleurs, la cellulose et les cendres sont dans des proportions partiellement comparables dans les deux régimes.

Enfin, les produits phénoliques (tanins) sont présents en quantités relativement faibles dans l'aliment gland de chêne vert (1,0 %). Cette faible teneur peut être expliquée par le degré de maturation de ce produit forestier. En effet, Keddam (2002) rapporte que plus, les dates de récolte sont retardées, plus les teneurs en tanins diminuent. Soit une réduction de 84 % dans le cas du gland de chêne vert.

L'étude de la composition en AG des deux régimes est résumée dans le tableau 14. Cette composition présente des différences pour les trois catégories

d'AG. Concernant les AGS, on remarque que les teneurs en C14 :0 et C16 :0 sont plus élevées pour le régime gland par rapport au témoin. La tendance est inversée pour les acides C18 :0 et C20 :0 puisqu'ils sont plus présents dans le régime témoin que celui à base de GCV (3,14 vs 2,73 et 0,47 vs 0,45 % respectivement).

Pour les AGMI, l'apport quantitatif en acide C16 :1 est mieux représenté dans l'aliment gland par rapport à l'aliment maïs. Par contre, l'aliment maïs renferme une proportion plus importante en acides C18 :1 et C20:1.

S'agissant des AGPI, les précurseurs des deux séries d'oméga 6 et 3, les acides linoléiques et alpha linoléniques sont significativement plus abondants dans les régimes glands par rapport aux témoins (55,11 vs 31,01 et 2,39 vs 1,62 %), soit des différences de 44 et 32 % respectivement.

Avec l'introduction du GCV dans le régime, les teneurs en acides n-6 et n-3 ont augmenté. De ce fait, une amélioration nette du rapport n6/n3 est observée. Une telle composition chimique des glands rappelle celle de l'huile d'olive (Ofcaricks et Burns, 1971) ; ce qui devrait conférer aux glands une qualité diététique acceptable en nutrition animale et humaine.

I-2- Les performances zootechniques

I -2-1- Mortalité

Les taux de mortalité sont résumés dans le tableau 16. On constate que pendant toute la période d'élevage, le faible taux de mortalité lors de cet essai a été enregistré avec le lot gland (2,86 %) et qui est inférieur à la moyenne établie par l'ITAVI (2002) au bout de 40 jours (3,4 %). Le taux enregistré avec le lot maïs se rapproche de 6,33 % obtenu par Vest Duval (1985) et inférieur à celui obtenu par Benatmane (2012) (13,33 %). Il faut signaler que le respect des normes d'hygiènes et prophylactiques sanitaire a contribué à réduire le nombre de morts lors de cet essai.

Tableau 16: Taux de mortalité en %

	Lot Expérimental	Lot Témoin
Croissance (11ème - 39ème j)	1, 43	1, 96
Finition (40 ème - 54 ème j)	1, 43	3, 92
Total cumuli	2, 86	5, 88

I -2-2- Poids vifs

Les poids vifs obtenus pendant la première semaine ne révèlent pas de différence significative entre les deux régimes (Tableau 17). C'est à partir de la 2ème semaine que les poulets témoins ont présenté des poids vifs supérieurs, les écarts enregistrés sont de plus de 15 % en moyenne ($p<0,01$) par comparaison à ceux nourris avec le régime gland. Cette tendance se poursuit jusqu'à la fin d'élevage.

Cette hausse de poids moyen de ce lot peut être expliquée par le taux de protéines qui est également légèrement plus important dans le régime consommé par ces animaux. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Brengenhdal *et al*., (2002) et Benatmane (2012) qui montrent que les animaux nourris avec un régime à haut niveau de protéines brutes présentent un poids vif et un gain de poids supérieurs à des poulets nourris avec des régimes à teneur basse en protéines.

Au contraire nos valeurs restent supérieures à celles obtenues par Bouderoua (2004) à 56 jours (1980 g) avec un régime à base de GCV identique à celui utilisé lors de notre essai.

Tableau 17: Évolution hebdomadaire des poids vifs (g/sujet)

Phases	Âge en Semaines	Poulet Témoin	Poulet Expérimental	Effet du Régime
Croissance	S0	234 ±26 [a]	244 ±29 [a]	N.S
	S1	521± 61[a]	506 ±48 [a]	N.S
	S2	905 ±70 [a]	761 ±107 [b]	p<0,01
	S3	1421 ±89 [a]	1214 ±133 [b]	p<0,01
	S4	1939 ±193 [a]	1717 ±210 [b]	p<0,01
Finition	S5	2456 ±294 [a]	2111 ±237 [b]	p<0,01
	S6	2801 ±348 [a]	2388 ±363 [b]	p<0,01

(n = 20± l'écart type). N.S: Non Significative

Les valeurs en ligne affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %. Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les régimes au seuil de 1 %.

I-2-3- Gain de poids

Le gain de poids des animaux est consigné dans le tableau 18. Le gain pondéral chez les poulets maïs suit une augmentation évolutive jusqu'à la 3ème semaine et qui se stabilise jusqu'à la 5ème semaine. À partir de la 6ème semaine, une chute de la croissance de 33 % en moyenne est remarquée.

Pour le lot expérimental, la vitesse de croissance enregistrée suit une augmentation irrégulière jusqu'à la 5ème semaine. Ainsi, durant cette même phase, la comparaison entre les deux régimes laisse apparaître que les poulets témoins surclassent les poulets glands.

Par contre, à l'âge de l'abattage, les animaux nourris aux glands rattrapent le retard de croissance ; les gains de poids sont en effet supérieurs de 17 % aux témoins p<0,01.

La faible croissance enregistrée par le lot expérimental pourrait s'expliquer d'une part par la faible teneur en protéines du régime (19,1 %) et qui demeure inférieure à la moyenne établie par l'INRA (1989) pour la phase de croissance (20-21 %) et d'autres part, à la présence des tanins qui sont responsables d'une mauvaise utilisation des nutriments de la ration, avec comme conséquence une diminution des performances de croissance des animaux (Nyachoti *et al*., 1996).

Par ailleurs, en phase de finition, les poulets ayant reçu le régime à base du gland rattrapent les retards de croissance observés durant la phase précédente et réalisent des gains de poids supérieurs à ceux de l'aliment maïs. Tout comme si les poulets acquièrent une forme d'adaptation au gland durant leur croissance. Dans ce contexte, Douglas *et al.,*(1993) rapportent que les oiseaux peuvent s'adapter aux tanins contenus dans l'alimentation où le système digestif peut se développer pour surmonter les effets antinutrionnels des tanins.

Tableau 18 : Variation hebdomadaire des gains de poids (g/sujet).

Phases	Âge en Semaines	Poulet Témoin	Poulet Expérimental	Effet du Régime
Phases Croissance	S0	192± 21^{a}	202 ±24 ^{a}	N.S
	S1	286 ± 36^{a}	262± 22^{b}	p<0,01
	S2	385 ± 21^{a}	256 ± 63^{b}	p<0,01
	S3	516 ± 32^{a}	452 ± 31^{b}	p<0,01
	S4	518 ±109 ^{a}	503 ±87 ^{a}	N.S
Finition	S5	516 ± 117 ^{a}	256 ± 95 ^{a}	p<0,01
	S6	345 ±88 ^{a}	416± 115 ^{b}	p<0,01

(n = 20± l'écart type).
N.S: Non Significative.
Les valeurs en ligne affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %.
Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les régimes au seuil de 1 %.

I-2-4-Consommation Alimentaire

La consommation alimentaire évolue progressivement entre les deux régimes jusqu'à la 5ème semaine (Tableau 19). En fin de phase de finition, on assiste à une baisse importante de la prise d'aliment du régime gland par rapport à celle enregistrée avec le régime maïs, soit une différence de + 29 % en moyenne.

D'une manière générale, la consommation alimentaire totale pendant toute la période d'élevage (Tableau 19) est plus importante avec l'aliment maïs qu'avec l'aliment gland (6860 g vs 6265 g). Ce ci peut être attribué à la présence des tanins dans le régime gland. Ces résultats obtenus rejoignent celles de Rostagno *et al.*, 1973; Armstrong *et al.,* 1974 qui trouvent que l'emploi des régimes riches en tanins ont un effet négatif sur les performances de croissance et la consommation alimentaire chez les poulets. En effet, introduites dans les cavités buccales, ces substances peuvent se complexer aux protéines salivaires (Mucchoprotéines) et provoquer une sensation d'astringence, suivie d'une diminution, remarquable, de la prise d'aliments chez les animaux (Haslam *et al.*, 1986).

Tableau 19: Évolution hebdomadaire des quantités ingérées (g/sujet)

Phases	Âge en semaines	Aliment Maïs	Aliment à base de GCV
Croissance	S0	277	277
	S1	586	6 38
	S2	740	740
	S3	1038	1126
	S4	1183	1234
Finition	S5	1528	1337
	S6	1785	1260
Total cumulé		6860	6265

I-2-5-Indice de Consommation

L'évolution hebdomadaire de l'indice de consommation (Tableau 20) laisse constater que les meilleurs indices sont observés pendant la phase de croissance avec le régime gland ; soit une valeur moyenne de 2,63 contre 2,1 pour le régime témoin. Durant cette même période, l'indice de consommation est le plus élevé dans le lot gland (2,9 vs 1,9).

En fin de la phase de finition, l'indice de consommation des poulets témoins augmente ; la différence est chiffrée à 40 %.

Nos résultats montrent que les animaux ayant reçu le régime à base du gland réalisent les indices les plus élevés par rapport à ceux du lot témoin. Par contre, en fin d'élevage, de faibles indices sont enregistrés, approuvant ainsi les aspects d'adaptations marqués pour les poids vifs.

Tableau 20: Évolution hebdomadaire de l'indice de consommation

Phases	Âge en semaines	Aliment Maïs	Aliment à base de GCV
Croissance	S2	1,9	2,9
	S3	2,0	2,5
	S4	2,4	2,5
Finition	S5	3,1	6,9
	S6	5,5	3,3
Indice moyen		2,98	3,04

1-3- Paramètres pondéraux des carcasses

Les différents paramètres pondéraux des carcasses après abattage des poulets sont rapportés dans le tableau 21.

L'analyse de la variance appliquée aux paramètres de carcasses montre des différences significatives entre les deux lots ($p<0,05$ et $p<0,01$). Les poids des carcasses pleines et éviscérés sont à l'avantage des poulets témoins, des

différences de l'ordre de +14 % et +18 % sont enregistrés. Ces deux paramètres suivent la même tendance que le poids vif des animaux.

Ainsi, les carcasses des animaux recevant le lot gland génère un rapport poids des carcasses éviscérées/poids des carcasses pleines plus faible que celui enregistré avec le lot témoin, soit un écart significatif ($P<0,01$) de plus de 4 % en moyenne. Cette valeur se rapproche de celle obtenue par Benatmane (2012) pour la même période d'élevage avec un régime contenant 1,5 d'huile de tournesol. Un déficit de 20 g en protéines pour 2390 Kcal d'énergie métabolisable est responsable d'un point de gras abdominal par rapport au poids de carcasse et qui génère une diminution des rendements lors de l'éviscération.

Le lot témoin présente aussi des poids des pilons-cuisses et filets supérieurs par comparaison au lot expérimental ($p<0,01$). Cette tendance se poursuit avec le rendement des filets par rapport à la carcasse éviscérée. Toute fois, le rendement des pilons-cuisses par rapport à la carcasse éviscérée ne révèle pas de différence significative entre les deux régimes.

Le lot gland réalise des poids du foie relativement inférieurs de 18 % par rapport à ceux du lot témoin, d'où une différence hautement significative. Par contre, le poids du gras abdominal ne marque aucune différence significative entre les deux lots. Toute fois, le poids du gras abdominal rapporté au poids de la carcasse non éviscérée des poulets témoins est inférieur à celui des poulets expérimentaux ($p<0,05$).

Les écarts des rendements à l'abattage des animaux enregistrés lors de notre étude entre les deux lots peuvent être expliqués d'une part par la déficience du régime gland en acides aminés soufrés et qui deviens plus importante en présence des tanins (Bouderoua et Selselet- Attou, 2003) et d'autre part, par la faible teneur du régime gland en protéines. En effet, Grisoni *et al*., (1990) rapportent que la croissance maximale de poulet est atteinte avec 20 % de protéines alors

que le régime gland dans notre essai ne renferme que 19,1 % de protéines contre 21 % pour le régime maïs.

Tableau 21 : Rendements à l'abattage des animaux

Paramètres	Lot Témoin	Lot Expérimental	Effet du régime
Poids vif (g)	2929 ± 285 [a]	2546 ± 247 [b]	p<0,01
Poids des carcasses pleines (PCP) (g)	2528 ± 226 [a]	2163 ± 223 [b]	p<0,01
Poids des carcasses éviscérées (PCE) (g)	2181 ± 196 [a]	1777 ± 209 [b]	p<0,01
Poids des carcasses éviscérées en % du poids vif	74,5 ± 1,9 [a]	69,7 ± 2,2 [b]	p<0,01
Poids des carcasses éviscérées en % PCP	86,3 ±1,5 [a]	82,0 ±1,8 [b]	p<0,01
Poids du gras abdominal (g)	69 ± 18	71 ± 5	N S
Poids du gras abdominal en % de PCE	3,2 ± 0,9 [a]	4,0 ± 0,9 [a]	p<0,05
Poids du foie	50 ±10 [a]	41 ±5 [b]	p<0,05
Poids du filet gauche	412 ±46 [a]	306 ±43 [b]	p<0,01
Poids du filet gauche en % de PCE	18,9 ±1,5 [a]	17,3 ±2,1 [b]	p<0,05
Poids du filet droit	351 ±32 [a]	263 ±47 [b]	p<0,01
Poids du filet droit en % de PCE	16,1 ±1,1 [a]	14,8 ±1,9 [b]	p<0,05
Poids des filets en % de PCE	17,5 ±1,2 [a]	16,0 ±1,7 [b]	p<0,05
Poids des pilons- cuisses gauche	314 ±36 [a]	275 ±40 [b]	p<0,01
Poids des pilons- cuisses gauches en % de PCE	14,4 ±1,0 [b]	15,5 ±1,8 [a]	p<0,05
Poids des pilons- cuisses droites	329 ±39 [a]	280 ±38 [b]	p<0,01
Poids des pilons- cuisses droites en % de PCE	15,0 ±0,8 [a]	15,8 ±1,7 [a]	N S
Poids des pilons- cuisses en % de PCE	14,7 ±0,7 [a]	15,7 ±1,7 [a]	N S

N.S: Non Significative. Les valeurs en ligne affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %. Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les régimes au seuil de 1 % et 5 %.

II- Impact du régime Gland de Chêne Vert sur la composition en acides gras des muscles *Pectoralis major* et *Sartorius*

II-1- Composition lipidique des muscles

Les résultats de l'analyse des différents tissus montre que l'accumulation des lipides dans les tissus musculaires (Tableau 22) est plus importante dans le lot témoin par comparaison au lot gland ; soit une différence de 35 % pour la cuisse et 32 % pour le filet. Nos valeurs obtenues montrent aussi que les cuisses sont plus riches en lipides que les filets quelle que soit la nature du régime; soit un écart moyen de 20 % dans le lot témoin et 17 % pour le lot expérimental. En effet, chez la volaille, les lipides ne sont pas répartis uniformément dans la carcasse, puisqu'une grande partie se trouve dans la cavité abdominale et en périphérique de la carcasse (Mourot, 2010). Il est bien établi que les viandes blanches sont moins grasses que les viandes rouges (Ratnyake *et al.*, 1989 ; Gigaud et Combes, 2007).

Les résultats obtenus dévoilent que l'incorporation du gland de chêne vert à raison de 33,5 % dans l'aliment de poulets de chair a permis d'obtenir des viandes plus maigres en lipides. Des observations analogues ont été déjà rapportées sur le tissu musculaire de la cuisse par Bouderoua *et al.*, (2006) avec des régimes identiques à ceux utilisés lors de notre essai. Cette différence peut être expliquée par le fait que les poulets nourris aux glands recevaient certainement un amidon moins digestible que celui apporté par la graine de maïs, de ce fait, il y'a moins de substrats disponibles pour la lipogenèse hépatique (Bouderoua , 2004; Mourot et Hermier, 2001).

Dans le présent essai, la composition des régimes à base de gland de chêne vert dont les AGI sont mieux représentés ne permettait pas une lipogenèse plus importante, car il est admis que les AGPI notamment n-3 réduisent cette synthèse

(Gondret, 1999). Baltzell et Berdanier, (1985) rapportent que l'activité des enzymes lipogéniques est inhibée chez des rats nourris avec un régime riche en glucides et supplémenté en acides gras polyinsaturés où consomme une dose unique d'acides gras polyinsaturés.

Tableau 22 : Influence du régime alimentaire sur la composition en lipides du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (n=5 ; Moyenne ± ET)

Lipides Totaux (en g/100g)	Lot Témoin		Lot Expérimental		Effet des facteurs	
	Cuisse	Filet	Cuisse	Filet	Régimes	Muscles
	2,77±1,56 [a]	2,20±0,64 [a]	1,80 ±0,91 [a]	1,48±0,26 [a]	NS	NS

N.S: Non Significative. Les valeurs en ligne affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de5 %.Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à desdifférences significatives entre les régimes au seuil de 1 % et 5 %.

II- 2- Composition en acides gras des muscles

Le profil en acides gras des muscles diffère entre les deux lots. En effet, les proportions en AGS sont plus faibles dans les muscles des poulets nourris à base de GCV ($p<0,01$ et $p<0,05$) (Tableau 23).

L'étude du profil des acides gras saturés montre une prédominance des acides C16 :0 et C18 :0 pour les animaux des deux régimes et qui sont mieux représentés dans les muscles du filet que dans la cuisse. Le dépôt des acides gras saturés C14 :0, C16 :0 et C18 :0 est significativement influencée ($P<0,05$) par la nature du régime, une diminution de leur proportion chez les poulets ayant consommé l'aliment à base de GCV a été enregistrée.

D'après Lessire (2001) et Bouderoua (2004), les proportions en acide palmitique et stéarique sont indépendantes de la quantité en acide gras ingéré. En effet, les oiseaux sont capables de synthétiser de novo acides gras dans leurs foies à partir des glucides alimentaires.

Tableau 23 : Effets du régime alimentaire sur la composition en acides gras saturés du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (Exprimée en % des acides gras identifiés)
(n=5 ; Moyenne ± ET)

	Lot Témoin		Lot Expérimental		Effet des Facteurs	
	Cuisse	Filet	Cuisse	Filet	Régimes	Muscles
C14:0	0,74±0,08 [a]	0,92±0,24 [a]	0,51±0,11 [b]	0,64±0,12 [b]	P <0,01	NS
C16:0	26,86±1,20[a]	26,95±0,76 [a]	21,58±0,64 [b]	21,81±0,31 [b]	P <0,01	NS
C18:0	7,17±0,69[ab]	8,26 ± 0,67 [a]	5,85±0,62[b]	7,62±0,94[ab]	P <0,05	P <0,01
C20:0	0,27±0,04 [a]	0,23 ± 0,12 [a]	0,28±0,05 [a]	0,31±0,05 [a]	NS	NS
AGS	35,05±1,05 [a b]	36,39 ±1,70[a]	28,27±1,52 [b]	30,37±,58 [a b]	p <0,01	p <0,05

N.S: Non Significative. Les valeurs en ligne affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %. Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les régimes au seuil de 1 % et 5 %.

Concernant les AGMI (Tableau 24), l'acide palmitoléique et l'acide oléique sont prédominants dans la cuisse des animaux quelle que soit la nature du régime. Toute fois, la proportion d'acide palmitoléique est significativement (P<0,01) plus grande chez les poulets témoins par rapport aux poulets glands. Par contre, la situation est inversée dans le cas de l'acide oléique.

On peut tenter d'interpréter ces résultats en considérant que l'acide palmitoléique, présent en faible quantité dans le régime, reflète la capacité de désaturation hépatique ; qui est plus importante chez les poulets nourrit au régime témoin. Nos résultats confirment ainsi les résultats déjà obtenus par d'autres auteurs chez d'autres espèces et qui ont montré que les AGPI inhibent la lipogenèse hépatique (Legrand et Lemarchal, 1987 ; Gondret, 1999 ; Corino *et al*., 2002). Ce phénomène n'est pas aussi net dans le cas de l'acide oléique, car cet acide peut provenir de la Δ 9 -desaturation mais aussi du régime alimentaire.

Tableau 24 : Effets du régime alimentaire sur la composition en acides gras monoinsaturés du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (Exprimée en % des acides gras identifiés) (n=5 ; Moyenne ± ET)

	Lot Témoin		Lot Expérimental		Effet des Facteurs	
	Cuisse	Filet	Cuisse	Filet	Régimes	Muscles
C14:1	0,32 ±0,07 [a]	0,32 ± 0,08 [a]	0,12 ±0,07 [b]	0,22±0,02 [b]	p<0,01	NS
C16:1(n7)	7,40±0,69[a]	6,92 ± 0,71[a]	4,94±0,29 [b]	3,99±0,98 [b]	p<0,01	NS
C18:1(n9)	40,54±1,57[ab]	36,91±1,40[b]	48,12±1,56 [a]	42,40±2,62[ab]	p<0,01	p<0,01
C20:1(n9)	0,57±0,03 [b]	0,54 ± 0,08 [b]	0,63±0,03 [a]	0,68±0,02 [a]	p<0,01	NS
C24:1(n9)	0,03±0,10 [b]	0,09 ± 0,09[b]	0,17±0,21[a]	0,4 ± 0,24 [a]	p<0,05	NS
AGMI	48,86±0,72[ab]	44,77±1,95 [b]	53,97±2,30 [a]	47,74±4,50[ab]	p<0,01	p <0,01

N.S: Non Significative. Les valeurs en ligne affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %
Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les régimes au seuil de 1 % et 5 %.

Pour notre essai, on remarque que la proportion en AGPI a augmenté chez les poulets nourris à base de GCV par rapport à ceux nourris au maïs (+18 % dans le filet et +9 % dans la cuisse). Une influence nette du régime sur le dépôt de ces acides gras est ainsi remarquée (Tableau 25).

L'introduction du GCV dans l'alimentation du poulet de chair permet d'augmenter la teneur en acides linoléique et linoléniques dans la carcasse.
Cette corrélation positive entre la nature des acides gras alimentaires, notamment les insaturés et celles des acides gras déposés les tissus adipeux et musculaires a été déjà mis en évidence chez le poulet (Bouvarel *et al*., 2003 ; Bouderoua *et al*., 2003) et le lapin (Ouhayoune, 1989).

Une amélioration des rapports n6/n3 et LA/ALA est enregistré dans les muscles du pectoral du poulet nourri à base de GCV, à l'inverse il n'a pas eu d'effet sur ces ratios au niveau de la cuisse. Cet effet favorable a déjà été rapporté

par keddam, (2014) sur les côtes d'agneau nourrit avec un régime à base de GCV (50 % GCV et 50 % d'orge).

Tableau 25 : Effets du régime alimentaire sur la composition en acides gras polyinsaturés du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (Exprimée en % des acides gras identifiés)
(n=5 ; Moyenne ± ET)

	Lot Témoin		Lot Expérimental		Effet des facteurs	
	Cuisse	Filet	Cuisse	Filet	Régimes	Muscles
C18:2(n6)	14,24±0,41 [b]	15,07 ± 0,50 [ab]	15,61±0,88 [ab]	16,82 ± 0,81 [a]	p <0,01	p<0,05
C18:3(n3)	0 ,63±0,05 [b]	0,64 ± 0,02 [b]	0,79±0,06 [a]	0,69± 0,04 [a]	p <0,01	NS
C20:2	0,11±0,09 [b]	0,13 ± 0,13 [b]	0,17±0,06 [a]	0,36± 0,17 [a]	p <0,05	NS
C20:3(n6)	0,17±0,06 [a b]	0,72 ± 0,17 [a]	0,25±0,13 [a b]	0,83±0,29 [a]	NS	p<0,01
C20:4(n6)	0,74±0,28 [a b]	1,95 ± 0,66 [b]	0,71±0,30 [a b]	2,56±0,94 [b]	NS	p<0,01
C22 :5(n3) DPA	0,08±0,93 [a]	0,16 ± 1,50 [a]	0,12±1,16 [a]	0,31 ±1,16 [a]	NS	NS
C22:6 (n3) DHA	0,07±0,88 [a]	0,10 ± 0,85b [a]	0,09±0,89 [a]	0,23± 0,70 [a]	NS	NS
AGPI	16,10±1,39 [b]	18,85 ± 0 ,95 [ab]	17,80±1,16 [ab]	21,88±3,18 [a]	p <0,01	p<0,01
n-6	15,15±1,27 [b]	17,74 ± 0,78 [ab]	16,57±0,97 [ab]	20,22±2,90 [a]	p <0,05	p<0,01
n-3	1,01±0,17 [ab]	1,69 ± 0,14 [a]	1,21±0,16 [a b]	2,14± 0,69 [a]	NS	p<0,01
LA/ALA	22,6 ±,03 [ab]	23,63 ±1,39 [a]	19,87 ±1,77 [ab]	24,6±3,60 [a]	NS	p<0,01
n6/n3	15,23±1,73 [a]	10,54 ±0,92 [ab]	13,87 ±1,46 [a]	9,94±2,1 [a b]	NS	p<0,01

N.S: Non Significative. Les valeurs en ligne affectées d'une même lettre ne sont pas différentes au seuil de 5 %. Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives entre les régimes au seuil de 1 % et 5 %.

III- Influence de la cuisson et de la nature du régime alimentaire sur la composition nutritionnelle et les propriétés sensorielles de la viande

III-1- Composition chimique du muscle du filet

Que ce soit chez le poulet nourri au RT ou au RGCV, nos résultats obtenus ont dévoilé une augmentation de la teneur en matière sèche au cours de la cuisson, notamment chez les poulets témoins ($p<0,000\ 1$). La teneur en matière sèche du muscle pectoral passe de 27,49 % à 38,31 % pour le RT et de 27,06 % à 37,51 % pour le RGCV (Tableau 26).

Les pertes en eau à la cuisson sont souvent liées à la dénaturation des protéines musculaires après la mort de l'animal qui est provoquée par l'association d'un pH de la viande déjà bas alors que la température du muscle est encore élevée (Astruc, 2007). La différence de la perte en eau constatée entre les deux régimes est due à la richesse en protéines de la viande des poulets nourris au régime témoin par rapport à la viande des poulets nourris au régime GCV. Des résultats analogues ont été obtenus antérieurement lors d'une cuisson du poulet label par rapport au poulet standard (Kim, 1989; Rabot, 1998).

D'après l'analyse statistique, la teneur en cendres ne révèle pas de différence significative entre les deux régimes quelle que soit la présentation du poulet (Tableau 26), même si une légère augmentation est enregistrée suite à la cuisson de la viande des poulets témoins et GCV respectivement (1,45 % vs 1,47 % et 1,44 % vs 1,48 %).

Ceci pourrait s'expliquer par la grande perte d'eau déjà présente dans la viande après la cuisson. Une constatation qui confirme les observations de Posati (1979) et Combes (2004), mais qui ne concorde pas avec ceux de Rabot (1998), qui a montré que la cuisson entraîne une perte en minéraux

La teneur protéique est relativement faible (p<0,000 1) chez les poulets GCV par rapport à ceux nourris aux RT et ce quelque soit la présentation du poulet (Tableau 23). La différence est chiffrée de 14,89 % entre la viande crue et de 15,27 % entre la viande cuite des deux lots. Ce résultat est aussi en accord avec celui obtenu par Rabot (1998). D'après Blum (1984), cette différence de teneur peut être expliquée par la faible proportion en protéines que renferme le gland et dont le taux ne dépasse guère les 6 %.

Tableau 26 : Influence de la cuisson et de la nature du régime sur la composition chimique du muscle du filet « *Pectoralis major* »

(Exprimées en g/100 g de tissu frais)

(n=3; x ± l'écart type).

	Lot Témoin		**Lot Expérimental**		**Effet des facteurs**		
	Cru	Cuit	Cru	Cuit	Régime	cuisson	Interaction
Humidité	72,51±0,22^{b}	61,69±1,48^{c}	72,94±0,64^{a}	62,47±1,53^{b}	<0,01	<0,000 1	NS
Matière sèche	27,49±0,22^{b}	38,31±1,48^{a}	27,06±0,64^{b}	37,51±1,41^{a}	NS	<0,000 1	NS
Cendres	1,45 ±0,12	1,47±0,09	1,44±0,11	1,48 ±0,12	NS	NS	NS
Protéines	22,02±0,87^{a}	21,21±0,30^{a}	18,74±0,66^{b}	17,97±0,76^{b}	<0,000 1	NS	NS

NS: non significative.

Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives au seuil de 5 %

III-2- Composition lipidique du muscle du filet

III-2-1 -Teneur en lipides

Les résultats d'analyse des lipides et de la composition en acides gras sont présentés dans le tableau 27**.**

Quelle que soit la nature du régime alimentaire, la cuisson accroît fortement (p<0,000 1) le contenu lipidique du muscle pour les deux lots. Ainsi, la teneur en lipides s'accroît de 1,21 % à 2,21 % (soit une différence de 45 %) chez le poulet nourri au témoin par rapport à celui nourri par le GCV qui passe de 1,16 % à

1,99 % (soit une différence de 42 %) (Tableau 4). Donc les muscles à l'état cru de poulet témoin (1,21 %) contiennent plus de lipides que ceux de poulet GCV (1,16 %), cette tendance se poursuit même après la cuisson où la viande de poulet témoin gagne plus de lipides par rapport à celle de poulet GCV (2,21 % vs 1,99 %).

Donc nos résultats montrent que les muscles gagnent des lipides lors de la cuisson pour les deux régimes; ceci est une conséquence de la déshydratation de la viande. Ces résultats rejoignent ceux de nombreux auteurs (Stadelman, 1978 ; Prusa et Louergan, 1987; Ackman *et al.*, 1988; Rabot, 1998), qui ont constaté que la cuisson accroît la teneur en lipides des muscles de la viande du poulet.

Après la cuisson, les teneurs en lipides observées chez les poulets glands (1,99 g/100 g) sont plus faibles que ceux des poulets maïs (2,21 g/100g), soit une différence de 9,55 %. Ces teneurs sont conformes aux normes admises (de l'ordre de 2 à 3 g/100g) et constitue une preuve indirecte, mais convaincante d'une synthèse lipogénique réduite dans le foie du poulet gland qui est vraisemblablement dû à la richesse du régime gland en AGPI (Rabot, 1998; Lessire, 2001).

Comparativement à d'autres études de recherche sur la teneur en lipides des produits après cuisson, un gain de 30 % était observé pour la côte du porc, 22 % pour la saucisse et 100 % (teneur plus importante) pour la viande de lapin. La teneur élevée de lipides chez le lapin après cuisson peut être expliquée par la nature de sa viande qui contient peu de lipides et donc beaucoup d'eau (Mourot *et al.*, 2000).

Tableau 27 : Composition du filet en acides gras
(Exprimée en % d'acides gras identifiés) (n=15 ; x ± l'écart type).

	Lot Témoin		Lot Expérimental		Effet des facteurs		
	Cru	**Cuit**	**Cru**	**Cuit**	**Régime**	**Cuisson**	**Interaction**
LT (en g/100g de muscle)	1,21±0,17 [a]	2,21 ±0,71 [b]	1,16±0,20 [a]	1,99±0,24b [b]	NS	<0,0001	NS
C14 :0	0,41±0,04 [a]	0,44± 0,12 [a]	0,37±0,06 [b]	0,31 ± 0,09 [b]	<0,005	NS	NS
C16 :0	26,58±0,63 [b]	27,90±1,61 [a]	22,98±0,84 [d]	23,93±0,71 [c]	<0,0001	<0,005	NS
C16 :1	4,36±0,73a [a]	5,21 ±1,24 [a]	3,08±0,68b	3,41 ± 0,49 [b]	<0,0001	NS	NS
C18 :0	9,19±0,56 [a]	8,10±0,89 [b]	7,63±0,55[c]	7,43±0,71 [d]	<0,0001	<0,01	NS
C18 :1 (n-9)	40,03 ±1,64 [b]	40,93±2,36 [b]	44,49±2,27 [a]	45,13±2,71 [a]	<0,0001	NS	NS
C18 :2 (n-6)	15,43±1,35 [b]	14,44±1,80 [b]	17,25±0,99 [a]	16,85±1,55 [a]	<0,0001	NS	NS
C18 :3 (n-3)	0,38 ±0,12a [a]	0,37±0,07 [a]	0,44±0,11 [a]	0,38±0,13 [a]	NS	NS	NS
C20 :1 (n-9)	0,35±0,16 [a]	0,27 ±0,12 [a]	0,38±0,23 [a]	0,36 ± 0,11 [a]	NS	NS	NS
C20: 4 (n-6)	2,77±0,88 [a]	1,97±1,69 [b]	2,81±0,86 [a]	1,89 ± 0,64 [b]	NS	<0,01	NS
C22 :5 (n-3)	0,32±0,11[a]	0,22±0,24 [b]	0,33±0,10 [a]	0,20±0,125 [b]	NS	<0,01	NS
C22 :6 (n-3)	0,25±0,07 [a]	0,15± 0,18 [b]	0,25±0,09 [a]	0,12 ± 0,07 [b]	NS	<0,01	NS
AGS	36,18±0,52[a]	36,44±1,01[a]	30,95±1,01 [b]	31,66±0,60 [b]	<0,0001	NS	NS
AGI	63,88±0,52[b]	63,56±1,01 [b]	69,03±1,02 [a]	68,34±0,60 [a]	<0,0001	NS	NS
AGMI	44,74±2,19[b]	46,41±3,27 [b]	48,25±2,18 [a]	48,90±2,53 [a]	<0,001	NS	NS
AGPI	19,08±2,14[b]	17,15±3,83[b]	20,80±1,99 [a]	19,44±2,28 [a]	<0,01	NS	NS
n-6	18,19±2,11[b]	16,41±3,34[b]	19,77±1.83 [a]	18,74±2,08 [a]	<0,05	NS	NS
n-3	0,88 ±0,18 [a]	0,74 ± 0,46[b]	1,03±0,24 [a]	0,76 ± 0,15 [b]	NS	<0,05	NS
n-6/n-3	21,43±5,53[b]	27,41±11,06[a]	20,05±5,07 [b]	30,75±14,56 [a]	NS	<0,01	NS
AGPI/ AGS	0,53±0,06 [b]	0,47±0,11[b]	0,67±0,70 [a]	0,61±0,07 [a]	<0,0001	NS	NS

LT : lipides totaux. NS : non significative, Les valeurs en ligne affectées de lettres différentes correspondent à des différences significatives au seuil de 1% et 5%

III-2-2 -Teneur en acides gras

Quelle que soit la nature du régime alimentaire, la teneur en acides gras des lipides totaux des muscles est modifiée par la cuisson. Si le taux d'acides gras saturés n'est pas affecté, les muscles voient leur taux d'acides gras monoinsaturés (AGMI) s'accroître légèrement, tandis que celui des acides gras polyinsaturés se réduit la différence est chiffrée à 10 ,11 % dans le lot témoin et 6,54 % dans le lot du GCV (Tableau 27).

La lecture des résultats du tableau 24, laisse observer que les muscles des poulets témoins ont présenté des teneurs élevées ($p<0,000\,1$) en acides gras saturés avant et après la cuisson par rapport aux poulets nourris aux GCV. Cette différence est de l'ordre de 14,45 % pour la viande crue et 13,11 % pour la viande cuite. Ainsi L'apport en acide palmitique (C16:0) et stéarique (C18:0) pour les poulets témoins crus, est plus important ($p<0,000\,1$) par rapport aux poulets nourris aux glands avec des pourcentages respectifs de 26,58 % vs 22,98 % pour le C16:0 et 9,19 % vs 7,63 % pour le C18:0. Cette tendance se poursuit même après la cuisson (27,90 % vs 23,93 % pour le C16:0 et 8,10 % vs 7,43 % pour le C18:0).

L'augmentation du pourcentage de cette catégorie d'acides gras des muscles *pectoralis*, reflète la grande activité lipogénique du foie des poulets témoins par comparaison aux poulets gland (Bouderoua, 2004).

Par contre, quels que soient la nature du régime et le mode de présentation, les teneurs musculaires en acides gras monoinstaurés (AGMI) sont en proportion plus importantes chez le poulet GCV par rapport au poulet témoin. La différence est significative ($p<0,001$) pour la viande crue (7,27 %) et de l'ordre de (5,1 %) pour la viande cuite (Tableau 27).

L'acide oléique (C18:1 n-9) est le mieux représenté parmi les AGMI. En effet, sa teneur est plus élevée ($p<0,000\,1$) dans le lot GCV (44,49 % vs 40,03 %)

et demeure constante après la cuisson (45,13 % vs 40,93 %). Toute fois, il faut signaler que cet acide peut provenir de la Δ 9 -desaturation mais aussi du régime alimentaire.

Malgré la diminution de la quantité des acides gras polyinsaturés (AGPI) après la cuisson, un effet net exercé par la nature du régime GCV sur la qualité du filet est remarqué. En effet, la proportion des AGPI rapportés par le filet du poulet GCV est supérieure à celle rapportée par le poulet témoin et ce quelque soit le mode de présentation (cru ou cuit). La différence est significative ($p<0,01$) et de l'ordre de 8,26 % pour la viande crue et de 11,78 % pour la viande cuite.

L'apport en acides gras essentiels (acide linoléique (C18:2) et acide linolénique (C18:3), sont mieux représentés dans le lot GCV par comparaison au lot témoin. Il est important de signaler que ces deux acides gras ont une origine exclusivement alimentaire, ils doivent être apportés par l'alimentation. L'acide linoléique représente 3/4 des acides gras polyinsaturés identifiés, sa proportion est plus importante ($p<0,000\ 1$) dans le lot du GCV par comparaison au témoin (Tableau 24). L'acide linolénique (C18:3) fait partie en majorité des acides gras polyinsaturés (n-3) dans les 4 lots; sa valeur est légèrement élevée dans le lot GCV, mais non significative par rapport au lot témoin (Tableau 27).

La proportion de ces deux acides gras reste constante après cuisson et ce pour les deux types de poulet. Ce ci vient du faite que pendant la cuisson, les AGPI subissent une destruction partielle par oxydation chez les deux types de poulets. Cette dégradation est très faible chez les poulets témoins, mais importante chez les poulets glands. La proportion d'acides gras polyinsaturés détruits lors de la cuisson des muscles du filet augmente avec le nombre de doubles liaisons de l'acide gras (Kim; 1989). Ainsi, les pertes en acide linoléique sont faibles (0 %-20 %) tandis qu'elles atteignent (30 %-50 %) pour l'acide arachidonique, 50 % de C22 :5 (n-6) et 67 % de C22 :6 (n-3) (Gandemer, 1997).

Nos résultats sont en accord avec ceux publiés par Posati (1979), Kim (1989) et Rabot (1998) qui indiquent que les muscles du poulet label s'oxydent plus à la cuisson (perte plus importante d'AGPI) que ceux du poulet standard.

Les différences d'oxydation entre les deux types de poulet lors de la cuisson peuvent s'expliquer par des différences de composition. En effet, les muscles des poulets glands contiennent une masse plus élevée d'AGPI que ceux des poulets maïs.

Au cours de la cuisson, et chez les poulets témoins, les AGPI à chaînes longues de types (n-3) et (n-6) subissent une faible dégradation par rapport aux poulets glands [(28,8 % Vs 32 %) de C20:4 (n-6), (31 % Vs 39 %) de C22:5 (n-3) et (40 % Vs 50 %) de C22:6 (n-3)].

La diminution des acides gras polyinsaturés de la série (n-6) et (n-3) des deux régimes au cours du traitement thermique peut être expliquée par une oxydation de ces deux acides gras dont il faudrait s'en assurer par la mesure des produits oxydés.

Notre travail met en évidence une augmentation du rapport AGPI/AGS après cuisson chez le poulet GCV par rapport au poulet témoin, qui est dû certainement à la richesse de la viande du GCV en AGPI. Ces résultats, confirment les observations de Bouderoua (2004) et Bouderoua *et al.*, 2009.

La valeur du rapport n-6/n-3 est élevée dans le filet cuit du poulet GCV par rapport au filet cuit du poulet maïs. Une différence significative ($p<0,01$) de 11 % est enregistrée.

III-3- Propriétés sensorielles de la viande

III-3-1-Tendreté

L'évaluation de la tendreté par les panélistes est rapportée dans le tableau 28. La viande de la cuisse du lot gland est qualifiée de dure par 54% des panélistes, comparativement à celle du poulet-maïs qualifié de tendre par 67 % des panélistes.

Tableau 28 : Tendreté exprimée par classe et en % des panélistes

	Poulet Expérimental			**Poulet Témoin**		
Classe	**Dure**	**Tendre**	**Très Tendre**	**Dure**	**Tendre**	**Très Tendre**
Note moyenne	4.6±0.5	6.5 ± 0.5	8.4 ± 0.7	4.0± 0.0	6.1 ± 0.7	8.0 ± 0.0
%des panélistes	54	34	12	29	67	4

III-3-2-Flaveur

La flaveur du poulet-gland surclasse celle du poulet-maïs (Tableau 30). En effet, 60% des panélistes l'ont jugé marquée par rapport à 37% pour la viande de maïs.

Tableau 29: Flaveur exprimée par classe et en % des panélistes

	Poulet Expérimental			**Poulet Témoin**		
Classe	**Peu marquée**	**Marquée**	**Très Marquée**	**Peu marquée**	**Marquée**	**Très Marquée**
Note moyenne	3.0 ± 0.4	5.6 ± 1.0	8.0 ± 0.0	2.9 ± 0.9	5.4 ± 0.6	9.0 ± 0.0
%des panélistes	30	60	10	39	37	4

III-3-3-Jutosité

La viande du poulet-maïs est notée moelleuse par 75 % de panélistes. Par contre, dans le cas du poulet-gland : 47% l'estime de sèche et 40% de moelleuse (Tableau 29).

Tableau 30 : Jutosité exprimée par classe et en % des panélistes

	Poulet Expérimental			**Poulet Témoin**		
Classe	**Sèche**	**Moelleuse**	**Très Moelleuse**	**Sèche**	**Moelleuse**	**Très Moelleuse**
Note moyenne	4.3±0.8	6.5 ± 0.0	8.5 ± 0.5	3.7±0.7	5.9 ± 1.0	8.3 ± 0.6
%des panélistes	47	40	13	15	75	10

Nos résultats obtenus lors du test de dégustation montrent que la viande la viande du poulet nourris à base de GCV est jugéE dure et avec une flaveur très marquée par rapport au poulet maïs. De tels résultats ont été également rapportés par Keddam, 2014 chez la viande d'agneau nourris aux glands de chêne vert.

La dureté de la viande du poulet gland rappelle celle du poulet fermier rapporté par Culioli et al (1990) et Sauveur (1997). Ils explicitent la dureté de la viande du poulet fermier par la résistance mécanique de leurs muscles après cuisson.

Selon Cheftel (1980), cette résistance est liée d'une part aux quantités de deux acides aminées (proline et hydroxyproline) présent dans le collagène : plus ces deux acides aminés sont abondants, plus le collagène est rigide et résistant.

D'autre part les molécules de tropocollagène (unité de base de collagène) s'associent en état fibrillin, qui a la particularité de structure cristalline,

expliquant ainsi la rigidité du collagène et la résistance qu'il offre à la mastication.

Ces observations conduisent à supposer que dans le muscle du poulet gland, les deux acides aminés sont très présents et le degré de cristallisation est plus important par comparaison au poulet standard.

La flaveur du poulet gland est très marqué par rapport à celle du poulet maïs. Un effet net de la nature du régime dans l'appréciation de la flaveur mentionnée est donc observé. Sur cet aspect Ajuyah et al., (1991) notent que l'emploi de graines de lin (riche en C18 :3), modifient significativement les notes de flaveur de la viande du poulet..

Globalement, la nature de la ration peut modifier la tendreté de la viande et intervient davantage sur sa flaveur. Cette dernière joue un rôle primordial car elle conditionne pour une part l'acceptabilité de l'aliment par le consommateur.

Concernant la jutosité, les différences mentionnées entre les muscles sont mal expliquées. En effet, pour certains auteurs, la nature du régime n'influe pas sur la jutosité (Girard et al., 1986 ; ; Geay et al., 2002).

CONCLUSION

GENERALE

Conclusion générale

Les études entreprises au cours de cette thèse sur le poulet de chair montrent que la viande de cette espèce animale présente de nombreux atouts qui peuvent être modulés par l'alimentation, notamment dans sa partie lipidique. Il est bien établi que nourrir cet animal avec un régime à base de gland de chêne vert (naturellement riche en acides gras de la famille oméga 3) est un moyen permettant d'enrichir davantage la chair de cet animal en cet acide gras, bénéfique pour la santé humaine. Nos expériences confirment ces résultats puisque le régime GCV a induit une modification importante dans le profil des acides gras notamment les acides gras de la famille n-3.

Il est intéressant de signaler que l'analyse biochimique des régimes distribués montre une composition différente des principaux constituants qu'ils renferment. Ainsi, le régime GCV contient un peu plus de lipide, de l'amidon, de la cellulose et légèrement moins riche en protéine que le régime témoin.

Avec l'introduction du GCV dans le régime, la teneur en acides gras insaturés a augmenté, notamment en acides linoléique (C18 : 2) et l'acide linolénique (C18 : 3). De plus, une amélioration de la teneur en acides gras n-3 et n-6 est enregistrée dans le régime gland par rapport au régime témoin. De ce fait, le rapport n6/n3 est mieux représenté dans le régime gland que le régime maïs.

À l'âge de l'abattage, les poids vifs des poulets témoin surclassent celui des poulets maïs par contre un gain de poids de 17 % en faveur du poulet gland a été enregistré.

En fin d'élevage, les animaux ayant consommé le plus d'aliments sont ceux du lot témoin qui réalisent donc de meilleurs pondéraux. La faible croissance enregistrée par les poulets essai pourrait s'expliquait par la faible teneur en

protéines du régime gland et qui ne dépasse pas les 19,1 %. En effet, Grisoni *et al*., 1999 rapportent que la croissance maximale de poulet est atteinte avec 20 % de protéines.

Nos résultats obtenus dévoilent que l'incorporation du gland de chêne vert à raison de 33,5 % dans l'aliment de poulets de chair a permis d'obtenir des viandes plus maigres en lipides. Des observations analogues ont été déjà rapportées sur le tissu musculaire de la cuisse par Bouderoua *et al*., (2006) avec des régimes identiques à ceux utilisés lors de notre essai. Dans le présent essai, la composition des régimes à base de gland de chêne vert dont les AGI sont mieux représentés ne permettait pas une lipogenèse plus importante, car il est admis que les AGPI notamment n-3 réduisent cette synthèse (Gondret, 1999).

Le régime GCV a induit des modifications importantes dans le profil des acides gras du filet en augmentant la proportion des acides gras polyinsaturés et monoinsaturés comparativement au témoin. Une influence nette du régime sur le dépôt de ces acides gras est ainsi remarquée.

La proportion en acides linoléique et linolénique, apportée exclusivement par le régime, a été significativement plus élevée chez les poulets ayant été nourris par le régime à base de gland. Ceci suggère une richesse relative de la viande du poulet gland en ces acides gras insaturés ce qui les classe parmi les aliments de qualités diététiques intéressantes.

L'analyse détaillée de la composition biochimique et lipidique de la viande crue et cuite nous a permis d'établir des différences très nettes entre les deux types de poulets. Quel que soit le type de poulet, la cuisson de type rôti entraîne une perte en eau, un gain en matière sèche et en lipides. Au contraire, il n'y a ni gain ni perte en protéines et en minéraux.

Les poulets témoins et expérimentaux se différencient par leurs teneurs en lipides. En effet, les muscles *Pecroralis* du poulet témoin contiennent plus de lipides totaux que ceux des poulets GCV (1,21 % vs 1,16 %) respectivement.

Concernant les acides gras des muscles, leurs compositions diffèrent entre les deux types de poulet. En effet, l'incorporation du gland dans l'alimentation du poulet a permis d'augmenter de façon notable la teneur en AGI notamment en acide linoléique et linolénique, et de diminuer la teneur en AGS. La composition du filet gland en acides gras indique un enrichissement en AGMI et en AGPI. Ces résultats, trouvent un intérêt dans la pratique car le poulet enrichi en AGI pourrait constituer une source majeure d'AGPI à longue chaîne immédiatement disponible pour couvrir les besoins de l'homme et contribuer à la prévention des risques de maladies cardiovasculaires.

Une bonne qualité diététique et nutritionnelle de la viande de poulet GCV est liée à une proportion élevée de lipides insaturés, en particulier les AGPI qui sont très sensibles à l'oxydation lors de la cuisson.

Les filets des poulets GCV perdent des AGPI après la cuisson, ce qui n'est pas le cas des poulets témoins. Cela marque une oxydation des AGPI plus importante chez les poulets GCV que chez les poulets témoins dans des conditions identiques de cuisson. Ce résultat, s'explique par la présence d'une proportion d'AGPI plus importante dans les muscles des poulets GCV que chez les poulets témoins.

Quel que soit le type de poulet, on remarque une diminution des AGPI à chaîne longue de la série (n-3) et (n-6), en particulier les C22:5 (n-3), C22:6 (n-3) et C20:4 (n-6), dont les proportions diminuent beaucoup plus dans les filets glands que ceux des filets maïs, ceci est expliqué par l'oxydation des AGPI au cours du traitement thermique. Mais les proportions en acide linoléique et linolénique restent constantes.

Nos résultats obtenus marquent une teneur élevée du rapport AGPI/AGS chez les poulets GCV que chez les poulets témoins après la cuisson, cela confirme une 2^{éme} fois la richesse du filet des poulets glands en AGPI.

Concernant les qualités sensorielles perçues à la bouche, les dégustateurs apprécient la viande du muscle du lot gland qui est relativement dure et de flaveur très marquée, rappelant le poulet fermier (Culioli, 1990 et Sauveur, 1999).

En conclusion, et malgré les modifications de la composition de la viande des poulets nourris aux GCV lors de la cuisson, sa valeur diététique nutritionnelle et organoleptique reste toujours la meilleure par rapport au témoin. Le filet cuit du poulet gland renferme une faible teneur en AGS et des teneurs élevées en AGI (en particulier l'acide linoléique et linolénique). Les caractéristiques sensorielles de la viande de la cuisse du poulet gland est très appréciée par les dégustateurs.

Toutes ces propriétés, fait de cette denrée un aliment de choix essentiel, de qualité diététique et nutritionnelle très recherchées actuellement par le consommateur.

Quelles perspectives pour ces travaux ?

Ce travail confirme la relation étroite entre les acides gras polyinsaturés ingérés et ceux des acides gras déposés dans les carcasses des animaux. Toute fois, la présence de forte proportion d'AGPI dans la viande entraîne des problèmes d'oxydation qui limitent sa durée de conservation.

Une étude mérite d'être reconduite sur le processus d'oxydation et le phénomène de protection des viandes de poulets recevant les glands de chêne vert.

Dans les perspectives à long terme, il est intéressant de conduire de nouvelles recherches sur l'association des glands de chêne avec d'autres ressources naturelles telle que la bentonite en vue d'une meilleure maitrise des conditions d'élevage et ainsi améliorer les performances de croissance et la qualité des produits animaux.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

Abeni F., & Bergoglio G., 2001. Characterization of Different Strains of Broiler Chicken byCarcass Measurements, Chemical and Physical Parameters and NIRS on Breast Muscle. Meat Sci. 57 : 133-137.

Achouri A., 2008. La musculature du poulet de chair (Etude de la morphométrie et de la composition chimique des muscles pectoraux et de certains muscles de la cuisse). Mémoire pour l'obtention du diplôme de magister en sciences véterinaires. Universite El-Hadj Lakhdar , Batna, 109 p.

Ackman R. G., M. F. Lamothe, Hulan H. W., and Proudfoot F. G., 1988. The broiler chicken its current and potential role as a source of long chain n-3 fatty acids in our diets. N-3 News. 3, 1-3.

AFNOR. 1985 (Association Française de Normalisation). Aliments des animaux, méthodes d'analyses françaises et communautaires. 2ème edition. 200.

Ajuyah A.O., Lee K.H., Hardin R.T., & Slim J.S., 1991. Changes in the yield and the fatty acid composition of whole carcass and selected meat portions of broiler chickens fed-full-fat oil seeds. Poult. Scci., 70, 2304-2314.

Ahn D. U., & Maurer A. J., 1990. Poultry Meat Color, pH and the Heme-Complex Forming Reaction. Poultry Sci. 69 : 2040-2050.

Ait-Saada D., **1997.** Essais nutritionnels de la farine des glands de chêne vert et de chêne liège chez le poulet de chair. Caractéristiques biochimiques et digestives. Thèse de Magister en biologie cellulaire et moléculaire. Univ. De Mostaganem, 119P.

Alkhalifa A., et Dawood A., **1993**. Effects of cooking methods on thiamin and riboflavin contents of chicken meat. Food chemistry, 48, 69-74.

Allen C. D., Russell S. M., & Fletcher D. L., 1997. The Relationship of Broiler Breast Meat Colour and pH to Shelf Life and Odour Development. Poultry Sci. 76 : 1042-1046.

Allen C. D., Fletcher D. L., Northcutt J. K., & Rusell S. M., 1998. The Relationship of Broiler Breast Color to Meat Quality and Shelf Life. Poultry Sci. 77 : 361-366.

ANC., 2001. Apport nutritionnels conseillés pour la population francaise. AFSA, Ed. Tec **&** Doc, 3 ème edition, Paris, 650 p.

Armstrong W.D., W.R.Feathersbn & Rogler J.C., 1974. Effects of bird resistant sorghum grain and various commercial tannins on chick performance. Poult. Sci. 53:2173-2142.

Astruc T., 2007. Unité : Qualité des Produits Animaux (QPA) - INRA de Clermont-Ferrand-Theix.

Babji A.S., Froning G.W., & Ngoka D.A., 1982. The Effect of Preslaughter Environmental Temperature in the Presence of Electrolyte Treatment on Turkey Meat Quality. Poultry Sci. 61 : 2385-2389.

Baéza E., De Carvile H., Salichon M. R., Marché G., & Leclercq, 1997. Effect of Selection, over Three or Four Generations, on Meat Yield and Fatness in Muscovy Ducks. Br. Poultry Sci. 38 : 359-365.

Baltzell J. K., and Berdanier C. D., 1985. Effect of the interaction of dietary carbohydrate and fat on the responses of rats to starvation-refeeding. J. Nutr. 115: 104–110.

Bamberger M.J. et Lane M.D., 1988. Assembly of very low density lipoprotein in the hepatocyte. Differential transport of apoproteins through the secretory pathway. *J.Biol. Chem.* 263 : 11868-78.

Barbut S., 1993. Colour measurements for evaluating the pale soft exudative (PSE) occurrence in turkey meat. Food Res. Int. 26: 39-43.

Barbut S., & Mittal G. S., 1993. Effects of pH on Physical Properties of White and Dark Turkey Meat. Poultry Sci. 72 : 1557-1565.

Barbut S., 1997. Problem of Pale Soft Exudative Meat in Broiler Chickens. Br. Poultry Sci. 38 : 355-358.

Bassila M. K., Adams R. L., D. E. Pratt & Stadelman U., 1975. Effects of sex, strain and estrogens on quality of chicken roasters. Poultry Sci. 54, 696-702.

Bastiens A., Deroanne C., Carletti G. & Zayan R., 1991. Influence of age, strain and breeding method on the eating quality of broiler chicken. 37 th ICOMST Vμol. 1, Kulmbach (Germany), 1, 37-43.

Benathmanne F., 2012. Impact des aliments enrichis en acides gras polyinsaturés n-3 sur les performances zootechniques et la qualité nutritionnelle des viandes cas du lapin et du poulet. Thèse doctorat INA , Alger, 259p.

Becker W.A., J.V. Spencer L.W. Mirosh & J.A. Versyrate 1979. Prediction of fat and fat-free live weight in broiler chickens using backskio fat, abdominal fat, and live body weight. Poultry Sci. 58335-842.

Bendall J. R., & Wismer-Pedersen J., 1962. Some Properties of the Fibrillar Proteins of Normal and Watery Pork Muscle. J. Food Sci. 27 : 144.

Bensadoun A., 1991. Lipoprotein lipase. Ann. Rev. Nutr. 11 : 217-237.

Bensadoun A., et Komplang, I.P., 1979. Role of lipoprotein lipase in plasma triglyceride removal. Fed. Proc. 38 : 2622-2626.

Bensadoun A. et Rothfield A., 1972. The forms of absorption of lipids in the chicken, *Gallus domesticus*. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 141: 814-817.

Berri C., Wacrenier N., Millet N., & Le Bihan-Duval E., 2001. Effect of Selection for Improved Body Composition on Muscle and Meat Characteristics of Broilers from Experimental and Commercial Lines. Poultry Sci. 80 : 833-838.

Berri C., & Jehl N., 2001. Facteurs de Variation de la Qualité Technologique et Organoleptique des Viandes de Poulets. Pages 245-252 in : Quatrième Journée de la Recherche Avicole Nantes, France.

Birkhold S. G., Janky D. M., & Sams A. R., 1992. Tenderization of Early Harvested Broiler Breast Fillets By High-Voltage Post Mortem Electrical Stimulation and Muscle Tensioning. Poultry Sci. 71 : 2106-2112.

Blond J.P., Henchiri C. & Bezard J., 1989. Delta 6 and delta 5 desaturase activities in liver from obese Zucker rats at different ages. Lipids 24 : 389-395.

Blum J.C., 1984. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. Ed. INRA., 281.

Bosselmann A., Moller C., Steinhart H., Kirchgessner M. & Schwarz F.J., 1995. Pyridinoline cross-links in bovine muscle collagen. J. of Food Science, 60, 953-958.

Bottgere I., Kriegel H., Wieland O., 1970. Fluctuation of hepatic enzymes important in glucose metabolism in relation to thyroid functio. Eur. J. Biochem. 13,253-257.

Bouderoua K., & Selselet-Attou G., 2003. Fatty acid composition of abdominal adipose tissue in broilers fed green-oak (Quercus ilex), cork oak acorn (Quercus suber L.) based diets. Anim. Res. 52: 377-382.

Bouderoua K., 2004. Lipogenèse hépatique et composition en acides gras du tissu adipeux et musculaire des poulets de chair nourris par des régimes de gland de chêne vert et de liège. Thèse de doctorat d'état en Sciences Agronomiques, INA d'El-Harrach, Alger, 125p.

Bouderoua K., Selselet-Attou G.,& Mourot J., 2006. Composition en acides gras et vitamine E dans les viands de poulet de chair nourris aux glands de chêne vert. 11ème JSMTV, 4 et 5 octobre, Clermond- ferrand, 87-88.

Bouderoua K., J. Mourot & Selselet-Attou, G., 2009. The effect of green oak acorn (Quercus ilex) based diet on growth performance and meat fatty acid composition of broilers. Asian Australiasian J. Anim. Sci. 22(6): 843-848.

Boulianne M., & King A. J., 1998. Meat Colour and Biochemical Characteristics of Unacceptable Dark-Coloured Broiler Chicken Carcasses. J. Food Sci. 63 : 759-762.

Boutten B., 2003. Advances in Poultry Meat Processing Technology. Pages 14-24 in : XVIth European Symposium on the Quality of Poultry Meat. Saint-Brieuc, France.

Bouvarel I., 2001. Lipides alimentaires et qualité des tissus adipeux et musculaires chez les poulets de chair. Journée nationale volaille de chair, le 18 octobre 2001, à Rennes.

Bouvarel I., Boutten B., Barrier-Guillot B., Leterrier C., Roffidal L., Larroude P., Castaing J., & Picard M., 2003. Alimentation alternée du poulet de chair male lourd. Cinquième Journée de la Recherche Avicole Tours, France.

Brengenhdal K., Sell J., & Zimmerman D.R., 2002. Effect of low- protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. Poultry Sci, 81(8), 1156-1167.

Brenner R.R., 1989. Factors influencing fatty acid chain elongation and desaturation. In: The role of fats in human nutrition. Vergroesen, A. et Crawford, M. (Eds.), Academic Press, San Diego, 45-79.

Brunel V., Jehl N., Drouet L., 2006. Itavi, Portheau M.C. 2 Stagiaire DESS productions Animales Université François Rabelais, Tours Viandes Prod. Carnés Vol 25 (1).

Butterwith S.C., 1988. Avian adipose tissue: growth and development. In: *Leanness in Domestic Birds : Genetic, Metabolic and Hormonal Aspects*. Leclercq, B. ET Whitehead, C.C. (Eds.), Butterworths, London, 203-222.

Camacho M.L., Isabel Viera Alcaide L., & Vicario M., 2004. Acorn (Quercus suber L., Quercus Mex., Quercus Faginea, Fruit Lipids Saponifiable Fractions) : A detailled study Jacocs, Vol 81, N5. Institut de la Grasa, Seville, Spain.

Camoes J., Mourot J., Kouba M, Cherot P., & Mounier A., 1995. Effets de régimes à teneurs variables en acide linoléique sur les caractéristiques des tissus adipeux. Journées Rech. Porcine en France, 27, 291-296.

Cashman P. J., 1987. An Assessment of the Fear levels of Broilers During Transit. M. Sc. Thesis, University of Bristol, Bristol, UK.

Cashman P. J., Nicol C. J., & Jones R. B., 1989. Effects of Transportation on the Tonic Immobility Fear Reactions in Broilers. Br. Poultry Sci. 30 : 211-221.

Castaneda M. P., & Sams A. R., 2000. Functionality of Electrically Stimulated Broiler Breast Meat. Poultry Sci. 79 : 53 (Suppl. 1).

Cestellini C., Mugnai C., & Dal Bosco A., 2002. Effect of Organic Production System on Broiler Carcass and Meat Quality. Meat Sci. 60 : 219-225.

Cerioli C., Fiorentini L., & Piva G., 1992. Valore alimentare delle cami di gallina faraona . La rivista della Società italiana di scienza dell'Allimentazione., 21, 373-382.

Chambers J. R., Fortin A., Mackie D. A., & Larmond E., 1989. Comparison of Sensory Properties of Meat from Broilers of Modern Stocks and Experimental Strains Differing in Growth and Fatness. Canadian Inst. Food Sci. Technol. J. 22 : 353-358.

Cheftel J.C., 1980. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Technologie et Documentation. Vol.1 : 329 p.

Combes ,S., 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. INRA Productions animals; 17(5): 373-383

Cooper D.A., Lu S.C., Viswanath R., Freiman, R.N., & Bensadoun, A., 1992. The structure and complete nucleotide sequence of the avian lipoprotein lipase gene. Biochim. Biophys. Acta 1129 : 166-171.

Corino, C., Mourot., J., Magni, S., Pastorelli G., & Rosi F., 2002. Influence of dieatery conjugated linoleic acid on growth, meat quality, lipogenesis, plasma leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits. Journal of Animal Science 80, 1020- 1028.

Cornforth D. P., 1994. Color and Its Importance. Pages 34-78 in : Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry, and Fish Products. Pearson A. M., and Dutson, T. R., eds. Chapman and Hall, London, UK.

Craig E. W., & Fletcher D. L., 1997. A Comparison of High Current and Low Voltage Electrical Stunning Systems on Broiler Breast Rigor Development and Meat Quality. Poultry Sci. 76: 1178-1181.

Craig E. W., Fletcher D. L., & Papinaho P. A., 1999. The Effects of Ante Mortem Electrical Stunning and Post Mortem Electrical Stimulation on Biochemical and Textural Properties of Broilers Breast Meat. Poultry Sci. 78 : 490-494.

Cross H.R., Durland P.R., & Seideman S.C., 1986. Sensory Qualities of Meat. Pages 279-320 in Muscle As Food. Bechtel, P.J., ed. Academic Press, New York, NY.

Culioli J., Touraille C., Bordes P., & Girard J. P., 1990. Caractéristiques des Carcasses et de la Viande du Poulet "Label Fermier". Arch. Geflugelk. 53 : 237-245.

Cunningham F. E., and Lee H. W., 1975. Influence of thawing and cooking procedures on selected characteristics of broilers. Poultry Science., 54, 903-908.

Daum-Thumberg D. L., Foegeding E. A., & Ball H. R., 1992. Rheological and Water Holding Properties of Comminuted Turkey Breast and Thigh : Effect of Initial pH. J. Food Sci. 57 : 333-337.

Debut M., Berri C., Baéza E., Sellier N., Arnoud C., Guémené D., Bouten B., Jehl N., Jégo Y., Beaumont C., & Le Bihan-Duval E., 2003. Variation of Chicken

Technological Meat Quality in Relation with Genotype and Stressing Pre-Slaughter Conditions. Poultry Sci. 82 : 1829-1838.

Debut M., 2004. Etude Génétique de la Qualité de la Viande de Poulet en Relation avec le Stress Avant Abattage. Ph D. Thesis, Université François Rabelais, Tours, France.

Delpech P., et F.H. Ricard, 1965. Relation entre les dépôts adipeux viscéraux et les lipides corporels chez le poulet. Am. Zootech. 14: 181- 189.

De Tomas M. E., Mecuri O., Rodrigo A., 1980. Effects of dietary protein and EFA deficiency on liver ? 5 ? 6 and ? 9 desaturase activities in the early developing rat. J. Nutr., 110, 595-599.

Dickens J. A., & Lyon C. E., 1995. The Effects of Electrical Stimulation and Extended Chiling Times on the Biochemical Reactions and Texture of Cooked Broiler Breast Meat. Poultry Sci. 74 : 2035-2040.

Dixon J.L., Chattapadhyay R., Huima, T., Redman C.M., Banerjee D. 1992. Biosynthesis of lipoprotein: location of nascent apoAI and apoB in the rough endoplasmic reticulum of chicken hepatocytes. J. Cell Biol. 117: 1161-1169.

Douglas J.H., Sullivan T.W., Gonzalez N.J., and Beck M.M.,1993. Differential age response of turkeys to protein and sorghum tannin leval.POUITRY Sci, 72,1944-1951

Dunn A. A., Kilpatrick D. J., & Gault N. F. S., 1993. Influence of Ultimate pH, Sarcomere Length and Cooking Loss on the Textural Variability of Cooked M. Pectoralis Major from Free Range and Standard Broilers. Br. Poultry Sci. 34 : 663-675.

Eastridge J. S., Solomon M.B., Pierre J.L., Paroczay E. W., & Callahan J. A., 2002. Collagene solubility in hydrodynamic pressure process-treated beef Longissimus muscle. Institute of Food Technologists. Annual Meeting and Food Expo, Anaheim, California, June 15-19, Abstract 88-10.

Ehinger F., 1977. The Influence of Starvation and Transportation on the Carcass Quality of Broilers. Pages 117-124 in : The Quality of Poultry Meat. Scholtyssek, S., ed. European Poultry Federation, Munich, Germany.

El-Deeck A. A, Barkat M.O. Attia Y.A., Elsebeay A.S., 1997. Effect of feeding muscovy ducklings different proteins sources : performance, omega-3 fatty acid contents, and acceptability of their tissues. J. A. O. C. S, 74, 999-1009.

Evans A.J., 1972. In vivo lipogenesis in the liver and adipose tissues of the female Aylesbury duck at different ages. Br. Poultry. Sci. 13 : 595-602.

Faas F.H. et Carter W.J., 1980. Cytochrome P450 mediated drug metabolism in the streptozotocin diabetic rat. *Horm. Metab. Res.* 12 : 706-707.

Farmer L. J., Perry G. C., Lewis P. D., Nute, G. R., Piggott J. R., & Patterson R. S., 1997. Responses of Two Genotypes of Chicken to the Diets and Stocking Densities of Conventional UK and Label Rouge Production Systems- II. Sensory Attributes. Meat Sci. 47 : 77-93.

Farr A. J., Atkins E. H., Stewart L. J., & Loe L. C., 1983. The Effect of Withdrawal Periods on Tenderness of Cooked Broiler Breast and Thigh Meats. Poultry Sci. 62 : 1419 (Abstr.).

Farr A.J. and May K.M., 1970. The effect of polyphosphates and sodium chloride on cooking yields and oxidation stability of chicken. Poult. Sci., 49: 268-275.

Favier J.C., Ireland-Rippert J., Toque C., Feinberg M., 1995. Répertoire général des aliments.Table de composition, 2ème édition, Ed TEC & DOC-INRA, Paris, France.

Fedriani J.R., Marino A., Macarulla J.M., Ugarte J. et Rodriguez, C., 1981. Metabolismo de los fosfolipidos hepaticos en Gallus domesticus. *Rev. Espa. Fisio.* 40 : 43-46.

Fernandez X., Forslid A., & Tornberg E., 1994. The Effect of High Post Mortem Temperature on the Development of Pale, Soft, and Exudative Pork: Interaction with Ultimate pH. Meat Sci. 37 : 133-147.

Fernandez X., Santé V., Baéza E., LeBihan-Duval E., Berri C, Remignon H., Babilé R., LePottier G., & Astruc T., 2002. Effects of the Rate of Muscle Post mortem pH Fall on the Technological Quality of Turkey Meat. Br. Poultry Sci. 43 : 245-252.

Fleig W.E., Geering I., Roben H., & Ditschuneit H., 1984. Effects of insulin, glucagon, and dexamethasone on pyruvate kinase in cultured hepatocytes. Biochim. Biophys.Acta., 805, 165-184.

Fletcher D. L., 1995. Relationship of Breast Meat Color Variation to Muscle pH and Texture. Poultry Sci. 74 (Suppl. 1) : 120. (Abstr.).

Fletcher D. L., 1999 a. Color Variation in Commercially Packaged Broiler Breast Fillets. J. Appl. Poultry. Res. 8 : 67-69.

Fletcher D.L., 1999 b. Broiler Breast Meat Color Variation, pH, and Texture. Poultry Sci. 78 : 1323-1327.

Fletcher D. L., Qiao M., & Smith D. P., 2000. The Relationship of Raw Broiler Breast Meat Color and pH to Cooked Meat Color and pH Poultry Sci. 79 : 784–788.

Fogerty A. C., whitfield F. B., svoronos D. & Ford G. L., 1990. Changes in the composition of the fatty acid and aldehydes of meat lipids after heating. *International Journal of food* science and technology. 25: 304-312.

Folch J., M. Lees and Sloane-Stanely G.H ., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. J. Biol.Chem. 226:497-509.

Froning G.W., J. Daddario & Hartung T.E., 1968. Color and Myoglobin Concentration in Turkey Meat as Affected by Age, Sex, and Strain. Poultry Sci. 48 : 668-674.

Froning G. W., Babji A. S., & Mather F. B., 1978. The Effect of Preslaughter Temperature, Stress, Struggle, and Anesthetization on Color and Textural Characteristics of Turkey Muscle. Poultry Sci. 57 : 630-633.

Froning G. W., & Uijttenboogaart T. G., 1988. Effect of Post Mortem Electrical Stimulation on Color, Texture, pH, and Cooking Loss of Hot and Cold Deboned Chicken Broiler Breast Meat. Poultry Sci. 67 : 1536-1544.

Froning G.W., 1995. Color of Poultry Meat. Poultry and Avian Biol. Rev. 6 : 83-93.

Gandemer, G., 1997. Lipides du muscle et qualité de la viande. Phospholipides et flaveur. Institut National de la Recherche Agronomique, LEIMA, groupe Lipides-Flaveur, Numéro 1: 19-25.

Gandemer, G., Viau, M., Maillard, N., Lessire, M., & Juin H., 1999. Lipides alimentaires et qualité de la viande de poulet : influence de l'apport de quantité croissante d'acide linolénique (18:3 n-3). In : 3èmes Journées de la Recherche Avicole, Saint-Malo, France 1999/03/23-25,403-406.Itavi,Paris.

Garg, M.L., Snoswell, A.M. et Sabine, J.R., 1986. Influence of dietary cholesterol on desaturase enzymes of rat liver microsomes. *Prog. Lipid Res.* 25 : 639-644.

Gasperlin, L., Zlender, B., & Varga, C., 1999. The Colour and Texture of Broiler Breast Meat Related to Different Conditions of Rearing and Chilling. Acta Agraria Kaposváriensis. 3: 195-202.

Geay, Y., Bauchart, D., Hocquette, J-F., & Culiol, J., 2002. Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes de ruminants. Incidence de l'alimentation des animaux. INRA Prod.Anim.15,35-52.

Gigaud, V., &Combes, S., 2007. Effet d'un rapport décroissant oméga 6/oméga 3 du régime sur la teneur en acides gras de la viande de lapin et contribution de la viande ainsi produite aux apports nutritionnels conseillés 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans, France.

Girard J.P., Randriamanarivo M., Denoyer C., 1986. Les lipides animaux dans la filière viande. Ed.APRIA. Vol.2 : 172 p.

Goodridge, A.G. 1987. Dietary regulation of gene expression: enzymes in volved in carbohydrates and lipid metabolism. Ann. Rev. Nutr. 7: 157-185.

Goodridge, A.G., Crish, J.F., Hillgartner, F.B. et Wilson, S.B. 1989. Nutritional and hormonal regulation of the gene for avian malic enzyme. J. Nutr. 119 : 299-308.

Goodwin, T. L., Andrews, L. D., & Webb, J. E., 1969. The Influence of Age, Sex and Energy Levels on Tenderness of Broilers. Poultry Sci. 48 : 548-552.

Gondret, F., 1999. La lipogenèse chez le lapin. Importance pour le contrôle de la teneur en lipides de la viande. INRA Prod. Anim., 12, 301-309.

Grey, T.C., Robinson D., Jones J.M., Stock S.W., & Thomas N., 1983. Effect of Age and sex on the composition of muscle and skin from a commercial broiler strain. British Poultry Science., 24: 219-231.

Griffin, H., Grant, G. et Perry, M. 1982. Hydrolysis of plasma triacylglycerol-rich lipoproteins from immature and laying hens (*Gallus domesticus*) by lipoprotein lipase in vitro. Biochem. *J.* 206 : 647-654.

Grisoni, M.L., Larbier M., Uzu G., Geraert P.A., 1990. Effect of dietary protein level on lipid deposition Green-oak and cork oak acorn based diets in broilers 381 in broilers during the finishing period, Ann. Zootech. 39, 179–186.

Hamm D., Searcy G. K. & Klose A. A., 1980. Mineral content and proximate analysis of broiler meat from two strains and three regions of production. Journal of Food Science., 45: 1478-1480.

Hamm, R., 1982. Post Mortem Changes in Muscle with Regard to Processing of Hot-Boned Beef.Food Technol. 36 : 105-115.

Hamm D. Y. W and Ang., 1984. Effect of sex and age on proximate analysis, cholesterol and selected vitamins in broiler breast meat. Journal of Food Science., 49: 286-287.

Hamm, R., 1986. Functional Properties of the Myofibrillar System and Their measurements. Pages 135-199 in : Muscle as Food. Bechtel, P. J., ed. Academic Press, New York, NY.

Hamou, H., 2005. Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes de poulets de chair nourris à base du gland de chêne vert « essai pilote ». Thèse de magistère en sciences agronomiques, Univ de Mostaganem., 13-14, 49.

Hammou, F., 2008. Etude comparative de la qualité des lipides du muscle pectoral et de la cuisse de poulets de chair nourris aux glands de chêne vert, Thèse de magistère en sciences agronomiques, Univ de Mostaganem., 56.

Hargus, G. L., & Lee, Y. B., 1973. Effect of Ante Mortem Environmental Temperature on PostMortem Glycolysis and Tendernss in Excised Broiler Breast Muscle. J. Food Sci. 41:1466-1469.

Haslam, E., T.E. Lilley, and Ozaw Testsu, O., 1986. Polyphony complexation-Astringency in fruits and beverages.Bull.Group. Polyphénols, 13:352-357.

Hector, L., 2002. Biological, Nutritional, and Processing Factors Affecting Breast Meat Quality of Broilers. Ph. D. thesis. Faculty of Virginia, Polytechnic Institute andState University, Virginia, USA.

Herman W. et al., 2001. Total homocysteine, vitamin B12, and total antioxidant status in vegetarians. Clin. Chem, 1094-1101.

Hillgartner, F. B., L. M. Salati, and Goodridge , A. G., 1995. Physiological and molecular mechanism involved in nutritional regulation of fatty acid synthesis. Physiol. Rev. 75: 47–76.

Hocking, P. M., Maxwell, M. H., & Mitchell, M. A., 1994. Haematology and Blood Composition at Two Ambient Temperatures in Genetically Fat and Lean Adult Broiler Breeder Females Fed Ad Libidum or Restricted Throughout Life. Br. Poultry Sci. 35 : 799-807.

Holm, C. G. P., & Fletcher, D. L., 1997. Ante Mortem Holding Temperatures and Broiler Breast Meat Quality. J. Appl. Poultry Res. 6 : 180-184.

Honikel, K. O., Kim, C. J., Hamm, R., & Roncales, P., 1986. Sarcomere Shortening of Prerigor Muscles and Its Influence on Drip Loss. Meat Sci. 16 : 267-282.

Igene, J. O., A. M. Pearson, R. A. Merkel, and Coleman, T. H., 1979. Effect of frozen storage time, cooking and holding temperature upon extractable lipids and TBA values of beef and chicken. J.Anim. Nutr. 49:701-707.

INRA 1989. Alimentationdes monogastriques : porc,lapin, volaille. Edition INRA ; 2eme édition, 282 p.

ITAVI., 2002. Developpement et nutrition du poulet de chair (note de synthèse), 54pp.

Jacobson H., Spencer J.V. & Halvorson D.B., 1969. Yields from meat type chickens at five ages. Journal of the American Dietectic Association, 54, 308-312.

Jeffcoat, R. & James, A.T. 1984. The regulation of desaturation and elongation of fatty acids in mammals. In : *Fatty acid metabolism and its regulation.* Vol. 7. Numa, S.(Ed.), Elsevier, New York, USA, 85-112.

Jiménez-LÓpez, J.M., Carrasco, M.P., Segovia, J.L. & Marco, C. 2003. Hexadecylphosphocholine inhibits phosphatidylcholine synthesis via both the

methylation of phosphatidylethanolamine and CDP-choline pathways in HepG2 cells. Int. J. Biochem. Cell Biol. 36: 153–161.

Kannan, G., Heath, J. L., Wabeck, C. J., Souza, M. C. P., Howe, J. C., & Mench, J. A., 1997. Effects of Crating and Transport on Stress and Meat Quality Characteristics in Broilers. Poultry Sci. 76 : 523-529.

Keddam R., 2002. Acceptabilité, ingestibilité et digestibilité des glands de chêne vert et de chêne liège par les ovins. Mémoire de Magistère En Sciences Agronomiques, INA Alger, 97 p.

Keddam R., 2014. Composition biochimique et proprieties organoleptiques de la viande d'agneaux nourris aux glands de chêne vert (*Quercus ilex*). Thèse de Doctorat En Sciences Agronomiques, Université de Mostaganem, 173 p.

Khan, A. W., 1971. Effect of Temperature During Post-Mortem Glycoysis and Dephosphorylation of High Energy Phosphates on Poultry Meat Tenderness. J. Food Sci. 36 : 120-121.

Kim E. K., 1989. Contribution a la croissance de la fraction lipidique du muscle chez le poulet. Thèse de Doctorat. Université de Nantes., 14, 17-25, 95.

Koohmaraie, M., 1996. Biochemical Factors Regulating the Toughening and Tenderization Processes of Meat. Meat Sci. 43: S193-S201.

Koohmaraie, M., Kent, M. P., Shakelford, S. D., Veiseth, E., & Wheeler, T. L., 2002. Meat Tenderness and Muscle Growth : Is There any Relationship? Meat Sci. 62 : 345-352.

Lambooij, E., 1999. Handling of Poultry before Slaughter : Sme Aspect of Welfare and Meat Quality. Pages 311-321 in : XIV European Symposium on the Quality of Poultry Meat. Bologna, Italy.

Larbier M., Leclercq B., 1992. Nutrition et alimentation des volailles. Ed. INRA, 354P.

Lawrie, R. A., 1998. Chemical and Biochemical Constitution of Muscle, Pages 58-94, and The Conversion of Muscle to Meat, Pages 96-118 in : Lawrie's Meat Science. 6th ed. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, England.

Le Bihan-Duval, E., Millet, N., & Remignon, H., 1999. Broiler Meat Quality : Effect of Selection for Increased Carcass Quality and Estimates of Genetic Parameters. Poultry Sci. 78 : 822- 826.

Le Bihan-Duval, E., Berri, C., Baeza, E., Millet, N., Beaumont, C., 2001. Estimation of the Genetic Parameters of Meat Characteristics and of their Genetic Correlations with Growth and Body Composition in an Experimental Broiler Line. Poultry Sci. 80 : 839-843.

Lee, S., Decker E. A., Fausman C.et Mancini, R.A., 2005. The effects of antioxidant combinations on color and lipid oxidation in n-3 oil fortified ground beef patties. Meat Science, 70, 683-689.

Lee C. H., Sprecher. H., 1971. An in vitro study of the effects of dietary alteration and fasting on the desaturation of palmitic, stearic, eicosa-8,11-dienoic and eicosa-8,11,14-trienoic acids. Biuchim. biophys. Acta, 248, 180-185.

Leeson. S. and Summers, J.D., 1980. Production and carcass characteristics of the broiler chicken, Poultry Sci. 59:786-798.

Legrand, P, Lemarchal, P., 1987. Acides gras des triglycérides du tissu adipeux abdominal de deux lignées de poulets rendus maigres ou gras par sélection. Reprod. Nutr. Dévelop., 27,811-816.

Legrand, P, Mourot, J., 2002. Le point sur les apports nutritionnels conseillés en acides gras. Implications sur les lipides de la viande. 9èmes Journées « science du muscle et technologies des viandes », Octobre 2002, Toulouse, France.

Lengerken, G. V., Maak, S., & Wicke, M., 2002. Muscle Metabolism and meat quality of Pigs and Poultry. Veterinarija Ir Zootechnika. 20 : 82-86.

Lesiak, M. T., Olson, D. G., D. G., Lesiak, C. A., & Ahn, D. U., 1996. Effects of Post Mortem Temperature and Time on the Water Holding Capacity of Hot-Boned Turkey Breast and Thigh Muscle. Meat Sci. 43 : 51-60.

Lessire, M., 1995. Qualité des viandes de volaille : rôle des matières grasses alimentaires. INRA Prod Anim, 8, 335-340.

Lessire M., 2001. Matières grasses alimentaires et composition lipidique des volailles. INRA Prod. Anim., 14, 365-370.

Leveille, G.A., Romsos, D.R., Yeh, Y.Y. et O'Hea, E.K., 1975. Lipid biosynthesis in the chick. A consideration of site of synthesis, influence of diet and possible regulatory mechanisms. Poultry Sci. 54 : 1075-1093.

Livingston, D. J., & Brown, W. D., 1981. The Chemistry of Myoglobin and its Reactions. Food Technol. 35 : 244-252.

Lockyer, D. K., & Dransfield, E., 1986. Poutry Texture : Effects of Electrical Stimulation, Chilling, Maturation, and Further Aging. Pages 95-99 in : Meat Chilling Symposium. I.I.R. Commission C2, 'Recent Advances and Developments in the Refrigeration of Meat by Chilling', Bristol, UK.

Lopez-Ferrer S., Baucells MD., Barroeta A.C. & Grashorn M.A., 1999. n-3 enrichment of chicken meat using fish oil : alternative substitution with rapeseed and linseed oils. Poult. Sci., 78, 356- 365.

Love B. E. and Goodwing T. L., 1974. Effect of cooking methods and browing temperature on yield of poultry parts. *Poultry Science*., 53, 1391-1398.

Lundberg, P., Vogel, H. J., Fabiansson, S., & Ruderus, H., 1987. Post Mortem Metabolism in Fresh Porcine, Ovine and Frozen Bovine Muscle. Meat Sci. 19 : 1-14.

Lusky K.L., Brown M.S., & Goldstein J.L., 1974. Stimulation synthesis of very low density lipoproteins in rooster liver by estradiol. J.Biol. Chem., 249, 5939- 5947.

Lyon, C. E., Davis, C. E., Dickens, J. A., Papa, C. M., & Reagan, J. O., 1989. Effects of ElectricalStimulation on The Post Mortem Biochemical Changes and Objective Testure of BroilerPectoralis Muscle. Poultry Sci. 68 : 249-257.

Lyon, C. E., Papa, C. M., & Wilson, R. L., 1991. Effect of Feed Withdrawal on Yields, Muscle pH, and Texture of Broiler Breast Meat. Poultry Sci. 70 : 1020-1025.

Lyon, C. E., & Dickens, J. A., 1993. Effects of Electrical Treatments and Wind Restraints on TheRate of Post Mortem Biochemical Changes and Objective Texture of Broiler *Pectoralis Major* Muscles Deboned After Chilling. Poultry Sci. 72 : 1577-1583.

Magdelaine, P., & Philippot, J. P., 2000. Segmentation du Marché du Poulet : Différenciation Qualitative et Développement des Produits élaborés. Viandes et Produits Carnés. 21 : 31-37.

Mahfouz, M.M., Smith, T.L. et Kummerow, F.A., 1984. Effect of dietary fats on desaturase activities and the biosynthesis of fatty acids in rat-liver microsomes. Lipids 19 : 214-222.

Maki, A., & Froning, G. W., 1987. Effect of Post Mortem Electrical Stimulation on Quality of Turkey Meat. Poultry Sci. 66 : 1155-1157.

Maltin, C., Balcerzak, D., Tilley, R., & Delday, M., 2003. Determinants of Meat Quality : Tenderness. Proceeding of the Nutrition Society. 62 : 337-347.

Mann N.J. et al., 1999. The effect of diet on plasma homocysteine concentration in healthy male subjects. Eur.J.Clin, 895-899.

Marey E. J., 1869. La Revue des cours scientifiques. Mis en ligne par Denis Blaizot le vendredi 23 octobre 2009

Mariash C.N., Kaiser F.E. & Oppenheir J.H., 1980. Comparaison of the response characteristics of four lipogenic enzymes to 3,5, 3'- triodothyronine administration : evidence for variable degrees of amplification of the nuclear 3,5,3'- triodothyronine signal. Endocrinology, 106, 22- 27.

Mayes, P.A. 1996. Biosynthèse des acides gras. In : Précis de biochimie de Happer. Murray, K.M., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W. (Eds), De Boeck Univesité, 241-249.

McKee, S. R., & Sams, A. R., 1997. The Effect of Seasonal Heat Stress on Rigor development and the Incidence of Pale, Soft exudative Turkey Meat. Poultry Sci. 76 : 1616-1620.

McKee, S. R., & Sams, A. R., 1998. Rigor Mortis Development at Elevated Temperatures Induces Pale Exudative Turkey Meat Characteristics. Poultry Sci. 77:169-174.

Meuret M., 1997. Variabilité des disponibilités fourragères sur le parcours. INRA Prod. Anim., 339-401.

Mielnik, M., and N. Kolstad, 1991. The Influence of Transportation Time on the Quality of Broiler Meat. Norwegian J. Agric. Sci. 5: 245 - 251.

Millar, S., R. Wilson, B.W. Moss, & Ledward, D.A., 1994. Oxymyoglobin Formation in Meat and Poultry. Meat Sci. 36 : 397-406.

Mimouni, V. et Poisson, J.P. 1992. Altered desaturase activities and fatty acid composition in liver microsomes of spontaneously diabetic Wistar BB rat. Biochim. Biophys. Acta 1123 : 296-302.

Mohan, B., Narahari, D., Venkatesan, E. S., & Jaya Prasad, I. A., 1987. The Influence of Age and Sex on the Chemical Composition, Tenderness and Organoleptic Characteristics of Broiler Meat. Cheiron. 16 : 145-151.

Molette, C., Rémignon, H., & Babilé, R., 2003. Maintaining Muscle at a High Post Mortem Temperature Induces PSE-Like Meat in Turkey. Meat Sci. 63 : 525-532.

Moran E.T. & Orr H.L., 1969. A characterization of the chicken broiler as a function of sex and age : live performance, processing, grade cookingyields foods technoloy, 23, 1077-1084.

Morrison, W.R. et Smith, L.M. 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron fluoride-methanol. *J. Lipid Res.* 5 : 600-608.

Mossab A., Lessire M., Hallouis J.M., Hermier D., 1999. Effet de la nature des lipides alimentaires sur la composition corporelle du dindonneau. Troisièmes Journées de la recherche Avicole. Saint-Malo., 355-357.

Mossab A., 2001. Effet des acides gras polyinsaturés alimentaires sur les performances du dindon et consequences sur la qualité de la viande. Thèse de doctorat de l'université de tours, p 170

Mostert G.C & Stadelman W.J., 1964. Effect of method of cookery on shrinkage, Moisture and ether extractable content of broiler legs and thighs. *Poultry Science*., 43: 896-902.

Mourot J., Guy G., Lagarrigue S., Peiniau, P. et Hermier, D. 2000. Role of hepatic lipogenesis in the susceptibility to fatty liver in the goose (*Anser anser*). Comp.Biochem. Physiol. *B* 126 : 81-87.

Mourot J., Hermier D., 2001. Lipids in monogastric animal meat. Reprod. Nutr. Dev., 41, 109-118.

Mourot J., 2004. Du contrôle de la masse adipeuse chez les animaux de rente. Bulletin de l'Academie Vétérinaire de France, tome 157, supplément au N° 3, p 29-34.

Mourot J., 2010. Modification des pratiques d'élevage : conséquences pour la viande de porc et autres monogastrigues. Cahiers de Nutrition et de Diététique, 45, 320- 326.

Mourot J., Guillevic M., Mounier A.,Kerhoas N.,Weill P., 2006. Effet de la cuisson ou de la transformation sur la teneur en acides gras n-3 de quelques produits animaux.

Mugler, D. J., & Cunningham, F. E., 1972. Factors Affecting Poultry Meat Color – A Review. World's Poutry Sci. J. 28 : 400-406.

Murphy, R.Y., Marks, B.P., 2000. Effect of meat temperature on proteins, texture, and cook loss for ground chicken breast patties. *Poultry Science*, 79, 99-104.

Murray ,K..R., Granner, K.D, Mayes, A, P.et Rodwell,V.W., 1995. Précis de biochimie de harper. Presses de l'université de laval.

Nakamura R., Sekoguchi S., & Sato Y., 1975. The Contribution of Intramuscular Collagen to the Tenderness of Meat from Chickens with Different Ages. Poultry Sci. 54 : 1604- 1612.

Narce M., Poisson J.P., Belleville J. et Chanussot B. 1992. Depletion of Δ9 desaturase (EC 1.14.99.5) enzyme activity in growing rat during dietary protein restriction. *Br.J. Nutr.* 68 : 627-637.

Nepokroeff C. M., Lakshmanan M. R., Ness G. C., Muesing R. A., Kleubsek A. & Porter J. W., 1974. Coordinate control of rat liver lipogenic enzymes by insulin. Arch. Biochem. Biophys. 162: 340–344

Newburg D. S. & concon J. M ., 1980. Malonaldehyde oncentrations in food are affected by cooking conditions. *Journal of food Science*., 45 : 1681-1683. 1687.

Ngoka D.A., & Froning G. W., 1982. Effect of Free Struggle and Preslaughter Excitement on Color of Turkey Breast Muscles. Poultry Sci. 61 : 2291-2293.

Nir I., Nistsan and Keven-Zvi S., 1988. Fat deposition in birds. Pages 141-174.
Dans: Leanness in domestic birds. Leclercq, B. and *CC.* Whitehead. Institut National de la Recherche Agronomique, Butterworths. London.

Northcutt J. K., Foegeding E. A. & Edens F. W., 1994. Water-Holding Properties of Thermally Preconditioned Chicken Breast and Leg Meat. Poultry Sci. 73 : 308-316.

Northcutt J. K., Buhr R. J., & Young L. L., 1998. Influence of Preslaughter Stunning on Turkey Breast Muscle Quality. Poultry Sci. 77 : 487-492.

Noyan A., Lossow W.J., Brot N., and Chaikoff I.L., 1964. Pathway and form of absorption of palmitic acid in the chicken. *J. Lipid Res*. 5 : 538-541.

Nyachoti C.M., Atkinson J.L., Leeson S., 1996. Response of broiler chicks fed a high-tanin sorghum diet. J. Appl. Poult. Res., 5, 239–245.

Numa, S. 1984. *Fatty acid metabolism and its regulation*. Elsevier, Amsterdam.

Ofcarcik R.P., Burns E.E., 1971. Chemical and physical properties of selected acorns, J. Sci. Food Agric. 36 : 576–578.

Offer G., & Trinick J., 1983. On the Mecanisms of Water Holding in Meat : The Swelling and Shrinking of Myofibrils. Meat Sci. 8 : 245-281.

Offer G., & Knight P., 1988 a. The Structural Bases of Water-Holding in Meat; Part 2: Drip Losses. Pages 173-241 in: Developments in Meat Science 4. Lawrie, R. A., ed. Elsevier Applied Science, London, U.K.

Offer G., & Knight P., 1988 b. The Structural Basis of Water-Holding in Meat. General Principles and Water Uptake in Meat Processing. Pages 63-171 in : Developments in Meat Science. Elsevier Applied Science Publishing Co., Inc., New York, NY.

Oshino N. et Sato R. 1972. The dietary control of the microsomal stearyl CoA desaturation enzyme system in rat liver. *Arch. Biochem. Biophys*. 149 : 369-377.

Ouhayoun J., & Dalle-Zotte A., 1993. Muscular Energy Metabolism and Related Traits in Rabbit. A Review. World Rabbit Sci. 1 : 97-108.

Owens C. M., & Sams A. R., 1998. Meat Quality of Broiler Breast Meat Following Post Mortem Electrical Stimulation at the Neck. Poultry Sci. 77 : 1451-1454.

Owens, C. M., & Sams, A. R., 2000. The Influence of Transportation on Turkey Meat Quality.Poultry Sci. 79 : 1204-1207.

Pan D.A., Hulbert A.J. et Storlien L.H., 1994. Dietary fats, membrane phospholipids and obesity. *J. Nutr.* 124 : 1555-1565.

Pandey K.N., Kovacs W.J. & Inagami T., 1985. The Inhibition of progesterone secretion and the regu¬ lation of cyclic nucleotides by atrial natriuretic factor in gonadotropin responsive murine Leydig tumor cells. Biochem. Biophys. Res. Commun. 133, 800-806.

Papinaho, P. A., & Fletcher D. L., 1996. The Effects of Stunning Amperage and Deboning Time on Early Rigor Development and Breast Meat Quality of Broilers. Poultry Sci. 75 : 672–676.

Papinaho, P., Ruusunen, M., Suuronen, T., & Fletcher, D., 1996. Relationship between Muscle Biochemical and Meat Quality Properties of Early Deboned Broiler Breast. J. of Appl. Poult. Res. 5 : 126-133.

Patureau-Mirand, P., Remond, D., 2001. Viande et nutrition protéique : Une place confortée par les nouvelles connaissances. Viandes Prod. Carnés, 22, 103-107.

Pearce, J. 1977. Some differences between avian and mammalian biochemistry. Int. J. Biochem. 8 : 269-279.

Pearson, A. M, 1987. Muscle Function and Post Mortem Changes. Pages 307-327 in : The Science of Meat and Meat Products. Price, J. F., and Schweigert, B. S., eds. Food and Nutrition Press, Inc. Westport, Connecticut.

Petracci, M., Fletcher, D. L., & Northcutt, J. K., 2001. The Effect of Holding Temperature on Live Shrink, Processing Yield, and Breast Meat Quality of Broiler Chickens. Poutry Sci. 80: 670-675.

Phetteplace H. W. & Watkins B. A., 1989. Effect of various n-3 lipid sources on fatty acid compositions in chicken tissues. *Journal of food composition and analysis*., 2 : 104-117.

Poctor V.A. & Cunnigham F.E., 1983. Composition of broiler meat as influenced by cooking methods and coating. Journal of Food Sci. 48, 1696-1699.

Polidori P., Trabalza, M., Renieri, C., & Polidori, F., 1999. Occurrence of Pale, Soft, Exudative (PSE) Meat in Broiler Chickens. Pages 728-730 (V. 1) in Proceedings of the A.S.P.A. XIII Congress. Recent Progress in Animal Production Science, Milano, Italy.

Posati L.P. 1979. Composition of Foods—Poultry Products Raw, Processed, Prepared. Department of Agriculture Handbook No. 8-5

Prusa K. J., and Lonergan, M. M., 1987. Cholesterol content of broiler breast fillets heated with and without the skin in convection and conventional ovens. Poult. Sci. 66:990–994.

Pugh E.L. et Kates, M. 1984. Acyl-acyl carrier protein as substrate of the acyltransferase of rat liver microsomes. *Lipids* 19 : 359-362.

Rabot C., 1998. Vitesse de croissance et caractéristiques lipidiques et sensorielles des muscles de poulet. Thèse de doctorat de l'Institut National Agronomique de Paris-Grignon., 168.

Rabot C., Gandemer G., Juin H., Meynier A., Lessir M., 1999. Importance relative de la souche, de l'aliment et de l'âge sur les caractéréstiques lipidiques et sensorielles des muscles chez le poulet. In : 3émes journées de la Recherche Avicole. Saint-Malo (FRA), 03/23-25, 447-450. ITIVA, Paris.

Rasmussen A. L., & Mast, M. G., 1989. Effect of Feed Withdrawal on Composition and Quality of Broiler Meat. Poultry Sci. 68 : 1109-1113.

Ratnayake R.M.N., Ackman R.G., Hulan H.w., 1989. Effet of red fish meal enriched diets on the taste and n-3 PUFA of 42- day-old broiler chickens. J.Sci. Food agric., 49, 59-74.

Renand, G., Larzul, C., Le Bihan-Duval , E., & Le Roy, P., 2003. L'amélioration Génétique de la Qualité de la Viande dans les Différentes Espèces : Situation Actuelle et Perspectives à Court et Moyen Terme. INRA Prod. Anim. 16 : 159-173.

Ricard, F. H., Touraille, C., 1988. Influence du Sexe sur les caractéristiques Organoleptiques de la Viande de Poulet. Arch. Geflugelk. 52 : 27-30.

Ristic M., 1991. Influence of age and sex on carcass value and meat quality in broilers. (in German). Fleischwirstsch., 71, 443-446.

Ritchey S. J., Young R. W and essary E.O., 1969. Cooking methods and heating effects on DDT in chicken tissues. *Journal of Food Science*., 34 : 569-571.

Robertson J., Vipond M.S., Tapsfield D., and Greaves J.P., 1966. Studies on the

composition of food -I- some differences in the composition of broiler and free range chickens. British Journal of Nutrion 20, 675-687.

Rostagno, H. S., W. R. Feptberston and Rogkr, J. C., 1973. Studies on the nutritional value of sorghum grains with varying tannin contents for chicks: Growth studies. Poult. Sci. 52:765- 772.

Saadoun, A. et Leclercq, B. 1983. Comparison of *in vivo* fatty acid synthesis of the genetically lean and fat chickens. Comp. Biochem. Physiol. *B* 75 : 641-644.

Saadoun, A. et Leclercq, B. 1987. *In vivo* lipogenesis of genetically lean and fat chickens : effects of nutritional state and dietary treatment. J. Nutr. 117 : 428-435.

Salama N.A., 1993. Evaluation of two cooking methods and precooking taritments on characteristics of chickens breast. Grosas y aceites. 44, 25-29.

Salmon R.E and O'neil J.B 1971. The effect of the leveland source of dietary fat onthe growth fed efficiency grade and carcas composition of turkeys Poultry Science 50 1456-1467

Sams, A. R., Birkhold, S. G., & Mils, K. A., 1991. Fragmentation and Tenderness in Breast Muscle from Broiler Carcasses Treated with Electrical Stimulation and High Temperature Conditioning. Poultry Sci. 70 : 1430-1433.

Sams, A. R., & Mills, K. A., 1993. The Effect of Feed Withdrawal Duration on the Responsiveness of Broiler Pectoralis to Rigor Mortis Acceleration. Poutry Sci. 72 : 1789-1796.

Sams, A., 2002. Post Mortem Electrical Stimulation of Broilers. World's Poult. Sci. J. 58 : 147- 157.

Santé, V., Bielicki, G., Renerre, M., & Lacourt, A., 1991. Post Mortem Evolution in the *Pectoralis superficialis* Muscle from Tow Turkey Breeds : Relatioship between pH and Colour Changes. Pages 465-468 in : Proceedings of the 37th International Congress of Meat Science and Technology, Kulmbach, Germany.

Santé, V., Fernandez, X., Monin, G., & Renou, J. P., 2001. Nouvelles Méthodes de Mesures de la Qualité des Viandes de Volaille. INRA Prod. Anim. 14 : 247-154.

Sauvageot, F., 1984. L'évaluation Sensorielle des Poulets Label Rouge par Qualité-France. Page 34, Une Etude Critique. Rapport Interne.

Sauveur B., 1997. Les critères et facteurs de la qualité des poulets Label Rouge. INRA Prod. Anim., 10, 219-226.

Savenije, B., Lambooji, E., Gerritzen, M. A., Venema, K., & Korf, J., 2002. Effects of Feed Deprivation and Transport on Preslaugter Blood Metabolites, Early Postmortem Muscle Metabolites, and Meat Quality. Poultry Sci. 81 : 699-708.

Scalbert, A., B. Monties, and Favre, J.M., 1988. Polyphenols of *Quercus robur* L.: adult tree and in vitro grown calli and shoots. Phytohemistry, 27: 3483-3488.

Scholtyssek, S. and Bender J., 1990. Suitability of different cooking mrthods for the qualitative estimation of chicken meat. Fleisechwirh. 70 (5), 613- 615.

Scholtyssek, S., 1980. Factors Affecting the Quality of Poultry Meat. Pages 51-57 in : Meat Quality in Poultry and Game Birds. Mead, G. C., and Freeman, B. M., ed. Proceedings of the Fourth European Symposium on Poultry Meat Quality. Norwich, British Poultry Science Ltd.

Sellier, P., 1998. Genetics of Meat and Carcass Traits. Pages 463-510 in : Genetics of the Pig. Rotschild, M. F. and Ruvinsky, A., ed. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.

Sharma N., Kowale B. N. & Joshi H. B., 1982a. Effect of cooking and storage on phospholipids in broiler. *Journal of food science and Technology*., 19, 1-6.

Sharma N., Kowale B. N. & Joshi H. B., 1982b. Effect of cooking and storage on neutral lipids in broiler and quail. *Journal of food science and Technology*., 19, 7-10.

Simpson, M. D., & Goodwin, T. L., 1975. Tenderness of Broilers as Affected by Processing Plants and seasons of the Year. Poultry Sci. 54 : 275-279.

Singh S. P. & Essary E. O., 1974. Factors influencing dressing percentage and tissue composition of broilers. *Poultry Science*., 53: 2145-2147.

Sklan, D., Geva, A., Budowski, P. et Hurwitz, S. 1984. Intestinal absorption and plasma transport of lipids in chicks and rats. *Comp. Biochem. Physiol. A* 78 : 507-510.

Smith A.A., & Vail G.E., 1963. Yield and composition of broiler fryersfried by three methods. Journal of the American Dietetic Association, 43, 541-544.

Stadelman, W.J. 1978. Some factors influencing- Tenderness, flavour and nutritive value of chickens. Food Technology, 32: 80-82.

Statview, 1999. Manuel de référence SAS institue Inc. All rights reserved. Second Eddition. Etats-Unis.

Stewart, M. K., Fletcher, D. L., Hamm, D. & Thomson, J. E. 1984. The Influence of Hot Boning Broiler Breast Muscle on pH Decline and Toughening. Poultry Sci. 63 : 1935-1939.

Summers J.D., LeesonS., and Sprat D., 1988. Yield and composition of edible meat from male broilers as influenced by dieatary protein level and amino acid supplementation. Canadian Journal of Animal Sci. 68, 241-248.

Szczesniak, A. S., & Kleyn, D. H. 1963. Consumer Awareness of Texture and other Food Attributes. Food Technol. 17 : 74-78.

Thomson, J. E., Lyon, C. E., Hamm, D., & Dickens, J. A., 1986. Effects of Electrica Stunning and Hot Deboning on Broiler Breast Meat Quality. Poutry Sci. 65 : 1715-1719.

Touraille, P. C., & Ricard, F. H., 1977. Studies of Age Effect on Broiler Chicken Organoleptic Characteristics. Pages 174-179 in : The Proceedings of the 3rd European Symposium on Poultry Meat. Grub, Germany.

Touraille, P. C., Lassaut, B., & Sauvageot, F., 1985. Qualités Organoleptiques de Viandes de Poulets Label. Viandes et Produits Carnés. 6 : 67-72.

Touraille, P. C., Kopp, J., Valin, C., & Ricard, F. H., 1991a. Qualité du Poulet. 1. Influence de l'Age et de la Vitesse de Croissance sur les Caractéristiques Physico-Chimiques et Organoleptiques de la Viande. Archiv Fur Geflugelkunde. 45 : 69-76.

Touraille, P. C., Ricard, F. H., Kopp, J., Valin, C., & Leclercq, B., 1991b. Qualité du Poulet. 2. Evolution en Fonction de l'Age des Caractéristiques Phisico-Chimiques et Organoleptiques de la Viande. Archiv Fur Geflugelkunde. 45 : 97-104.

Vest, L & Duvall, J., 1985. The evaluation of whole soybeans processed by three differents methods on broiler performance. Special report N° 292. Strain- cagles Poultry Inc., Dalton, Géorgie, Etats-Unis.

Wakefield, D. K., Dransfield, E., Down, N. F., & Taylor, A. A., 1989. Influence of Post Mortem Treatments on Turkey and Chicken Meat Texture. Int. J. Food Sci Technol. 24 : 81-92.

Warriss, P. D., Knowles, T, G, Brown, S. N., Edwards, J. E., Ketlewell, P. J., Mitchell, M. A., & Baxter, C. A., 1999. Effects of Lairage Time on Body Temperature and Glycogen Reserves of Broiler Chickens Held in Transport Modules. Vet. Rec. 145 : 218-222.

Whipple, G., & Koohmaraie, M., 1991. Degradation of Myofibrillar Proteins by Extractable Lysomal Enzymes and m-Calpain, and the Effects of Zinc Chloride. J. Anim. Sci. 69 : 4449-4460.

Willeke H., & Engelbrecht K., 1988. Influence on cooking loss and its composition by cooking method and age and sex of the broiler, 526, 226-230.

Wilkins, L. J., Brown, S. N., Phillips, A. J., & Warriss, P. D., 2000. Variation in the Colour of Broiler Breast Fillets in the UK. Br. Poutry Sci. 41 : 308-312.

Wilson M.D, W.L.Blake, L.M.Salati and S.D. Clarke. 1990. Ptency of plyunsaturated and saturated fats as short-term inhibitiors of hepatic lipogenesis in rats .J.Nutr.120:54-552.

Wood, D. F., & Richards, J. F., 1975. Effect of Some Ante Mortem Stressors on Post MortemAspects of Chicken Broiler Pectoralis Muscle. Poultry Sci. 54 : 528-531.

Xiong, Y. L., A. H. Cantor, A. J. Pescator, S. P. Blanchard, and M. L. Straw, 1993. Variations in Muscle Chemical Composition, pH, and Protein Extractability Among Eight Different Broiler Crosses. Poultry Sci. 72: 583-588.

Yang C. S. and Chen T. C., 1979. Yields of deep – fat fried chicken parts as affected bay preparation, frying conditions and shortening. *Journal of Food science*., 44: 1074-1092.

Yang, C. C., & Chen, T. C., 1993. Effect of Refrigerated Storage, pH Adjustment, and Marinade on Color of Raw and Microwave Cooked Chicken Meat. Poultry Sci. 72 : 355-362.

Young, L.L, & Lyon, C. E., 1997. Effect of Calcium Marination on Biochemical and Textural Properties of Peri-Rigor Chicken Breast Meat. Poultry Sci. 76 : 197-201.

Zanusso, J., Rémignon, H., Auvergne, A., Molette, C., Manse, H., & Babilé, R., 2001. Caractéristiques Zootechniques et Qualités de la Viande du Poulet : Comparaisons entre Mâles, Femelles et Chapons. Pages 269-272 in : Quatrième Journées de la Recherche Avicole, Nantes, France.

Sjournals
Scientific Journals
Scientific Journal of Animal Science (2015) 4(8) 89-96
ISSN 2322-1704
doi: 10.14196/sjas.v4i8.1900

Contents lists available at Sjournals
Scientific Journal of Animal Science
Journal homepage: www.Sjournals.com



Original article

The effects of cooking on protein content and nutritional composition of fatty acid of broilers meat fed on green oak acorn (*Quercus ilex*)

H. Hamou*, K. Bouderoua, I. Sisbane
Laboratory of Food Technology and Nutrition, University of Mostaganem, PoBox 300 Mostaganem, Algeria.

*Corresponding author; Laboratory of Food Technology and Nutrition, University of Mostaganem, PoBox 300 Mostaganem, Algeria.

ARTICLE INFO

Article history,
Received 07 July 2015
Accepted 20 August 2015
Available online 25 August 2015

Keywords,
Broilers
Row meat
Cooked meat
Fatty acid
Green oak acorns

ABSTRACT

The aim of this work was to analyse the effects of cooking on proteins and nutritional composition of fatty acid of broilers fed on green oak acorn (GOA). The broilers were divided into two groups and they were given either experimental diet (50% corn and 50% of GOA) or control diet (C) (67% corn). At 56 days, twenty broilers from each group were slaughtered and their breast meat was prepared. Proteins and fatty acid (FA) composition of the muscle were determined. Dietary GOA affected fatty acid (FA) profile of breast muscle by significantly increasing polyunsaturated fatty acids (PUFA) and reducing saturated fatty acids (SFA) as compared with controls. After cooking, the lipids are in larger amounts in the muscle of control chickens compared to those fed on GOA. The results from this study showed that supplemented diet with GOA increased PUFA content of the meat.

© 2015 Sjournals. All rights reserved.

1. Introduction

There is interest in the foods containing higher levels of polyunsaturated fatty acids (PUFA) because of their beneficial effects on human health, mainly in the prevention of cardiovascular disease (Cortinas et al., 2005). These fatty acids are bringing in food from plant fats and animal products containing a significant amount of PUFAs such as poultry meat (Mossab, 2001; Lessire, 2001). Previous reports suggest that in both birds and mammals,

PUFAs reduce lipid synthesis (Wilson et al., 1986, Sanz et al., 2000) and increase fatty acid oxidation (Sanz et al., 2000; Madsen et al., 1999), while saturated and monounsaturated fatty acids (MUFA) have no inhibitory effects on body fat deposition (Blake and Clarke, 1999). Diet composition can modulate the deposition of fatty acids because there is a direct relationship between the nature of dietary fat and fatty acids deposited in the meat (Kouba and Mourot, 2011). Among the diets used in food animals as a potentially rich source of n-3 polyunsaturated fatty acids (n-3 PUFAs) is acorn (Bouderoua et Selselet-Attou, 2003; Bouderoua et al., 2009). The acorn, or oak nut is usually contains a single seed (rarely two seeds) enclosed in a tough, leathery shell, and borne in a cup-shaped chapel. Acorns vary from 1–6 cm long and 0.8–4 cm broad. Acorns take between about 6 and 24 months (depending on the species) to mature. These products are used dried or boiled by the local neighbouring population's for fattening sheep and goats. The interests in using them are their high starch content. Some studies suggest that it is possible to use the acorn in pig feed without growth affecting performance and slaughter (Rey et al., 2005). Similarly, Meuret (1997) reports that the leaves of oaks are used and offered fresh to goats grazing on rangeland.

In North Africa, for instance, previous works have shown the possibility to use the green oak acorns (GOA) in the diet of broilers without altering growth performance and body composition (Bouderoua and Selselet-Attou, 2004; Bouderoua et al., 2009). These same authors reported that the meat of the sartorius muscle of broilers is characterized by a low-fat, low content in saturated fatty acids (SFA) and high in polyunsaturated fatty acids (PUFA) such as linoleic and linolenic acids recommended by nutritionists. However, the differences in fatty acid composition between raw and cooked meat of chicken were not approached. Poultry meat is mainly consumed after cooking, it is important to know the effect of cooking on the lipid fatty acids. Indeed, cooking seems to have an influence on the degree of unsaturated lipids that affects the sensory quality of chicken muscle (Sirbu et al., 1974; Veen and Strappers, 1975; Rabot, 1998; Kondjoyan and Peyron, 2006).

So, the objective of the present study was to determine the effects of a diet containing GOA on fatty acid composition of cooked chicken breast meat.

2. Materials and methods

2.1. Animals and experimental procedures

One-week male broiler chicks (*Gallus*) were reared conventionally for the first 10 days. During this pre-experimental period all birds received a standard starter diet (22% crude protein (CP) and 3100 kcal metabolizable energy/kg). Water was provided *ad libitum* throughout the experiment. In day 10 , 200 chickens were divided into two groups as control (C) and a test group (GOA) each having 100 birds. Birds were fed test diets until the end of the experiment (56 days). Corn-soybean (corn 65%, soybean meal 27%) based control diet was used in the present study. In control diet, GOA replaced a corn at 50%. The diets characteristics are presented in table 1. The green oak acorn *Quercus ilex* was harvested in the Algeria west forest in Chlef (latitude: 36° 13'N; longitude: 1° 20'E). Before formulating diets, the acorn is spread and dried at room temperature in a covered and well ventilated place

On day 56 of rearing, 20 chickens from each group were weighed and then slaughtered, scalded and then eviscerated. After chilling for 18h at 4°C, carcasses were fused longitudinally. Half of each carcass is then cut into two parts, one of them is used for tissue analysis as raw and the other after cooking. The muscles were stripped of skin and any visible trace of fat was removed. The cooking method chosen in our test was oven roasted, very widely used for the culinary preparation of whole chickens. It is roasted in a domestic oven.

The meat without ingredient is roasted during a proportional time in the weight (the 01 hours of cooking for 1kg of carcass in 180°C). The cut was performed as soon as cooked meat was cooled. The samples of Pectoralis major muscle (raw and cooked) were removed and stored at -20°C. The crude protein, polysaccharide fractions (starch and cellulose), ash and crude fat content of the diets were determined following the methodologies described in the AFNOR methods (1985). Phenolic compounds of the diets were determined using a spectrophotometric method Folin Ciocalteu (Scalbert et al., 1988).

2.2. Analysis of meat

Biochemical parameters selected for measurement of raw and cooked meat (*Pectoralis major*) are those necessary for understanding the changes undergone by the muscles during cooking. So we measured the dry matter, content water and mineral (AFNOR, 1985). The protein assay was developed using the method of Lowry et al. (1951). The lipids were extracted by cold chloroform, methanol (2:1) according to the method of Folch et al.

(1957). The fatty acid profile was determined by gas chromatograph after derivation to trifliorure boron (BF 3) method of Morrison and Smith (1964). The column is a capillary column 30m length and 0.25mm in diameter. The statitionary phase consists of biscianoprophyl and cyanopropylphenyl and the carrier gas is hydrogen. The temperatures of the injector and detector were respectively 220 and 280°C. Fatty acids are expressed as percentage of identifying fatty acids and total amount calculated using an internal standard (C17:0).

Table 1
Basal and experimental diet of broilers.

Item	Control	Green Oak Acorn
Ingredients (%)		
Corn	64,8	32,4
Green Oak Acorn (GOA)	-	32,4
Soya bean meal	27,0	270
Weat bran	5	5
Calcium	1,2	1,2
Phosphorus	1	1
Min-Vit premix1	1	1
Analysed composition (%)		
Starch	40,0	40,9
Cellulose	2,8	3,1
Crud Protein	21,0	19,1
Lipids	29	39
Ash	55	55
Total phenols (gallic acid equivalents milligram/gram)	ND	1
Calculated nutrient content		
ME (Kcal/Kg)	3616	3625
FA Analysis (% of identified FA)		
C14:0	0.1	0.2
C16:0	12.5	13.4
C16:1 (n7)	0.3	0.5
C18:0	3.1	2.7
C18:1(n9)	50.1	25.2
C18:2(n6)	31.0	55.1
C20:0	0.8	0.5
C18:3(n3)	1.6	2.4
C20:1 (n9)	0.6	0.0
SFA	16.2	16.9
MUFA	51.1	25.7
PUFA	32.7	57.7
n-6	31.0	55.1
n-3	1.7	2.4
n-6/n-3	18.7	23.0

Min-Vit premix1:vitamin E (d-alpha-tocophérol): 8.96UI; vitamin K3 (ménadione): 800µg; vitamin B1 (thiamine): 1mg; vitamin B2 (riboflavine): 3mg; Pantothenate of Ca: 6mg; vitamin B6 (pyridoxine): 1.5; vitamin B12 (cyanocobalamine): 6µg; folic acid: 200µg; nicotinic acid: 12mg; copper: 5mg; cobalt: 0.65mg; manganese: 65mg; zinc: 65mg; selenium: 250µg, iron: 50mg; iode: 800µg; magnesium: 100mg. ME=Metabolisable energy, ND=Not determined, FA=Fatty acids, SFA=Saturated fatty acids, MUFA=Monounsaturated fatty acids, PUFA=Polyunsaturated fatty acids, UI=Unity international, µg= microgramme, mg=milligramme.

2.3. Statistical analysis

Values are presented as means±SD. The data were processed using the Statview Software program, version 5 (SAS Institute, Cary, NC, USA). The homogeneity of variance between groups was tested by Bartlett's. The effects of treatments (GOA or C diets) and cooking on broilers breast meat characteristics are tested by ANOVA. The means were compared with Fisher's least significant difference test in the case of a significant effect and P<0.05 was considered statistically significant.

3. Results

3.1. Effect of cooking and diet on the nutritional composition of «Pectoralis major» muscle

3.1.1. Composition of meat

Whatever the nature of diet, cooking meat to an internal temperature of 180°C, significantly increased dry matter (DM) up to 39%, P<0.0001 (Table 2). In raw meat chickens, breast fillet water content of control group was slightly lower compared to GOA group 72.5% vs.72.9%, respectively. Similar results were observed for cooking meat of control and GOA chickens (62.5% *vs*. 61.7%), respectively (Table 2). No significant treatment effect was observed on ash contents. While a slight increase was recorded following cooking as compared to raw meat, i.e. (1.4% *vs*. 1.5%) for control and (1.4% *vs*. 1.5%) for GOA chickens. Whatever the treatment of meat (raw and cooked), the levels of protein were significantly lower in GOA group compared to control chickens by 15% (*P<0.0001*) (Table 2).

Table 2
Effect of cooking and the nature of diet on the chemical composition of (Pectoralis major) muscle (Expressed in g. 100g-1 of fresh tissue).

	Control group		GOA group		*P* values	
	Raw	Cooked	Raw	Cooked	Diet	cooking
Moisture	72.5±0.2b	61.7±1.5c	72.9±0.6a	62.5±1.5b	<0.01	<0.0001
Dry matter	27.5±0.2b	38.3±1.5a	27.1±0.6b	37.5±1.4a	NS	<0.0001
Ash	1.4±0.1	1.5±0.1	1.4±0.1	1.5±0.1	NS	NS
Protein	22.0±0.9a	21.2±0.3a	18.7±0.7b	18.0±0.8b	<0.0001	NS

For each group n=3. Data are expressed as mean and standard deviation
NS: Not significant
The values in the same line with different superscript letter are significantly different at 5%.

3.1.2. Fatty acid composition of breast fillet (Pectoralis major)

The lipid content and fatty acid compositions are presented in table 3. Whatever the diet, lipid proportion was significantly greater in cooked fillet as compared to raw fillet (1.2% vs. 2.1%, P<0.0001) (Table 3). In addition to that, the contents of PUFA were reduced with cooking by 10.1% in the control group and 6.54% in the GOA group (Table 3). While, SFA level was greater in chickens fed control diet compared to chickens fed GOA (14.4 vs. 13.1; P<0.0001%), respectively.

The amounts of palmitic and stearic acids in raw meat of control chickens were higher (P<0.0001) compared to chickens fed GOA with respective percentages 26.6% vs. 23.0% for C16:0 and 9.2% vs. 7.6% for C18:0. This effect was observed even after cooking (27.9% vs. 23.9% for C16:0 and 8.1% vs. 7.4% for C18:0). Moreover, the MUFA proportions were higher in meat of GOA chickens than in controls. This difference is about 7.27% and 5.1%, respectively, for raw and cooked meat (Table 3). Indeed, the proportion of oleic acid was higher significantly (P<0.0001) in the GOA group (44.5% vs. 40.0%) and remains constant after cooking (45.1% vs. 40.0%).

Despite the decrease in the amount of PUFA, a neat effect was observed in muscle quality of GOA group. Indeed, the proportion of PUFA reported by chicken muscle of GOA diet is higher than that observed by the chicken control, whatever the treatments (raw or cooked). The difference is significant (P<0.01) (8.3 vs. 11.8%) for the raw and cooked meat. The amount of essential fatty acids (C18:2, n-6; C18:3, n-3), are better represented in GOA group compared to the control group. Linoleic acid represents an amount of 75% of identified PUFA. In raw meat, linoleic acid level varying significantly from 17.3 % in GOA groups to 15.4% in control groups and 16.8% vs.

14.4% in cooked meat (P<0.0001). Linolenic acid is the most important polyunsatured fatty acids of the group of n-3 PUFAs which represents over 13% among the PUFA group. In our experimental conditions, its value is slightly higher, but not significant in the GOA group compared to the control group, especially in raw meat. However, a significant effect of n-6 PUFAs in the GOA diet was observed, with 8% difference for raw meat and 12% for cooking meat (P<0.05). In addition, the n-3 PUFAs content varied significantly after cooking, with a pronounced decrease in the GOA group compared to the control group (26% vs. 16%, P<0.05), respectively. The n-6/n-3 ratio was higher in the cooked meat of the GOA group than in the control group by 11% (P<0.01).

Finally, whatever the meat treatment (raw or cooked), a significant increase was shown in the PUFA/SFA ratio of chickens fed GOA diet compared to control chickens (0.7 vs. 0.5 in raw meat and 0.6 vs. 0.5 in cooked meat) (P<0.0001).

Table 3
Fatty acid Composition of Pectoralis major. Expressed in % of identified fatty acids).

	Control group		GOA group		*P* values	
	Raw	Cooks	Raw	Cooks	Diet Effect	Cooking Effect
Total Lipid ($g.100g^{-1}$ of muscle)	1.2±0.2a	2.2±0.7b	1.2±0.2a	2.0±0.2b	NS	<0 .0001
C14:0	0.4±0.0a	0.4±0.1a	0.4±0.1b	0.3±0.1b	<0. 005	NS
C16:0	26.6±0.6b	27.9±1.6a	23.0±0.8d	23.9±0.7c	<0.0001	< 0.005
C16:1	4.4±0.7a	5.2±1.2a	3.1±0.7b	3.4±0.5b	<0.0001	NS
C18:0	9.2±0.6a	8.1±0.9b	7.6±0.5c	7.4±0.7d	<.0.0001	< 0.01
C18:1(n-9)	40.0±1.6b	40.9±2.4b	44.5±2.3a	45.1±2.8a	<0.0001	NS
C18:2(n-6)	15.4±1.3b	14.4±1.8b	17.2±1.0a	16.8±1.5a	<0.0001	NS
C18:3(n-3)	0.4±0.1a	0.4±0.1a	0.4±0.1a	0.4±0.1a	NS	NS
C20:1(n-9)	0.3±0.2a	0.3±0.1a	0.4±0.2a	0.4±0.1a	NS	NS
C20:4(n-6)	2.8±0.9a	2.0±1.7b	2.8±0.7a	1.9±0.6b	NS	< 0.01
C22:5(n-3)	0.3±0.1a	0.2±0.2b	0.3±0.1a	0.2±0.1b	NS	< 0.01
C22 :6 (n-3)	0.2±0.1a	0.1±0.2b	0.2±0.1a	0.1±0.1b	NS	< 0.01
SFA	36.2±0.5a	36.4±1.0a	30.9±1.0b	31.7±0.6b	< 0 .0001	NS
UFA	63.9±0.5b	63.6±1.0b	69.0 ±1.0a	68.3±0.6a	< 0.0001	NS
MUFA	44.7±2.2b	46.4±3.3b	48.2±2.2a	48.9±2.5a	<0.001	NS
PUFA	19.1±2.1b	17.1±3.8b	20.8±2.0a	19.4±2.3a	<0.01	NS
n-6	18.2±2.1b	16.4±3.3b	19.8±1.8a	18.7±2.1a	<0.05	NS
n-3	0.9 ±0.2a	0.7±0.5b	1.0±0.2a	0.8±0.1b	NS	<0.05
n-6/n-3	21.4±5.5b	27.4±11.1a	20.0±5.1b	30.8±14.6a	NS	<0.01
PUFA/SFA	0.5±0.1b	0.5±0.1b	0.7±0.7a	0.6±0.1a	<0.0001	NS

For each group n=15. Data are expressed as mean and standard deviation. NS: Not significant. The values in the same line with different superscript letter are significantly different at 1% and 5%.

4. Discussion

The present study shows that cooking cause water loss and gain of fat irrespective of diet consumed. Our results show an increase in the DM content during cooking, especially in control chickens due to a high water loss compared to GOA chickens. Water loss during cooking can be explained by the physical protein denaturation of animal due to the combination of a pH of meat already low while the muscle temperature is still high (Astruc, 2007). The difference in water loss between the two groups is due to a high level of proteins in the meat of chickens fed a control diet compared to chickens fed GOA diet. Obtened results were in good agreement with previous results of Kim (1989) compared broiler chickens from quality label and standard chickens. The obtained results show that the quantity of minerals in the meat increases after the cooking because of a big loss of water.

An observation which confirms the observations of posati (1979) and combes (2004), but which does not suit those of rabot (1998), which showed that cooking pulls a loss in minerals.

Interestingly, muscles of chicken fed acorn (GOA) contained less protein compared to chicken corn regardless of the treatment of meat. This result is also agreement with that obtained by Rabot (1998). According to Blum (1984), this difference in content can be explained by the low proportion of protein contained in the oak acorn and the rate of which hardly exceeds 6%.

In this study, we showed a fat gain in the muscle after cooking for both groups due to the phenomenon of dehydration of the meat. These findings sustain those demonstrated that cooking increases lipid content of chicken's meat (Stadelman, 1978; Prusa and Louergan, 1987; Ackman et al, 1988; Rabot, 1998). During cooking, thermo-mechanical transformations were observed. Indeed, due to the osmotic pressure the water migrates to the surface of meat during cooking. These phenomena generate a crust that inhibits the migration of water, whiwch fundamentally alters the evolution of surface temperature and determines the final product quality (Kondjoyan and Peynon, 2006). After cooking, the lipid content observed in chickens fed GOA diet was lower (1.99 g/100g) than those of control chickens (2.21 g/100g). These levels are consistent with standard values (about 2 to 3 g/100 g) and these ones are indirect but convincing evidence of a reduced lipogenic synthesis in the liver of chickens fed acorn diet. A low lipogenic synthesis can be explained by the high level of PUFA on the acorn diet (Rabot, 1998; Lessire, 2001).

According to other studies, after cooking a gain of fat was observed in the pork chops and sausage, respectively (30% and 22%) and 100% of rabbit meat. The high content of lipid in rabbits after cooking can be explained by the nature of its meat that contains little fat and a lot of water (Mourot et al., 2006). Interestingly, fatty acid profile of *Pectoralis major* muscle reflects the balance between dietary fatty acids and endogenous hepatic synthesis, which was strongly influenced by dietary fatty acid composition (Mossab, 2001).

Besides, our results are in agreement with observations of Bouderoua et al. (2009) which showed that the introduction of GOA in the diet of broilers reduced the fat content of the thigh muscle and increase the proportion of linoleic and linolenic acids. In the present research, quantitative MUFA was greater in the muscle of GOA chickens (48.5% on average) compared to control chickens (45.5% on average). This result demonstrated that the GOA contains a high proportion of unsaturated fatty acid (UFA). Moreover, PUFA level was also elevated in chickens fed GOA compared to those fed the control diet with respective values about 20.1% and 18.1%. Therefore, the fatty acid compositions of the food affect strongly fatty acid composition of the muscle.

In addition, heat treatment, causes a partial degradation of PUFA during cooking. Thus, PUFA undergoes a partial destruction by oxidation in both types of chickens. This degradation was very low in control chickens but, high in GOA chickens. The proportion of PUFA altered during cooking increases with the number of double bonds in the fatty acid (Kim, 1989). During cooking, and in control chickens, (n-3) and (n-6) long chain PUFA undergo a slight deterioration compared to GOA chickens (28.8% vs. 32%) for C20:4 (n-6); (31% vs. 39%) for C22:5 (n-3) and (40% vs. 50%) for C22:6 (n-3).

The proportion of linoleic and linolenic acids remain constant after cooking and for the two types of chickens. It is well known that the sensitivity to oxidation of fatty acids increases with the number of double bonds in their carbon chain (Kim, 1989). Effects of cooking on the oxidation of PUFA were studied by Kim (1989), Posati (1979) and Igene et al. (1979). These authors demonstrated that in chicken label 20% to 50% of arachidonic acid (C20:4) (n-6) disappears during cooking, while this proportion exceeds 50% for docosapentaenoic acid C22:5 (n-6) and docosahexaenoic acid C22:6 (n-3). In our study, degradation of PUFA was very low in control chickens. It's known that, the proportion of polyunsaturated fatty acids deteriorated during the cooking of the pectoral muscles, increases with the number of double bonds of the fatty acid. Thus, the loss of linoleic acid varied from 0 to 20%, while they reach 30% to 50% for C20:4 (n-6), 50% for C22:5 (n-6) and 67% for C22:6 (n-3) (Gandemer, 1997).

Interestingly, the oxidation of PUFAs during cooking promotes the subsequent appearance of UFA with elevated levels. These results are consistent with those published by Posat (1979) and Kim, (1989) indicated that the muscles of label chickens had much greater oxidation during cooking (higher loss of PUFA) than the standard chickens. Differences in oxidation between the two types of chickens during cooking may be explained by differences in fatty acid composition. Indeed, the muscles of chickens fed GOA diet contain a greater level of PUFA than those of control chickens. The decrease in PUFAs (n-6) and (n-3) during cooking, can be explained by their oxidation that should be ensured by measuring oxidized products.

Finally, after cooking, we showed a high ratio of PUFA/SFA in GOA chickens compared to control chickens, which is certainly due to the richness of the GOA meat in PUFA. These results confirm the observations of Bouderoua et al. (2009).

In conclusion, whatever the diet fed to chickens, cooking roast type causes water loss and a gain of dry matter and fat. No differences in proteins and mineral levels of muscles were observed. The control and experimental chickens are differentiated by their fat contents. Indeed, muscle control *Pecroralis* chicken contains more total fat than chicken GOA (1.21% vs. 1.16%) respectively. Fatty acid compositions differ between the two types of chicken. The incorporation of the acorns in chicken diet has increased significantly the amount of UFA in particular linoleic acid and linolenic acid, and lower content of SFA. The chicken enriched UFA could be a major source of long chain PUFA immediately available to meet human needs and contribute to the prevention of cardiovascular disease risk.

A good diet and nutrition of the chicken of the GOA is linked to a high proportion of unsaturated fat, especially PUFA are very susceptible to oxidation during cooking. Net loss in PUFA of chicken's GOA after cooking was observed, which is not the case for control chickens. This marks a greater oxidation of PUFA in chickens than in chickens control under identical conditions of cooking. This result is explained by the presence of a larger proportion of PUFA in muscles of chickens GOA than in control chickens. Whatever the type of chicken, there is a decrease in long chain n-3 PUFAs and n-6 PUFAs, especially C22:5 (n-3), C22:6 (n-3) and C20:4 (n-6), whose proportions fall into the net much more acorns than corn nets, this is explained by the oxidation of PUFA during the heat treatment. But the proportions of linoleic acid and linolenic remain constant. The results mark a high content of PUFA/SFA ratio in chickens GOA than in control chickens after cooking, it confirms once more the richness of the chicken fillet acorns PUFA.

Finally, despite changes in the composition of meat from chickens fed GOA during cooking, dietary and nutritional value is still the best compared to control chickens. The tenderloin cooked chicken acorn contains low in SFA and high levels of UFA (especially linoleic acid and linolenic acid). All these properties make this a staple food of choice essential quality diet and nutrition currently highly sought after by consumers.

Acknowledgements

The authors are thankful to Miss Baeza Elizabeth and Mr Chartrin Pascal from INRA Tours- France for expert technical assistance in the fatty acid analysis. The authors are thankful to Mr Benkhelifa Mohamed, Miss Ziane Malika from Mostaganem University and Miss Sourour Boussaid-Om ezzine from Tours University for the revising manuscript.

References

Ackman, R.G., Lamothe, M.F., Hulan, H.W., Proudfoot, F.G., 1988. The broiler chicken -its current and potential role as a source of long chain n-3 fatty acids in our diets. N-3 News. 3, 1-3.

AFNOR., 1985. Feed, analytical methods and French Community. Second edition. 200.

Astruc, T., 2007. Quality of Animal Products (QAP) - INRA Clermont-Ferrand-Theix. 63122 St Genès-Champanelle, France.

Blake, W.L., Clarke, S.D., 1990. Suppression of hepatic fatty acid synthase and S14 gene transcription by dietary polyunsaturated fat. J. Nutr. 120: 225–231.

Bouderoua, K., Selselet-Attou, G., 2003. Fatty acid composition of abdominal adipose tissue in broilers fed green-oak (Quercus ilex), cork oak acorn (Quercus suber L.) based diets. Anim. Res. 52: 377-382.

Bouderoua, K., Mourot, J., Selselet-Attou, G., 2009. The effect of green oak acorn (Quercus ilex) based diet on growth performance and meat fatty acid composition of broilers. Asian Australiasian J. Anim. Sci. 22(6): 843-848.

Blum, J.C., 1984. The feeding of monogastric animals: Pigs, rabbits, poultry. Ed. INRA., 281.

Combes, S., 2004. Nutritional value of rabbit meat. INRA Animal Products, 17(5):373-383.

Folch, J., Lees, M., Sloane-Stanely, G.H., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. J. Biol.Chem. 226:497-509.

Cortinas, L., Barroeta, A., Villaverde, C., Gallobart, Guardiola, F., Baucells, M.D., 2005. Influence of the dietary polyunsaturation level on chiken meat quality lipid oxidation. Poult. Sci.84: 48- 55

Gandemer, G., 1997. Lipids of muscle and meat quality. Phospholipids and flavor. Nati. Inst.Agronomic.Res, Group-Fat Flavor. JL John Libbey Eurotext, 1:19-25.

Igene, J.O., Pearson, A.M., Merkel, R.A., Coleman, T.H., 1979. Effect of frozen storage time, cooking and holding temperature upon extractable lipids and TBA values of beef and chicken. J.Anim.Nutr. 49:701-707.

Kim, E.K., 1989. Growth contribution of the lipid fraction of muscle in the chicken. Thesis of doctorate. University of Nantes, 14, 17-25, 95.

Kondjoyan, A., Peyron, A., 2006. How can we model the cooking of meat. 11th Clermont Ferrand JSMTV. France, 247.

Kouba, M., Mourot, J., 2011. A review of nutritional effects on that composition of animal products with special emphasis on n-3 polyunsaturated fatty acids. Biochi. 93:13-17.

Lessire, M., 2001. Dietary fat and lipid composition of poultry. INRA Animal Production, 14: 365-370.

Lowry, O.H., Rosebrough, N.J., Farr, A.L., Randall, R.J., 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent. J. Biol. Chem. 193: 265-275.

Madsen, L., Rustan, A.C., Vaagenes, H., Berge, K., Dyroy, H., Berge, R.K., 1999. Eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid affect mitochondrial and peroxisomal fatty acid oxidation in relation to substrate preference. Lipids 34: 951–963.

Meuret, M., 1997. Prairie tour: How to use supplements? Success-country, 445:19-22.

Morisson, W.R., Smitth, L.M., 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and diemethyl acetals from lipids with boron fluoride-methanol. J. Lipid. Res. 5: 600-608.

Mossab, A., 2001. Effect of dietary polyunsaturated fatty acids on the performance of turkey and implication on meat quality. Thesis of doctorate university of tours. p. 170.

Mourot, J., Guillevic, M., Mounier, A., Kerhoas, N., Weill, P., 2006. Effect of cooking and processing on the content of n-3 fatty acids of some animal products. 11th Clermont- Ferrand JSMTV. France. 247.

Posati, L.P., 1979. Composition of Foods—Poultry Products …Raw, Processed, Prepared. Department of Agriculture Handbook No. 8-5

Prusa, K.J., Lonergan, M.M., 1987. Cholesterol content of broiler breast fillets heated with and without the skin in convection and conventional ovens. Poult. Sci. 66:990–994.

Rabot, C., 1998. Growth rate and lipid and sensory characteristics of chicken muscle. Thesis of doctorate at the Institute National Agronomique Paris-Grignon., 168.

Rey, A.I., DazaLopez-Carrasco, A.C., Lopez-Bote, C.J., 2005. Feeding iberian pigs with acorns and grass in either free –range or confinement affects the carcass characteristics and fatty acids and tocopherols accumulation in Longissimus dorsi muscle and backfat. Meat Sci. 73. 1: 66-74.

Sanz, M., Lopez-Bote, C.J., Menoyo, D., Bautista, J.M., 2000. Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and β-oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. J. Nutr. 130, 3034-3037

Scalbert, A., Monties, B., Favre, J.M., 1988. Polyphenols of Quercus robur L.: adult tree and in vitro grown calli and shoots. Phytohemistry, 27: 3483-3488.

Sirbu, M., Petrescu, C., Rosca, N., 1974. Importance of various sources of fat for the quality of broiler carcasses. Nutritia Animalelor, 3:333-341.

Stadelman, W.J., 1978. Some factors influencing- Tenderness, flavour and nutritive value of chickens. Food Technology, 32: 80-82.

Statview., 1998. Reference Manual SAS institue Inc. All rights reserved. Second Edition. Etats- Unis.

Veen, W.A.G., Strappers, H.P., 1975. Effect of dietary fats on composition and flavour of Poult.meat. Fleischwirtschaf 55: 1098-1101, 1104.

Wilson, M.D., Hays, R.D., Clarke, S.D., 1986. Inhibition of liver lipogenesis by dietary polyunsaturated fat in severely diabetic rats. J. Nutr. 116: 1511–1518.

EFFETS D'UN REGIME A BASE DE GLAND DE CHENE VERT SUR LA COMPOSITION EN ACIDES GRAS DU MUSCLE *PECTORALIS MAJOR* DU POULET DE CHAIR

Hamou Hadjira, Bouderoua Kaddour, Selselet-Attou Ghalem, Hammou Faiza

Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition, Université de Mostaganem, BP 300 Mostaganem, Algérie

RÉSUMÉ

Cette étude consiste à évaluer l'influence de l'incorporation du gland de chêne vert (GCV) dans l'aliment du poulet en substitution partielle du maïs (50%) sur les performances de croissance, la composition corporelle et la qualité des lipides des muscles pectoraux des poulets de chair de souche Hubbard F15. Des poussins d'un jour ont été élevés ensembles et alimentés pendant 10 jours avec un même régime de démarrage. La distribution des régimes expérimentaux à base de GCV est effectuée à partir du 11ème jour jusqu'à l'abattage (54 jours). Le poids vif et le rendement en carcasse des animaux recevant le régime GCV ont été plus faibles de 13% et 6% que ceux des poulets recevant le régime standard. Les lipides sont en quantité plus importante dans le muscle des poulets témoins par rapport à ceux recevant le régime GCV. La composition du régime GCV a un effet sur le profil en AG du filet en augmentant significativement sa teneur en AGI et en diminuant sa teneur en AGS par rapport aux témoins. Cette étude a donc montré que la distribution du régime à base de glands de chêne vert a permis d'enrichir la viande du poulet de chair en AGI.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of the dietary green oak acorn (GOA) incorporation in partial substitution to corn (50%) on growth performance, anatomical composition and lipid quality of breast muscles from Hubbard F15 broilers. One-day-old chicks have been raised together and were fed during 10 days with a same standard diet. The experimental diet based on GOA was distributed from 11 days to the end of rearing period (56days). The animals receiving the GOA based diet had lower body weight and carcass yield than birds receiving the standard diet (- 13% and -6%, respectively). Controlled chickens had higher muscle lipid content than experimental birds. The green oak acorn diet had a signifiant effect on the fatty acid composition of breast muscle by significantly increasing UFA content and decreasing SFA content compared to controls birds. This study shown that the distribution of diet based on green oak corn allowed enriching chicken meat with UFA.

INTRODUCTION

Plusieurs études ont montré les effets bénéfiques des acides gras poly insaturés (AGPI) sur la prévention des maladies cardio-vasculaires chez l'homme. Ces acides gras doivent être apportés par l'alimentation soit par des produits naturellement riches en AGPI ou des produits enrichis en ces acides gras, dont les viandes de volailles. Dans ce contexte, plusieurs travaux menés par des chercheurs Algériens ont montré la possibilité d'utiliser le gland de chêne vert (GCV) (naturellement riche en AGI) dans l'alimentation du poulet de chair sans que les performances de croissance et la composition corporelle ne soient altérées (Bouderoua et Selselet –Attou, 2003 ; Bouderoua, 2004). Ces mêmes auteurs rapportent que la viande (muscle S*artorius*) obtenue se caractérise par une faible teneur en lipides, en AGS et une teneur élevée en AGI notamment en acide linoléique et linolénique recommandés par les nutritionnistes humains. Ce travail qui est une suite logique des travaux précédents a pour objectif de montrer l'effet d'un régime à base de gland de chêne vert sur la qualité des acides gras déposés dans le tissu musculaire du filet (*Pectoralis major*)

1. MATERIELS ET METHODES

Des poulets de chair de souche Hubbard F15 (60 poulets pour chaque régime) sont nourris dès l'éclosion jusqu'à l'âge de 10 jours avec un régime standard renfermant 2.9% de lipides. La distribution du régime expérimental à base de glands de chêne vert (GCV) et du témoin est effectuée à partir de 11ème jour et jusqu'à la fin de l'expérimentation (54jours).

Le gland de chêne vert et le maïs sont incorporés à parts égales dans le régime expérimental (GCV) (33,5 %) alors que le maïs est incorporé à 67% dans le régime témoin (T). La teneur lipidique du régime gland est de 3,9% contre 2 ,9% pour le témoin. Les acides gras polyinsaturés sont en proportions plus importantes dans le régime expérimental par rapport au témoin (Tableau 1). Au 54ème jour, 15 poulets de chaque lot à jeun (24 h) sont pesées puis sacrifiés et le gras abdominal est prélevé. Après un ressuage de 24 h à 4°C, les carcasses éviscérées ont été découpées. Les échantillons des muscles du *Pectoralis major* sont prélevés et conservés à -20°C. Les lipides sont extraits selon la méthode de Folch et al. (1957) puis ils subissent une méthylation selon la méthode de Morisson et Smith (1964) avant leur passage en chromatographie phase gazeuse. L'effet du régime est testé par analyse de variance à l'aide du logiciel SAS.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le poids vifs et le rendement en carcasse à l'abattage des animaux recevant le régime GCV sont plus faibles de 13% et 6% par rapport à ceux recevant le régime standard (Tableau 2). Ce ci est vraisemblablement dû à une sous-consommation protéique (Tableau 1). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Bregendahl al. (2002) qui montrent que les animaux nourris avec un régime à haut niveau de protéines brutes présentent un poids vif et un gain de poids supérieurs à des poulets nourris avec des régimes contenant des teneurs en protéines inférieures.

Toutefois, la teneur en lipides musculaires est inférieure chez les poulets expérimentaux par rapport aux poulets témoin, soit un écart de 32% (Tableau 3), ceci est dû à une lipogenèse hépatique réduite. Des observations analogues ont été déjà rapporté sur le tissu musculaire de la cuisse (Bouderoua et Selselet –Attou, 2003 ; Bouderoua, 2004).

En outre, les profils des acides gras du muscle du filet mettent en évidence une richesse en AGI notamment, l'acide linoléique chez les poulets expérimentaux (Tableau 3). Cet acide gras d'origine exclusivement alimentaire, est présent en quantité supérieure à celles rapportées avec des régimes enrichis en huile de poisson (16,83 vs 14,2%) (Hargis et Van Elswyk, 1993 ; Leskanich et Noble, 1997).

Il est intéressant de considérer les monoènes correspondants : la proportion d'acide palmitoléique est significativement plus grande chez les poulets témoins par rapport aux poulets GCV. Par contre, la situation est inversée dans le cas de l'acide oléique. On peut tenter d'interpréter ces résultats en considérant que l'acide palmitoléique, présent en faible quantité dans le régime, reflète la capacité de désaturation hépatique ; qui est plus importante chez les poulets nourris au régime témoin. De telles observations ont été aussi rapportées par Legrand et Lemarchal, (1987) chez les poulets gras. Ce phénomène n'est pas aussi net dans le cas de l'acide oléique, car cet acide peut provenir de la Δ 9-desaturation mais aussi du régime alimentaire. En plus, la proportion très importante des acides gras saturés (Tableau 3) dans le muscle des animaux témoins constitue une preuve directe et convaincante d'une forte synthèse lipogénique des lipides par rapport aux poulets GCV. Nos résultats nous permettent d'affirmer que la nature des lipides et des glucides apportés par le gland est en grande partie responsable de la faible réponse lipogénique et par conséquent un dépôt lipidique réduit. De tels résultats ont été déjà rapportés par Bouderoua et Selselet –Attou, (2003) ; Bouderoua, (2004).

CONCLUSION

L'introduction du gland de chêne vert à raison de 33% dans l'aliment a permis d'obtenir une viande (muscle du *Pectoralis major*) plus maigre en lipide mais bien pourvue en AGI. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Bouderoua et Selselet –Attou, (2003) ; Bouderoua, (2004) sur le muscle de la cuisse (S*artorius*) du poulet de chair. Ces résultats sont cependant à relativiser compte tenu des réductions de performances importantes liées à l'introduction de gland de chêne vert dans l'alimentation des poulets expérimentaux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bregendahl, K., Sell, J.L., Zimmerman, D. R., 2202. Poultry Science, 81: 1156-1167.
Bouderoua, K., Selselet-Attou, G.,2003. Anim. Res., 52: 377-382.
Bouderoua, K., 2004. Thèse de doctorat d'état en Sciences Agronomiques, INA, Alger, 125p.
Folch J., Lees M., Sloane-Stanely G.H., 1957 J. Biol. Chem., 233: 311-320.
Hargis, P.S., Van Elswyk, M.E., 1993.World. Poult. Sci. J., 49: 251-264.
Legrand, P., Catheline, D., Fichot, M.C, Lemarchal, P., 1997. J.Nutr., 127, 249-256.
Leskanish, C.O, Noble, R.C., 1997. World Poult. Sci. J., 53: 155- 183.
Morisson W.R., Smith L.M., 1964. J. Lipid Res., 5 : 600-608.

Tableau 1 : Principaux constituants biochimiques des régimes expérimentaux

Constituants analysées (% MB)	Régime Mais	Régime Gland
Amidon	40	40,9
Protéines	22,1	18,7
Lipides	2,9	3,9
Energie métabolisable et protéines brutes		
EM (Kcal/ Kg MS) (calculée)	3616	3625
Protéine brute (% MS)	22,1	18,7
Composition en acides gras des régimes (exprimée en % des acides gras totaux)		
C14:0	0,10	0,24
C16:0	12,53	13,43
C16:1(n7)	0,34	0,51
C18:0	3,14	2,73
C18:1(n9)	50,06	25,15
C18:2(n6)	31,01	55,11
C20:0	0,47	0,45
C18:3(n3)	1,62	2,39
AGS	16,24	16,85
AGMI	51,05	25,66
AGPI	32,71	57,50
Σn-6	31,01	55,11
Σn-3	1,66	2,39

Tableau 2 : Effets du régime alimentaire sur les performances de croissances et les caractéristiques des carcasses de poulets abattus à l'âge de 54 jours
(n=15 ; Moyenne ± ET)

Paramètres	Lot Témoin	Lot gland	Effet du régime
Poids vif (g)	2929 ± 285 a	2546 ± 247b	p<0,01
Poids des carcasses pleines (P C P) (g)	2528 ± 226a	2163 ± 223b	p<0,01
Poids des carcasses éviscérées (g)	2181 ± 196a	1777 ± 209b	p<0,01
Poids des carcasses éviscérées en % du poids vif	74,5 ± 1,9a	69,7 ± 2,2b	p<0,01
Poids du gras abdominal (g)	69 ± 18	71 ± 5	N S
Poids du gras abdominal en % de PCP	2,7± 0,9	3,3± 0,9	NS

Tableau 3 : Effets du régime alimentaire sur la composition en acides gras du muscle pectoral (*Pectoralis major)* du poulet abattu à l'âge de 54 jours (exprimée en % des acides gras identifiés) (n=5 ; Moyenne ± ET)

	Lot Témoin	Lot Gland	Effet du Régime
Lipides Totaux	2,20 ±0,45	1,50 ± 0,25	p<0,05
C14:0	0,92 ± 0,33	0,62± 0,06	NS
C14:1	0,32 ± 0,12	0,22 ± 0,06	NS
C16:0	26,95 ± 0,66 a	21,65 ± 0,33 b	p<0,0001
C16:1(n7)	6,92 ± 1,04 a	4,125 ± 0,56 b	p<0,0008
C18:0	8,26 ± 1,00	7,56 ± 1,09	NS
C18:1(n9)	36,90 ±1,80 b	42,55 ± 4,22a	p<0,05
C18:2(n6)	15,07 ± 0,96 b	16,83 ± 1,22 a	p<0,05
C20:0	0,23 ± 0,14	0,31 ± 0,03	NS
C18:3(n3)	0,63 ± 0,03	0,66± 0,08	NS
C20:1(n9)	0,54 ± 0,10 b	0,65 ± 0,05	NS
C20:2	0,13 ± 0,12	0,30± 0,14	NS
C20:3(n6)	0,72 ± 0,15	0,89 ± 0,45	NS
C20:4(n6)	1,95 ± 0,44	2,63 ± 1,36	NS
C24:1(n9)	0,09 ± 0,08 b	0,38 ± 0,29 a	p<0,05
C22 :5(n3) DPA	0,16 ± 0,07	0,29 ± 0,15	NS
C22:6(n3) DHA	0,10 ± 0,04b	0,23 ± 0,11a	p<0,03
AGS	36,39 ± 1,71a	30,17 ± 1,51b	p<0,0003
AGI :	63,62 ± 1,71b	69,39 ± 0,60a	p<0,0001
AGMI	44,70 ± 1,94	46,75± 3,43	NS
AGPI	19,00 ± 1,04	22,21 ± 3,30	NS
n-6	17,74 ± 0,78	20,35 ± 2,82	NS
n-3	1,69 ± 0,14	2,15 ± 0,69	NS

ISSN 2170-158X

جامعة وهران
Université d'Oran

LNCM
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique

lpnsa
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de la Sécurité Alimentaire

CIN2011
Actes



Congrès International de Nutrition

Oran, 22-23 Mai 2011

Nutrition et risque cardio-métabolique
Composés bioactifs et santé
Nutrition et immunité
Nutrition et risques alimentaires

Les Publications de l'Université d'Oran
PUO

ISSN 2170-158X

Oran
22-23 Mai
2011

Congrès International de Nutrition

Comité Scientifique

Présidente :
Malika BOUCHENAK *LNCM, U.Oran*

Membres :

Omar KHEROUA	*LPNSA, U.Oran*
Mahmoud TOUHAMI	*C.H.U. Oran*
Djamel SAIDI	*LPNSA, U.Oran*
Myriem LAMRI-SENHADJI	*LNCM, U.Oran*
El Hadj KOCEIR	*USTHB- Alger*

Comité d'Edition

Malika BOUCHENAK, *LNCM, U.Oran*
Myriem LAMRI-SENHADJI, *LNCM, U.Oran*
Ahmed BOUALGA, *LNCM, U.Oran*
Nazim Djeghloul, *LPTO, U.Oran*

CIN2011
Actes

Les Publications de l'Université d'Oran
PUO

Université d'Oran

Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique &

Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de la Sécurité Alimentaire

Congrès International de Nutrition

Oran 22-23 Mai 2011

CIN2011
Actes

Les Publications de l'Université d'Oran
PUO

Message de la Présidente

Le Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique LNCM et le Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de la Sécurité Alimentaire LPNSA de l'Université d'Oran ont le plaisir de vous annoncer la tenue du «Congrès International de Nutrition » du 22 au 23 mai 2011 à Oran.

Ce congrès, placé sous le signe de l'ouverture et de l'échange, a pour vocation de faire connaître les avancées scientifiques de la recherche en nutrition sous tous ses aspects: nutrition humaine, nutrition animale, technologie alimentaire, recherche clinique et fondamentale, le tout au service de notre finalité commune : **prévenir et traiter les maladies nutritionnelles.**

L'objectif principal de ce congrès est de faire le point sur l'état de la recherche en nutrition en Algérie et de fédérer les compétences par la mise en place de réseaux nationaux.

Les thématiques suivantes sont retenues :

- Nutrition et risque cardiométabolique
- Composés bioactifs et santé
- Nutrition et immunité
- Nutrition et risques alimentaires

Plusieurs invités étrangers et nationaux de renommée dans les domaines de la nutrition rehausseront par leur présence cette importante manifestation scientifique.

Pr Malika BOUCHENAK
Présidente du Congrès International de Nutrition

Sommaire

Programme scientifique ---------- 1

Conférences

Conférences grand public ---------- 20

Conférences thématiques
Session Nutrition et Risque Cardiométabolique ---------- 22
Session Composés Bioactifs et Santé ---------- 24
Session Nutrition et Immunité ---------- 26
Session Nutrition et risques alimentaires ---------- 29

Symposiums
Groupe METIDJI ---------- 30
DANONE ---------- 33
Conférence Nestlé ---------- 34

Communications orales
Nutrition et Risque Cardiométabolique
C01 à C06 ---------- 36
Composés Bioactifs et Santé
C07 à C12 ---------- 42
Nutrition et Immunité
C13 à C18 ---------- 47
Nutrition et risque alimentaire
C19 à C22 ---------- 52

Posters
Nutrition et Risque Cardiométabolique
P001 à P068 ---------- 57
Composés Bioactifs et Santé
P069 à P127 ---------- 119
Session Nutrition et Immunité
P128 à P149 ---------- 171
Session Nutrition et risque alimentaire
P150 à P159 ---------- 190

Index des Auteurs

Programme Scientifique du Congrès

SAMEDI 21 MAI 2011

17 :30 : Accueil des participants
19 :30 : Cocktail de bienvenue

DIMANCHE 22 MAI 2011

07 :30 Accueil des participants
08 :30 Ouverture du congrès
CHAHED L., Recteur de l'Université d'Oran et Président d'honneur
BOUCHENAK M., Présidente du congrès
KHEROUA O., Vice président
FOUATIH Z., Vice recteur Chargé des Relations Extérieures
SAIDI D., Vice Recteur Chargé de la Recherche et de la Post graduation
YAGOUBI A., Doyen de la Faculté des Sciences

- Allocution d'ouverture par Mr le Recteur de l'Université d'Oran
- Présentation du programme du congrès par Malika BOUCHENAK

09 :00 Conférence Gand public
Espérance de vie et alimentation : faut-il rester optimiste ou pessimiste en fonction des pathologies en progression?
Jacques BELLEVILLE, *(Dijon, France)*

09 :30 – 09 :30 Pause café/Visite guidée des posters et de l'exposition

Session Nutrition et risque cardiométabolique
10 :00 – 11 :00 Conférences
Modérateurs **:** Denis LAIRON (Marseille), Elhadjahmed KOCEIR (Alger)

Modulation du risque cardiométabolique : alimentation méditerranéenne et interactions gènes-nutriments
Denis LAIRON, *(Marseille, France)*
Stress oxydant et syndrome cardiométabolique : Rôle de la mitochondrie et de l'endothélium vasculaire dans la physiopathologie du diabète de type 2
Elhadjahmed KOCEIR, *(Alger)*

11 :00 – 12 :30 Communications orales
Modérateurs : Jacques BELLEVILLE (Dijon), Khedidja MEKKI (Oran)

C01 : Transition nutritionnelle en Algérie *vs* Tunisie corpulence des adultes 35-70 ans : des similarités mais aussi des différences. Enquêtes transversales en 2005

EL ATI J., ATEK M., LAID Y., AOUNALLAH-SKHIRI H., MEZIMECHE N., BEJI C., TRAISSAC P., DELPEUCH F., BEN ROMDHANE H., **MAIRE B.** *(Tunis, Alger, Montpellier)*

C02 : Impact des conseils hygiéno-diététiques sur le profil des lipides, chez des patients diabétiques type 2

MAHDAD N., MAHMOUDI B., RABEHI H., BOUKORTT F., BEKKARA A., BELHADJ M., BOUCHENAK M. (*Oran)*

C03 : Statut nutritionnel et dosage de l'hémoglobine glyquée chez les diabétiques type 2 : étude transversale dans l'ouest algérien (Sidi Bel Abbès)

BENCHIHA N.N., TITSAOUI D., MOULESSEHOUL S. *(Sidi Bel Abbès)*

C04 : Diabète type 2 et installation d'un stress oxydatif suite à une glucotoxicité *in vivo* et *in vitro* chez *Psammomys obesus*

BERDJA S., NEGGAZI S., HAMLAT N., BOUMAZA S., SMAIL L., SAHRAOUI H., BENAZZOUG Y., KACIMI G., HAFFAF E., AOUICHAT BOUGUERRA S. (*Alger)*

C05 : Surpoids et maigreur chez les élèves à Constantine : un double fardeau

MEKHANCHA-DAHEL C.C., ADJALI-HASSANI W., MEKHANCHA D.E., NEZZAL L. *(Constantine)*

C06 : Etude de quelques paramètres lipidiques et du statut oxydant/antioxydant chez les enfants obèses de la région de Tlemcen

SARI HASSOUN M., MOKHTARI-SOULIMANE N., MERZOUK H., ABDELKADER ABID D. (*Tlemcen)*

13 :00 Déjeuner

14 :00-15 :00 Symposium Metidji : Céréales complètes et santé

Modérateurs : Malika BOUCHENAK, Myriem LAMRI-SENHADJI, Khedidja MEKKI (Oran)

Les bienfaits d'un petit déjeuner équilibré

Khedidja MEKKI, *(Oran)*

Effets des fibres alimentaires en santé humaine

Myriem LAMRI-SENHADJI, *(Oran)*

Intérêt nutritionnel des céréales

Malika BOUCHENAK, *(Oran)*

Session Composés bioactifs et santé

15 :00 – 16 :00 Conférences

Modérateurs : Rachid MERGHEM (*Constantine*), Djamil KROUF (*Oran*), Maâmar SOUIDI, *(Fontenay-aux-Roses, France)*

Oxystérols ou hydroxycholestérols : métabolisme, rôles biologiques et pathologies associées

Maâmar SOUIDI, *(Fontenay-aux-Roses, France)*

Les plantes : source de molécules d'intérêt pharmacologique ou nutritionnel

Rachid MERGHEM, *(Constantine)*

16 :00 – 16 :30 Pause café/Visite guidée des posters et de l'exposition

16 :30 – 17 :00 Conférence

Modérateurs : Myriem LAMRI-SENHADJI, Ahmed BOUALGA, (Oran)
Procédés enzymatiques de production d'hydrolysats protéiques à partir de produits marins. Identification de peptides antihypertensifs et antithrombiques
Moncef NASRI, *(Sfax, Tunisie)*

17 :00 – 18 :30 Communications orales

C07 : **Effets d'un extrait aqueux lyophilisé de *Globularia alypum* sur le statut redox, chez des rats soumis à un régime enrichi en fructose**
DIDA N., KROUF D., BOUCHENAK M. *(Oran)*
C08 : Synergie entre flavonoïdes et oligoéléments antioxydants dans le diabète de type 2: rôle du zinc, du cuivre et du chrome chez le *Psammomys obesus*, modèle d'insulinorésistance
BELARBI C., ZELMAT A., BITAM A., BOUDERBA S., ALAMIR B., ZENATI A., VILLANUEVA G.R., KOCEÏR EA. *(Alger, Salamanca, Espagne)*
C09 : Médicaments à base de plantes médicinales traditionnelles : nécessité d'une réglementation adaptée concernant leur mise sur le marché en Algérie
HAMDI PACHA Y., KRAOUCH D., BELKHIRI A., MOULAHOUM T. (*Constantine)*
C10 : Activité antioxydante de quelques variétés de dattes cultivées en Algérie
SOUFI O., BENMEDDOUR Z., DJALLALI L., LOUAILECHE H. *(Bejaia)*
C11 : Propriétés physicochimiques et fonctionnelles de sirop de dattes (*phoenix dactylifera* l.)
NOUI Y., ALLOUI LOMBARKIA O. (*Batna)*
C12 : Profil d'acides gras de la viande d'agneau de pâturage en Algérie
ELAFFIFI M., BOUDEROUA K., MOUROT. *(Mostaganem, Saint-Gilles, France)*

LUNDI 23 MAI 2011

Session Nutrition et Immunité
09 :00 – 10 :00 Conférences

Modérateurs : Mahmoud TOUHAMI, Djamel SAIDI, Omar KHEROUA (Oran)

Les bactéries lactiques, source d'agents antimicrobiens et de produits hypoallergéniques
AHMADOVA A., EL-GHAISH S., BAZUKYAN I., POPOV Y., KULIYEV A.I., SITOHY M., CHOBERT J.M., **Thomas HAERTLÉ** *(Nantes, France)*
Modèles animaux d'allergie aux protéines alimentaires
Djamel SAIDI, CHEKROUN A., KHEROUA O. (*Oran*)

10 :00 – 10 :30 Pause café/Visite guidée des posters et de l'exposition

10 :30 – 12 :00 Communications orales

Modérateurs : Ali RIAZI (*Mostaganem*), Abdallah CHEKROUN (*Oran*)

C13 : Intérêt des biopuces à allergènes dans la détermination du profil de sensibilisation d'enfants allergiques aux protéines du lait de vache (APLV) par dosage d'IgE spécifiques
EL-MECHERFI K.E., BOUDRAA G., TOUHAMI M., CHOISET Y., RABESONA H., KHEROUA O., HAERTLE T., SAIDI D. (*Oran, Nantes, France)*
C14 : Situation de l'allaitement maternel dans la commune d'El Khroub (Constantine) (2005)
KADI H. (*Constantine)*
C15 : Nutrition et maladies inflammatoires chroniques de l'intestin : résultats d'une étude cas-témoin à Sidi Bel Abbès
TITSAOUI D., BENCHIHA N.N., GENDOUZI T., DJADEL T. (*Sidi Bel Abbès)*
C16 : Prévalence de l'allergie aux protéines du lait de vache chez les nourrissons dans la région d'Annaba
BOUGHELLOUT H., ZIDOUNE M.N. (*Constantine)*
C17 : Effet protecteur des bactéries du yaourt sur la muqueuse intestinale de souris balb/c sensibilisées au lait de vache
TBAHRITI H.F., CHEKROUN A., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*
C18 : Étude des propriétés antigénique et allergénique des protéines du lactosérum du lait de dromadaire
YOUCEF N., MEZEMAZE F., NEGAOUI H., HADDI S., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*

12:00 – 13:00 Symposium DANONE
Modérateurs : Jean Michel ANTOINE (*Paris*), Chérifa HADJIJ (*CREAD*)

Les probiotiques
Jean Michel ANTOINE, (*Danone)*
L'analyse des styles alimentaires est essentielle pour construire des stratégies nutritionnelles locales pertinentes: démonstration faite en Algérie
Chérifa HADJIJ., ROUAG A., BENABDALLAH F. *(Constantine, Oran, Collaboration Danone, CREAD, CIRAD)*

13 :00 Déjeuner

Session Nutrition et risque alimentaire
14 :30 – 15 :00 Conférence
Modérateurs : Rachid SOULIMANI (*Metz*), D. GUETARNI (*Blida*)

Rôle des biofacteurs nutritionnels et risques neurotoxiques des aliments contaminés
Rachid SOULIMANI, (*Metz, France*)

15 :00 – 16 :00 Communications orales

C19 : Conséquence de la consommation de lait de soja sur la fertilité masculine des souris swiss
ZERIOUH I., BOUFERKAS Y., ADDOU S., KHEROUA O., SAIDI D. *(Oran)*
C20 : Contamination du lait cru par les résidus d'antibiotiques
TARZAALI D., DECHICHA A., GHARBI I., KEBBAL S., SAADAOUI R., TADJINE N., GUETARNI D. *(Blida)*
C21 : L'influence du zinc sulfate sur les effets cytotoxiques rénaux du nickel chez le rat pubère
BOUHALIT S., HAMDIKENE M., KHIARI M., KECHRID Z. *(Annaba)*
C22 : Principaux germes responsables d'infections mammaires dans la wilaya de Blida pouvant contaminer le lait cru
HEZIL N., BAAZIZE-AMMI D., KEBBAL S., SAHRAOUI N., TADJINE N., SAADAOUI R., GUETARNI D. *(Blida)*

16 :00 – 16 :30 Pause café/Visite guidée des posters et de l'exposition

16 :30 Conférence Nestlé
Les composés bioactifs du café : biodisponibilité et bénéfices santé
Mathieu RENOUF**,** (Nestlé, Lausanne)

17 :15 Conférence Grand public

Alimentation et société
Mohamed MEBTOUL, *(Oran)*

18 :00 Clôture du congrès

Communications affichées

Session Nutrition et risque cardiométabolique

Posters P001 à P068
09 :30-10 :00 Dimanche 22 mai (1ère partie)
Modérateur : Myriem LAMRI-SENHADJI (Oran)

P001 : Enquête sur les connaissances nutritionnelles des mamans
REGUIEG A., HAMIDI F., BENAOUALI R., BENAMEUR O., KAID A., ZAOUI F., KHOULALENE S., ABIDI S., BENABDELLAH A. *(Oran)*
P002 : Alimentation maternelle et poids du nouveau-né
TOUATI-MECHERI D., ZOUAD A., BENSALEM A., AGLI A. *(Constantine)*

P003 : Evaluation du statut nutritionnel des mères et des enfants au niveau de la wilaya de Sidi Bel Abbès
OURAMDANE R., BEREKSI REGUIG K., BENALLAL K. *(Sidi Bel Abbès)*
P004 : Comportement alimentaire et risque cardiométabolique chez des adolescents en milieu scolaire de la ville d'Oran
GHOMARI H, MEKKI K, BOUALGA A, BOUDERBALA S, BOUCHENAK M.
(Oran)
P005 : Néophobie et préférences alimentaires : une étude auprès des enfants âgés de 5 a 10 ans
DRIDI L., OULAMARA H., AGLI A. *(Constantine)*
P006 : La double charge dans la région du grand Tunis : analyse de son évolution entre 1980 et 2009
EL ATI J., AOUNALLAH-SKHIRI H., TRAISSAC P., BEJI C., MAIRE B., DELPEUCH F. *(Tunis, Montpellier, France)*

Modérateur : Farida BOUKORTT (*Oran*)

P007 : Etude du comportement alimentaire d'une population d'étudiantes en fonction du niveau socio-économique
KAROUNE R., GHOUAR S., MESSAOUDIA Z., MEKHANCHA-DAHEL C.C. *(Constantine)*
P008 : Estimation de la consommation alimentaire, dépense énergétique et profil des lipides plasmatiques, chez des étudiants oranais
MIR H., KROUF D., BOUCHENAK M. *(Oran)*
P009 : Etat de santé des jeunes adultes (18-26 ans)
BENCHARIF M., SERSAR I., AGLI A. *(Constantine)*
P010 : Transition nutritionnelle chez les adolescents Tunisiens : profils alimentaires et associations avec les facteurs socio-économiques, la corpulence et la pression artérielle
AOUNALLAH-SKHIRI H., **TRAISSAC P.**, EL ATI J., EYMARD-DUVERNAY S., LANDAIS E., ACHOUR N., DELPEUCH F., BEN ROMDHANE H., MAIRE B. (*Tunis, Paris, Montpellier, France)*
P011 : Activité sportive d'adultes jeunes – Résultats préliminaires
SERSAR I., BENCHARIF M., MEKHANCHA-DAHEL C.C. *(Constantine)*
P012 : Description qualitative du profil d'activité physique d'étudiants universitaires (2011)
SERSAR I., BENCHARIF M., MEKHANCHA-DAHEL C.C. *(Constantine)*

Modérateur : Souhila AOUICHAT BOUGUERRA (*Alger*)

P013 : L'importance de l'activité physique dans l'équilibre du diabète de type 2
LAKHDAR D.A., MEDDAH B.A., BEDJAOUI M.B. (*Mascara, Sidi Bel Abbès)*
P014 : Nutrition et risque cardiométabolique en milieu de travail
DJAZOULI MA., MELLOUK D., AMOUCHA S., BOUDAR K., TEBBOUNE CB., HAMMOU L. *(Oran)*
P015 : Etude du statut nutritionnel, du profil lipidique et du stress oxydatif, chez une population oranaise présentant un syndrome métabolique

BEKKOUCHE L., OULDCADI H., BOUKORTT F., EL KEBIR K., BENCHOUK Z., BOUCHENAK M., AIT YAHIA D. *(Oran)*

P016 : Fréquence du syndrome métabolique dans la population obèse et diabétique de type 2 de Sidi Bel Abbès (Algérie)

HAMZA-CHERIF FZ., MRABET L., FARHAOUI K., BELMATI F., HOUTI L. *(Sidi Bel Abbès)*

P017 : Interactions syndrome cardiométabolique et stress oxydatif chez le patient diabétique Algérien

HARANI H., OTMANE A., MAKRELOUF M., ABDI A., ALAMIR B., ZENATI A., KOCEÏR E.A. (*Alger)*

P018 : Troubles du comportement alimentaire et diabète de type 2 : importance de corréler les TCA aux hormones de l'axe corticotrope et à l'adiposité abdominale

BENBAÏBECHE H., KACIMI G., HAFFAF E.M., OUDJIT B., KOCEÏR EA. *(Alger)*

Modérateur : Djamil KROUF (Oran)

P019 : Facteurs de risque cardiométabolique et dyslipidémies: impact des habitudes alimentaires chez le sujet Algérien fréquentant les fast-food

BENAHMED D., HAKEM D., ZEMMOUR D., MAKRELOUF M., BERRAH A., ZENATI A., KOCEIR E.A. *(Alger)*

P020 : Prévalence, distribution géographique et co-facteurs socio-économiques du diabète chez les adultes Tunisiens de 35 à 70 ans enquête transversale nationale en 2005

BEN ROMDHANE H., **TRAISSAC P.**, AOUNALLAH-SKHIRI H., DELPEUCH F., BOUGATEF S., ACHOUR N., MAIRE B. *(Tunis, Montpellier, France)*

P021 : Pratiques alimentaires des femmes diabétiques. Etude de quelques cas à Oran

SALEMI O. *(Oran)*

P022 : Effet de l'alimentation sur les valeurs de la lipémie postprandiale chez 51 sujets atteints de diabète de type 2

KHALED M.B., **AMRANE N.** (*Sidi Bel Abbès)*

P023 : Etude transversale de la fréquence de l'obésité chez les adultes Constantinois

DALICHAOUCH S., ROUABAH L., ABADI N., ROUABAH A., SAYED A. *(Constantine)*

P024 : Enquête sur l'obésité chez les jeunes adultes: Oran 2010

BELGHAZI A., KHARROUBI.N, MESLI M.F. *(Oran)*

Modérateur : Khedidja MEKKI (Oran)

P025 : Corpulence d'élèves Algériens déterminée par IMC et impédancemétrie (Constantine - Algérie, 2006)

BAHCHACHI N., BADIS N., MEKHANCHA-DAHEL C.C., NEZZAL L. *(Constantine)*

P026 : L'adiposité chez de jeunes Algériens (Constantine, 2010)

MEKHANCHA-DAHEL CC, BAHCHACHI N., MEKHANCHA DE., NEZZAL L. *(Constantine)*

P027 : Prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants de 8 a 15 ans à Sidi Bel Abbès, Algérie

DIAF M., **KHALED M.B**. *(Sidi Bel Abbès)*

P028 : Prévalence du surpoids et de l'obésité et facteurs associés chez les enfants scolarisés dans la région de Mascara (Algérie)

MEHENNI F., TIR TOUIL A., MEDDAH B. (*Mascara)*

P029 : Etude longitudinale de la prévalence de l'obésité infantile dans la commune de Constantine (2009-2010)

SAYED A., ROUABAH L., BOUZNADA N., DALICHAOUCHE S., TEBBABNI F. (*Constantine)*

P030 : La prévalence de l'obésité chez les enfants et les adolescents scolarisés dans la région ouest de l'Algérie (cas de Sidi Bel Abbès)

BENDAHMANE M., DIAF M., TALHA K., KHAN N. *(Sidi Bel Abbès, Dijon, France)*

Session Nutrition et risque cardiométabolique

10 :00 – 10 :30 ***lundi 23 mai 2011 (2ème partie)***

Modérateur : Denis LAIRON (*Marseille*)

P031 : Marqueurs du stress oxydatif chez les personnes obèses

KARAOUZENE N.S., MERZOUK H., MERZOUK S.A., NARCE M. *(Tlemcen. Dijon, France)*

P032 : Effets des acides gras sur la prolifération des lymphocytes T chez les enfants obèses dans la région de Tlemcen

MEZIANE R.K., MERZOUK H., SAKER M., BABA AHMED S., NARCE M. *(Tlemcen. Dijon, France)*

P033 : Effets comparés de deux régimes hypocaloriques sur le stress oxydant chez le rat rendu obèse

LOUALA S., BOUALGA A., LAMRI-SENHADJI MY. (Oran)

P034 : Stéatohépatite métabolique chez *Gerbillus gerbillus* soumise à long terme à une alimentation hyperglucidique

SEMIANE N., MALLEK A., KHALKHAL A., SEKKAL F., MOKADDEM K., DAHMANI Y. (*Alger)*

P035 : Athérosensibilité et athérosclérose chez un modèle murin du diabète soumis à un régime hypercalorique

EL-AOUFI S., MAOUCHE B.**,** GRIENE L. *(Alger)*

P036 : Effets d'un régime hyperlipidique et hypercalorique sur quelques paramètres du stress oxydatif chez la rate gestante et allaitante

BOUANANE S., MEDJDOUB A., MERZOUK H., DJELTI F., BABA AHMED FZ., BENKALFAT N.B., SOULIMANE-MOKHTARI N., NARCE M. *(Tlemcen, Dijon, France)*

Modérateur : Khedidja Mekki (*Oran*)

P037 : Prise en charge diététique de l'insuffisant rénal chronique et impact sur l'alimentation de la famille

BENSALEM A., AGLI A., OULAMARA H. *(Constantine)*

P038 : Impact d'une éducation nutritionnelle sur la consommation alimentaire et le profil lipidique de patients atteints d'insuffisance rénale chronique, traités par hémodialyse.

TIALI A., MEKKI K, BOUZIDI-BEKADA N., KADDOUS A., BOUCHENAK M. *(Oran)*

P039 : Evaluation d'un régime alimentaire riche en carotte et/ou son de blé dur sur les marqueurs biochimiques de l'ostéorésorbtion et l'ostéoformation chez des femmes post ménopausiques hémodialysées

MEHENNI F., TIR TOUIL A., MEDDAH B., NAHNOUH N., SAIDI K. *(Mascara, Amiens, France)*

P040 : Effets de l'hémodialyse et de la dialyse péritonéale sur l'état nutritionnel et le stress oxydatif chez des patients atteints d'insuffisance rénale chronique **BOUZIDI-BEKADA N.**, TALEB W., TIALI A., MEKKI K., KADDOUS A., BOUCHENAK M. *(Oran)*

P041 : Evaluation du statut nutritionnel de sujets atteints de coliques néphrétiques et insuffisance rénale

HAMRA F., KHALED M.B., BOUTERFES A. *(Sidi Bel Abbès)*

P042 : Interdépendance diabète de type 2 et hypertension artérielle: dépistage et recherche de facteurs de risque cardiométabolique au sein de familles de diabétiques hypertendus

ZOUBIRI H., KACIMI G., HAFFAF M., ZENATI A., ADJEROUD N., KOCEIR EA. *(Alger)*

Modérateur : Jacques BELLEVILLE (Dijon, *France*)

P043 : Altérations du métabolisme hépatique induites par l'hyperhomocystéinémie et le stress oxydatif

TAGHLIT A., FERNANE A., YEFSAH A., CHERIFI M., **OTHMANI-MECIF K.**, BENAZZOUG Y. (*Alger)*

P044 : Apoptose et remodelage de la matrice extracellulaire des fibroblastes adventitiels en culture, de *Psammomys obesus*, soumis à un stress oxydatif par H_2O_2

BOUMAZA S., **NEGGAZI S**., HAMLAT N., SAHRAOUI H., BERDJA S., SMAIL L., BENAZZOUG Y., KACIMI G., AOUICHAT BOUGUERRA S. *(Alger)*

P045 : Impact de l'insulinorésistance expérimentale, *in vivo* et *in vitro*, sur les complications cardiovasculaires chez *Psammomys obesus*

SMAIL L., NEGGAZI S., HAMLAT N., BOUMAZA S., BERDJA S., SAHRAOUI H., HAROUN N., BENAZZOUG Y., KACIMI G., HAFFAF E., AOUICHAT BOUGUERRA S. *(Alger)*

P046 : Protection antioxydante enzymatique de la glycoregulation : effet de la SOD chez le *Psammomys obesus*, modèle du diabète de type 2

ZELMAT A., BELARBI C., BOUDERBA S., BITAM A., ZENATI A., VILLANUEVA G.R., KOCEÏR EA. (*Alger, Salamanca, Espagne*)

P047 : Interactions entre les troubles vasculo-métaboliques et les marqueurs minéraux antioxydants chez le patient hypertendu algérien

EDDAIKRA A., BOUCELMA M., OTMANE A., MAKRELOUF M., BERRAH A., ZENATI A., KOCEIR EA. (*Alger*)

P048 : Profil lipidique et lipoprotéinique dans la population adulte oranaise. Etude ISOR

MEROUFEL D.N., MEDIENE BENCHEKOR S., BOULENOUAR H., LARDJAM-HETRAF A.S., OUHAIBI DJELLOULI H., TRIQUI C., SAIDI-MEHTAR N., HAMANI MEDJAOUI I., HOUTI L. *(Oran, Sidi Bel Abbès)*

Modérateur : Elhadjahmed KOCEIR (*Alger*)

P049 : Qualité nutritionnelle des repas proposés en restauration universitaire : propositions de quantités de nutriments à assurer par personne et par jour

MEKHANCHA DE., BADAOUI B., BENLATRECHE C. *(Constantine)*

P050 : Qualité nutritionnelle des repas proposés par une cantine scolaire (Constantine, 2008)
YAGOUBI BENATALLAH L., MEKHANCHA D.E., NEZZAL L. *(Constantine)*
P051 : Transition des modes d'approvisionnement alimentaire en milieu urbain au Maghreb. Faire ses courses en grandes surfaces à Tunis : qui, pourquoi et quel effet sur la qualité de l'alimentation ?
TRAISSAC P., TESSIER S., EL ATI J., EYMARD-DUVERNAY S., BRICAS N., MAIRE B., DELPEUCH F. *(Montpellier, France, Tunis)*
P052 : Table de composition des aliments algériens, un outil indispensable pour l'évaluation nutritionnelle de l'alimentation des Algériens
MEKHANCHA DE., BENATALLAH L., BAHCHACHI N., MEKHANCHA C.C., BADAOUI B., BENLATRECHE C., NEZZAL L. *(Constantine)*
P053 : Ramadan et apport alimentaire énergétique
BENCHARIF M ., SERSAR I. *(Constantine)*
P054 : Evaluation du statut en fer des mères supplémentées pendant la grossesse et leur retentissement sur l'âge gestationnel et le poids du nouveau-né
DEMMOUCHE A., MOULESSEHOUL S. *(Sidi Bel Abbès)*

Modérateur : Souhila AOUICHAT BOUGUERRA (*Alger)*

P055 : Acides gras libres, lipoprotéines, lipoparticules LpAI et facteurs de risque cardiométabolique chez le diabétique de type 2 belabésien
HARIZI M., LEMORT N., JACOTOT B. *(Sidi Bel Abbès, Créteil. France)*
P056 : Quels facteurs de risque du diabète de type 2 dans la population oranaise ?
LARDJAM A.S., **OUHAÏBI DJELLOULI H.**, MEDIENE BENCHEKOR S., MEROUFEL D.N., TAZI N., BENHAMAMOUCH S. (*Oran)*
P057 : Obésite et syndrome métabolique dans la population adulte oranaise. Etude ISOR
OUHAIBI DJELLOULI H., **MEDIENE BENCHEKOR S.**, LARDJAM S., TRIQUI C., MEHTAR N., HAMANI MEDJAOUI I., HOUTI L. (*Oran, Sidi Bel Abbès*)
P058 : Habitudes alimentaires et cancers digestifs dans la wilaya de Batna, étude cas – témoins
ALLOUI-LOMBARKIA O., MIHOUBI A. (*Batna)*
P059 : Facteurs de risque et cancer du sein dans l'ouest algérien : surpoids et obésité
BEKKOUCHE Z., KAHIA TANI S., EL KEBIR FZ. (*Oran)*
P060 : Risque cardiométabolique dans une dysthyroïdie infraclinique: recherche d'interaction hormonale chez le patient hypothyroïdien Algérien
MAOUCHE N., FEDALA S., FAFA N., MESKINE D., KOCEIR EA. **(***Alger)*

Modérateur : Farida BOUKORTT (*Oran*)

P061 : L'hyperhomocystéinémie est-elle un facteur modifiant la matrice extracellulaire pancréatique chez le rat wistar male ?
GHOUL A.[1], CHERIFI. M.F[2], ZERROUK.F[1], CHAOUAD.B[1], OTHMANI.K[1], BENAZZOUG.Y[1].
P062 : Comparaison entre la formule de Friedwald et Anandaraja pour le calcul du LDL-C

OTMANE A., SAHLI A., KEDJIT Y., EDDAIKRA A., HARANI H., MAKRELOUF M., KOCEIR EA., ZENATI A. (*Alger)*

P063 : Le fucoïdane, polysaccharide sulfate, active les propriétés proangiogènes des progéniteurs endothéliaux circulants *in vitro*

ZEMANI FODIL F., FODIL M., GALY-FAUROUX I., LOKAJCZYK A., COLLIEC-JOUAULT S., BOUDJEMA A., ABERKANE M., SAIDI MEHTAR N., FISCHER AM., BOISSON-VIDAL C. (*Oran, Paris, Nantes, France)*

P064 : Impact d'un stress pharmacologique (streptozotocine) sur le pancréas de la gerbillle « *gerbillus gerbillus* »

MALLEK A., SEMIANE N., KHALKHAL1 A., SEKKAL F., MOKADDEM K., DAHMANI Y. (*Alger)*

Modérateur : Djamil KROUF *(Oran)*

P065 : A taste for fat : cell signaling mechanisms *via* CD36 in the tongue papillae

DRAMANE G., AKPONA S., SIMONIN A.M., HICHAMI A., BESNARD P., **KHAN N.A.** *(Dijon, France)*

Modérateur : Ahmed BOUALGA *(Oran)*

P066 : Nutrition et sante bucco-dentaire chez l'enfant

BENAISSA FZ. (*Sidi Bel Abbès)*

P067 : La nutrition parentérale et immunodépression, ses indications et ses résultats. Expérience du centre anticancéreux pédiatrique CEA Oran

BOUMEDDANE A., DJEBBAR Z., REBAOUI A., KANDSI M., GUERDANE L., ABBES F., BELKACEM F., SEDDIK C., KARI K. **(***Oran)*

P068 : Intérêt du régime sans gluten chez les enfants atteints de lymphome malin non Hodgkinien (LMNH)

MECIFI R., HADELAH M., ABED A., REBAOUI A., KANDSI M., GUERDAN H., BOUMEDDENE A., DJEBARI Z. *(Oran)*

Session Composés bioactifs et santé

Posters P069 à P127

16 :00-16 :30 dimanche 22 mai 2011 (1ère partie)

Modérateurs : Rachid SOULIMANI (*Metz, France*)

P069 : Activité antidiabétique et antioxydante des trois parties (feuille, racine et noyau) de *zizyphus lotus* L. chez le rat wistar

BENAMMAR C., **HICHAMI** A., SIMONIN A.M., BENDAHMANE-SALMI M., BELARBI M., ALLALI H., KHAN N.A. (*Tlemcen, Dijon, Sidi Bel Abbès)*

P070 : Effets bénéfiques d'un extrait aqueux lyophilise de *Globularia alypum* sur certains paramètres plasmatiques chez des rats soumis à un régime enrichi en fructose

DIDA N., KROUF D. BOUCHENAK M. (*Oran)*

P071 : Diabète de type 2 et phytothérapie: effets d'un flavonoïde, la silibine, comme agent insulinosensibilisant chez le *Psammomys obesus*, modèle du diabète de type 2

BOUDERBA S., BELARBI C., BITAM A., ZELMAT A., GRIENE L., VILLANUEVA G.R., KOCEÏR EA. **(***Alger, Salamanca, Espagne)*

P072 : L'extrait aqueux d'*Ajuga iva* corrige l'hyperglycémie, la dyslipidémie et le statut redox induits chez le rat rendu diabétique par injection de streptozotocine
TALEB-SENOUCI D., LACAILLE-DUBOIS MA., BOUCHENAK M. *(Oran, Dijon, France)*
P073 : Glycation non enzymatique des protéines et dysfonction endothéliale. Structure électronique et mode d'action de molécules antidiabétiques
MAOUCHE B., EL-AOUFI S., IKHLEF D. (*Alger)*
P074 : Evaluation de l'activite antioxydante et antibactérienne de la plante medicinale *scirpus holoschoenus*
OUSSAID S., MADANI K., TAHAR A., ACHAT S., CHIBANE M. (*Bejaia, Tizi Ouzou)*

Modérateur : Rachid MERGHEM (*Constantine*)

P075: Effets comparés des extraits de *Globularia alypum* sur la dyslipidémie et le statut redox des érythrocytes, chez des rats rendus diabétiques ou hyper-cholesterolémiques
KROUF D., BOUCHENAK M. **(***Oran)*
P076 : Etude de l'activité antioxydante et l'activité antibactérienne des extraits des bourgeons à fleur, fleurs et fruits immatures de *Capparis spinosa* L.
MEDDOUR A., YAHIA M., **BENKIKI N**., AYACHI A., ABDEDDAIM M., KALA A. (*Batna)*
P077 : Etude de l'activité antioxydante des flavonoides *in vitro* de l'*Arbutus unedo* de la région de Tlemcen
DIDI A., El-HACI A.I. ATIK-BEKKARA F. **(***Tlemcen)*
P078 : Study the mechanism of antioxidant action of *Teucrium polium* extracts
BOUMERFEG S., DJARMOUNI M., AMENI D., ADJADJ M., ARRAR L., KHENNOUF S., BAGHIANI A. **(***Bordj Bou-Arréridj, Setif)*
P079 : Effets d'un extrait aqueux d'*Ajuga iva* et de ses iridoides sur le transport inverse du cholestérol et le statut redox, chez le rat rendu hypercholestérolémique
BOUDERBALA S., LAMRI-SENHADJI M., PROST J., LACAILLE-DUBOIS M., BOUCHENAK M. (*Oran, Dijon, France*)
P080 : Propriétés antioxydantes de deux variétés de grenade (*Punica granatum* L.) de la région de Bejaia
BOUSSALAH N., AOUN O., CHENNIT B., DAHMOUNE F., REMINI H., MADANI K. MARZOUK H. (*Bejaia)*

Modérateur : Elhadjahmed KOCEIR

P081 : Détermination du profil en composés phénoliques et étude de l'activité antioxydante des extraits méthanoliques de quatre variétés d'huiles d'olive algériennes.
LAINCER F., LEHOUCHE R., TAMENDJARI A. (*Bejaia)*
P082 : Intérêt des composés phénoliques d'arganier « *Argania spinosa*» d'Algérie dans la prévention des maladies cardiovasculaires
DJIED S., KAID HARCHE M. *(Oran)*
P083 : Composes bioactifs et activité antioxydante de quelques variétés d'oignon
MOKRANI A., LOUAILECHE H. *(Bejaia)*
P084 : Analyse quantitative des substances antioxydantes de trois variétés de raisins

SOUFI O., BOUZIDI F., BELABED F., LOUAILECHE H. *(Bejaia)*
P085 : Composition et activité antioxydante de quelques huiles d'oleastres (*Olea europaea* var. *oleaster)* de la région de Bejaia
BOUCHEFFA S., TAMENDJARI A. *(Bejaia)*
P086 : Activité antioxydante des extraits méthanoliques de quatre espèces d'algues marines de la côte de Bejaia
SAIDANI K., BEDJOU F. *(Bejaia)*

Modérateur : Myriem LAMRI-SENHADJI (*Oran*)

P087 : *Rhetinolepis lonadioides* coss du sud-ouest algérien : un antioxydant naturel
DALILE H., KHALED M.B. (*Béchar, Sidi Bel Abbès)*
P088: Study of inhibitive effect on xanthine oxidase activity and the mechanism of antioxidant action of *Peaganum harmala* extracts
BAGHIANI A., **DJARMOUNI M.**, AMENI D., ADJADJ M., ARRAR L., KHENNOUF S., BOUMERFEG S. (*Setif, Bordj Bou-Arréridj)*
P089 : Etude des activités biologiques de quelques flavones par modélisation moléculaire
SMAIL K., TCHOUAR N. *(Oran)*
P090 : Effets cardioprotecteurs du lycopène chez le rat Wistar soumis à un régime supplémenté en méthionine
YEFSAH-IDRES A., OTHMANI K., AOUICHAT S., TAGHLIT R., BENABIDALA S., HAMDIS N., BENAZZOUG Y. *(Alger, Tizi-Ouzou)*
P091 : Effet de l'huile des graines de «*Citrullus colocynthis*» sur l'évolution pondérale et les bilans azotés chez le rat mâle de souche Wistar reçevant des régimes hypergras
YAZIT SIDI M., CHABANE SARI D., SEBAGH N., BOUAFIA M. (*Tlemcen)*
P092 : Effet biologique et pharmacologique de *Ertythraae centaurium* et de *Inula viscosa* sur l'activité phagocytaire du systeme réticulo endothélial
HAMDI PACHA Y., KENNANA H., BEROUAL K., BELAKSIRA B., HALIMI S., BELKHIRI A., MOULAHOUM T. *(Constantine)*

Modérateur : Farida BOUKORTT *(Oran)*

P093 : Rôle des acides gras des graines de *Citrullus colocynthis* dans la prévention de l'insuluinorésistance et de l'hyperlipidémie liées à l'obésité chez le rat male *Wistar*
AMAMOU F., CHABANE SARI D., NANI A. (*Tlemcen)*
P094 : Effets comparés des protéines purifiées de pois chiche et de lentille sur la cholesterolémie et la triglycéridémie chez le rat en croissance
BOUALGA A., PROST J., BELLEVILLE J., BOUCHENAK M. *(Oran, Dijon)*
P095 : Effets protecteurs du lycopène sur la fonction myélosuppressive de l'adriamycine chez des rats wistar
MERZOUG S., TOUMI. M.L., BOUKHRIS N., TAHRAOUI A. (*Annaba)*
P096 : Effet de *Lactococcus lactis supsp lactis* locale sur la glycémie, chez le rat diabétique
BENSAID A., BENTOUMI Z., NEGADI I., ATCHI M., DILM-BOURAS A. (*Chlef, Médéa)*

P097 : Protective effect of cobalt chloride in ameliorating glucose concentration in alloxan diabetic rats
MELLAHI L., LAYACHI N., DERAI E.H., KECHRID Z., BOUZERNA N. *(Skikda, Annaba)*
P098 : Régime supplémenté en méthionine et activité des MMP-2 et MMP-9 plasmatiques de lapereaux nouveau-nés
OTHMANI-MECIF K., FERNANE A., TAGHLIT A., KHEDIS L., CHAOUAD B., GHOUL A., ZERROUK F., AOUICHAT S., BENAZZOUG Y. *(Alger)*

Session Composés bioactifs et santé

16 :00-16 :30 lundi 23 mai 2011 (2ème partie)
Modérateur : Souidi MAAMAR *(Fontenay-aux-Roses, France)*

P099 : Effets bénéfiques des protéines purifiées de sardine sur l'hyperglycémie, la dyslipidémie et le stress oxydatif, chez des rats rendus diabétiques par la streptozotocine
BENAICHETA N., MELLOUK Z., BOUKORTT F., AIT YAHIA D., BOUCHENAK M. *(Oran)*
P100 : Etude de l'impact du millet (*Pennisetum glaucum*) sur le métabolisme glucidique et lipidique chez des rats diabétiques
NANI A, BELARBI M, GHANEMI FZ, SOUALEM Z, GAOUAR N., AMAMOU F.
(Tlemcen)
P101 : Les lipides du lait comparés à l'huile de sardine atténuent le stress oxydant tissulaire chez le rat consommant un régime enrichi en cholestérol
BENYAHIA-MOSTEFAOUI A., DEHIBA F., KHELLADI HM., ATHMANI N., BOUALGA A., LAMRI-SENHADJI MY. *(Oran)*
P102 : Lipotoxicité alimentaire et protection antioxydante: interactions nutritionnelles vitamine E, huiles thermo-oxydées et les fractions du cholestérol HDL/LDL chez le rat en croissance
BITAM A., KOCEIR EA. (*Alger*)
P103 : Etude de l'effet hypocholesterolemiant *in vitro* et *in vivo* d'un complément alimentaire à base de spiruline et d'un probiotique
DOUMANDJI A., SAIDI N.A., DOUMANDJI S. **(***Blida, Alger)*
P104 : Intérêt nutritionnel de la consommation d'argan (*Argania spinosa)* de la région du sud ouest algérien (Tindouf)
SOUR S., BELARBI M., SOUALEM Z., BENMANSOUR N., SARI N., CHABANE SARI D. (*Tlemcen)*

Modérateur : Djamil KROUF *(Oran)*

P105 : Effets de quelques extraits de plantes médicinales (flavonoides, huiles essentielles) sur des souches responsables d'infections et d'intoxications
KHADIR A., BENDAHOU M., MUSEILI A., PAOLLINI J., DESJOBERT J., COSTA J. *(Tlemcen, Corte, France)*
P106: Study of some pharmacological and toxicological properties of *Pistacia lentiscus* fatty oil

DJERROU Z., HAMDI PACHA Y., BELKHIRI A., DJAALAB H., RIACHI F., SERAKTA M., MAAMERI Z. *(Constantine*)

P107 : Etude de l'activité hémolytique et antifongique d'une plante médicinale *Perralderia coronopifolia.* coss

HANNANE F.Z., HADDI R., KACEM M., KAID HARCHE M. *(Oran)*

P108 : Evaluation de l'effet antibactérien de quelques plantes médicinales algériennes

KAHLOUCHE-RIACHI F., MANSOUR-DJAALAB H., SERAKTA M., HAMDI PACHA Y., BELKHIRI A., MOULAHOUM T., MAMMERI Z., DJERROU Z. *(Constantine)*

P109: Evaluation de l'activité antifongique de trois plantes algériennes *Lawsonia inernis*, *Pistacia lentiscus* et *Juglans regia*

DJAALAB MANSOUR H., RIACHI F., HAMDI-PACHA Y., SERAKTA M., BELKHIRI A., DJAROU Z., MOULAHOUM T. (*Constantine)*

P110 : Evaluation de l'activité antifongique de quelques huiles (huile de coloquinte – huile de lin – huile de nigelle) sur une souche d'*aspergillus flavus* productrice d'aflatoxines

AMROUCHE A., BENYAHIA A., MOUSSAOUI A., CHABANE-SARI D.
(Bechar, Tlemcen)

Modérateur : Farida BOUKORTT *(Oran)*

P111 : Effet des extraits phénoliques et des alcaloïdes des feuilles et fruits du caroubier sur les bactéries pathogènes

LADJOUZI R., OUANAS S., YAHIAOUI-ZAIDI R. *(Bejaia)*

P112 : Effet bénéfique des pectines de carotte sur les indicateurs hématologiques d'intoxication au plomb chez le rat Wistar

OULDALI O., AOUES A., SLIMANI M., MEDDAH B., NICOLAS A., MEDERBAL K. *(Mascara, Oran, Nantes, France)*

P113 : Essai de valorisation des pelures de tomate comme antioxydant dans les produits alimentaires (cas de jus de fruits)

CHEMACHE L., AMARI F., AMMOUCHE A., MAZROUA L. *(Constantine, Clermont-Ferrand. France, Alger)*

P114 : Couscous sans gluten pour malades cœliaques Algériens

BOUCHEHAM N., BENATALLAH L., BOUGHALLOUT H., ZIDOUNE M.N.
(Constantine)

P115 : Contribution à l'étude de l'enrichissement du pain en farine de pois chiche

RAHO GHALEM B., BRIDJA M. *(Mascara, Tissemsilt)*

P116 : Caractérisation et valorisation des molécules bioactives du lactosérum et huile d'olive dans l'élaboration d'un condiment alimentaire

ACEM K., CHOUKRI A. (*Tiaret, Djelfa)*

Modérateur : Myriem LAMRI-SENHADJI *(Oran)*

P117 : Caractérisation des acides gras de sécrétions mammaires de vaches laitiàres

MEKLATI F., BAALIOUAMEUR A., GUETARNI D. (*Blida, Alger)*

P118 : Composition nutritionnelle des lipides de filets (*pectoralis major*) cuits de poulets nourris par un régime à base de glands de chêne vert" *quercus ilex*
HAMOU H., BOUDEROUA K., SISBANE I., MOUROT J. *(Mostaganem, Saint-Gilles, France)*
P119 : Effect of extraction system and storage conditions on antioxidants composition and preferens consumers of arbequina, chemlali and chetoui virgin olive oil
BEN HASSINE K., KAMOUN N., ABID A., BOUCHOUCHA S., BENINCASA C., ROMANO E., SINDONA G., PERRI E., HAMMAMI M. (*Tunis, Monastir, Rende, Italy)*
P120 : Evaluation de l'activité antioxydante des huiles essentielles de *Citrus limon* ; application à la margarine
HIMED L. BARKAT M. *(Constantine*)
P121 : Contribution à l'étude de l'analyse physico-chimique de l'huile de *Citrullus colocynthis*
BOUBLENZA I., LAZOUNI H.A., ABI-AYAD F.Z., CHABANE SARI D. *(Tlemcen)*
P122 : Effet de la cuisson sur les teneurs en composés bioactifs de quelques variétés d'haricot sec
BACHIR BEY M., HERZIN M., MEZOUANI L., LOUAILECHE H. (*Bejaia)*

Modérateur : Ahmed BOUALGA *(Oran)*

P123 : Evaluation de la qualité des huiles végétales alimentaires post-traitement thermique : dosage d'indice de peroxyde
BENCHIHA N.N., MOULESSEHOUL S. *(Sidi Bel Abbès)*
P124 : Impact d'un régime riche en huile d'olive et figues séchées sur le remodelage osseux et cartilagineux chez des personnes âgées
DEBIB A., TIR-TOUIL A., MEDDAH B., MANTAVERRI R. (*Mascara, Amiens, France)*
P125 : Effets des substances bioactives sur la santé des articulations
SOLTANI AA., MEDDAH B., ANTOUAN L., BRAZIER M. (*Mascara, Damas, Syrie. Amiens, France)*
P126 : Essai de formulation d'une boisson à base des jus : de tomate, d'orange, de citron et du gingembre
ZIKIOU A., HAMLAT A., EL-HADEF EL OKKI- AIT KAKI A. *(Constantine)*
P127 : Composition du cultivar « degla-beida » et possibilité de valorisation dans la production du vinaigre biologique
BOUKHIAR A., BENAMARA S., HALLADJ F. *(Constantine, Boumerdès)*

Session Nutrition et Immunité

Posters P128 à P149
10 :00-10 :30 lundi 23 mai
Modérateur : Thomas HAERTLE (*Nantes*)

P128 : Evaluation de la réponse immunitaire spécifique chez la souris *Swiss* après ingestion subchronique de la tartrazine

GUENDOUZ M., MEHEDI N., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*

P129 : Etude des propriétés antigéniques et allergéniques d'un lait infantile à base d'hydrolysats de protéines

BRAHIM AMINA C., ADDOU S., KHEROUA O., SAIDI D. *(Oran)*

P130 : Les connaissances, attitudes et pratiques des mamans en matière de diarrhée chez l'enfant EHS Canastel - Oran - 2008

NAIT BAHLOUL N., KECHAIRI A., ZENDAGUI F., BEDDAL A., BELAOUN F., MOKHTARI L. *(Oran)*

P131 : Effets du lait maternel et du lait industriel sur la croissance pondérale du nourrisson au niveau de la wilaya de Saida

BENHAMZA M., BENDAHMANE M., BEREKSI K. **(***Sidi Bel-Abbès)*

P132 : Etude de la réactivité des protéines du lait de dromadaire (*camelus dromedarus)* chez les souris sensibilisées aux protéines du lait de vache

REDOUANE D., LAHOUEL N., GADIRI N., MEZEMAZE F., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*

P133 : L'action préventive de laits fermentés par des bactéries lactiques et bifidobactéries sur la barrière intestinale dans un modèle animal d'allergie aux protéines du lait de vache.

BELKAALOUL K., CHEKROUN A., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*

Modérateur : Ali RIAZI *(Mostaganem),*

P134 : Etude de l'activité protéolytique des bactéries lactiques sur les protéines du lait de vache

DIB W., EL-GHAISH S., GOURINE H., GRAR H., EL MECHERFI K.E., NEGAOUI H., BELALIA S., CHOISET Y., RABESONA H., CHOBERT J.M., HAERTLE T., CHEKROUN A., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran, Nantes, France*)

p135 : Effet du symbiotique sur la croissance pondérale et la muqueuse intestinale

GOURINE H., BOUDALI S., BENAKRICHE B., DIB W., GRAR H., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*

P136 : Effet d'un oligosaccharide-probiotique sur la flore bactérienne intestinale chez le rat malnutri sous antibiotique

BOUDALI S., BENAKRICHE B., GOURINE H., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*

P137 : Evaluation de lymphocytes intra-épithéliaux et des villosités intestinales de rats malnutris sous métronidazole. Effet de probiotiques oligosaccharide en phase de réalimentation

BENAKRICHE B.M., BOUDALI S., SAÏDI D., KHEROUA O. *(Oran)*

P138 : Effets des micro-ondes combinés à l'hydrolyse pepsique de la -lactoglobuline sur son immunoréactivite contre les IgE humaines

EL-MECHERFI K.E., HADDI A., KAZI-TANI A., CHOISET J.M., RABESONA H., HAERTLE T., KHEROUA O., Djamel SAIDI D. *(Oran, Nantes, France*)

P139 : l'irradiation aux micro-ondes à differents pH diminue l'antigenicite de la β-lactoglobuline

GRAR H., KADDOURI H., GOURINE H., REDOUANE D., DIB W., KHEROUA O., SAIDI D. (*Oran*)

Modérateur : Abdallah CHEKROUN (*Oran*)

P140 : Optimisation d'une technique immunoenzymatique type ELISA double sandwich pour le contrôle de qualité du lait au cours de la conservation
DIDAOUI H., SERSAR FZ., BENALI M. *(Sidi Bel Abbès)*
P141 : Etude de l'allergénicité résiduelle de la -lactoglobuline du lait de vache fermenté par les bactéries du yaourt chez la souris balb/c
TBAHRITI H.F., CHEKROUN A., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*
P142: Chitinases and plant food allergy
CHEBA B.A. *(Oran)*
P143 : Effet de l'hydrolyse pepsique/trypsique des protéines du lactosérum du lait de dromadaire (*Camelus dromedarus) sur* l'activite antigénique des protéines
LAHOUEL N., HADDI A., REDOUANE D., MEZEMAZE F., SAIDI D., KHEROUA O. *(Oran)*
P144 : Etude de l'effet de la saccharine de sodium et l'acesulfame de potassium sur la réponse immunitaire chez des souris balb/c
REMIL A., MEBREK S., BENALI M. *(Sidi Bel Abbès)*
P145 : Préservation de la qualité du lait et des produits carnés par le contrôle immunochimique sérique de la brucellose bovine dans l'ouest algérien
OULD YEROU K., DRA G., BENALI M. *(Sidi Bel Abbès)*

Modérateur : Samia ADDOU *(Oran)*

P146 : Effets de différents prébiotiques sur la tolérance à la bile de quelques souches lactiques
ZIAR H., RIAZI A. *(Mostaganem)*
P147 : Effect of caffeine citrate on intestinal mucus in Wistar neonate rat
SETTI AHMED K., TIR TOUIL A., LEKÉ A., BACH V., CANARELLI J.P., KRIM G., MEDDAH B. (*Mascara, Amiens, France)*
P148 : Effet de la quercetine sur le statut immunitaire chez un modèle animal de traumatisme psychologique au cours de la gestation
TOUMI M.L., MERZOUG S., BOUKHRIS N., TAHRAOUI A. *(Annaba, El-Taref)*
P149 : Cinétique de digestion des protéines d'une formule infantile chez le nouveau-né
BOUZERZOUR K., LE HUËROU-LURON I., MORGAN F., CUINET I., JARDIN J., DUPONT D. *(Rennes, St Gilles, Retiers, France)*

Session Nutrition et risques alimentaires

Posters P150 à P159
16 :00 -16 :30 lundi 23 mai 2011

Modérateur : Abdallah CHEKROUN *(Oran)*

P150 : Qualité bactériologique des carcasses bovines à l'abattoir de Blida

BENNADJI A., BAAZIZE-AMMI D., SAHRAOUI N., DECHICHA A., TADJINE N., GUETARNI D. (*Blida)*

P151 : L'ingestion subchronique de la tartrazine affecte la fertilité de la souris swiss.

MEHEDI N., AINAD-TABET S., MOKRANE N., ALAMI O., GUENDOUZ M., ZAOUI C., KHEROUA O., SAIDI D. (*Oran*)

P152: Antimicrobial activity *in vitro* of the virgin olive oils phenolic against resistant human pathogens

DEBIB A., MEDDAH B., TIR-TOUIL A. (*Mascara)*

P153 : Isolement et identification de moisissures toxinogènes contaminant le blé tendre stocké à 4 °c et à température ambiante

EL-HADEF EL OKKI-AIT KAKI A., LEGHLIMI H., DACKHMOUCHE C., BENAMOUNE L., MERAIHI Z. (*Constantine)*

P154 : Isolement et identification de la mycoflore productrice de mycotoxines sur le blé tendre et ses dérivés stockés et commercialisés dans la région de Tlemcen (recherche des aflatoxines totales - aflatoxine 1 et ochratoxine)

BOUDOUAIA A., MOUSSAOUI A., AMROUCHE A. (*Bechar)*

Modérateur : D. Guetarni *(Blida)*

P155 : Contamination alimentaire par le plomb et fertilité masculine

AIT HAMADOUCHE N., KHAROUBI O., SLIMANI M., AOUES A. (*Oran)*

P156 : Etude de la production d'histamine chez le chinchard à queue jaune « *Trachurus mediterraneus* » en fonction de la température et du temps de conservation

OUCIF H., ALI MEHIDI S., ABI-AYAD S.M.E.A. *(Oran)*

P157 : Mise en place d'un système « sami » pour l'évaluation de la qualité microbiologique et organoleptique du camembert « Tessala » à l'unité Giplait

DRA G., BENALI M., SLIMANE M. (*Sidi Bel Abbès*)

P158 : Risques liés à l'aflatoxine M1 dans le lait et remèdes préconisés

DRA G., OULD YEROU K., REMIL A., MEBREK S., BENALI M. (*Sidi Bel Abbès*)

P159 : Effet antibactérien de bactéries lactiques envers *staphylococcus aureus* multirésistant isolé de lait de vaches mammiteuses

MADI N., SADOUN D. (Constantine, Bejaia)



Conférences Grand Public

ESPERANCE DE VIE ET ALIMENTATION : FAUT-IL RESTER OPTIMISTE OU PESSIMISTE EN FONCTION DES PATHOLOGIES EN PROGRESSION ?

Jacques BELLEVILLE
UPRES Lipides & Nutrition. Université de Bourgogne. Dijon, France.

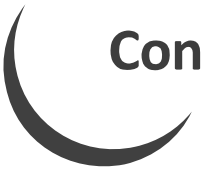
L'espérance de vie est une donnée statistique : c'est le nombre d'années que vivrait un nouveau-né, si les caractéristiques de mortalité de sa population, au moment de sa naissance, demeuraient les mêmes tout au long de sa vie. Tout semble ligué pour qu'elle continue d'augmenter, en raison de l'amélioration des conditions de vie, des énormes progrès de la médecine, meilleur suivi médical de la population, élévation du niveau culturel, forte diminution des emplois industriels au profit des emplois tertiaires, diminution des comportements à risque, moins d'alcoolisme, diminution de la mortalité infantile, meilleure prise en charge des personnes âgées et des maladies chroniques… Pourtant, par ailleurs notre santé est menacée. Nous dilapidons nos moyens, notre énergie, notre intelligence, à tenter de soigner des maladies que nous créons nous-mêmes. La planète est noyée sous un flot continu de substances chimiques, dont la toxicité est loin d'avoir été testée. L'explosion des maladies chroniques : cancers, maladies neuro-dégénératives, diabètes, obésité, allergies, hépatites, maladies émergentes, le tabagisme et l'amiante représentent des bombes à retardement sur la morbidité et la mortalité, la latence entre le début de l'exposition et l'apparition de la pathologie peut atteindre plusieurs décennies. La pollution chimique est une menace omniprésente, elle est particulièrement redoutable sur le fœtus et le petit enfant. La précarité et la pauvreté sont en augmentation et menacent la santé des plus pauvres. Les causes de l'obésité sont connues et l'alimentation et la sédentarité jouent des rôles majeurs dans sa prévalence : trop de graisses, de sucre, beaucoup de calories sous un faible volume, les calories n'étant qu'une partie du problème. L'environnement riche en perturbateurs hormonaux joue probablement un rôle. Mais l'insuffisance de sommeil, le poids de naissance et de nombreux médicaments ont aussi une responsabilité. Les mauvaises habitudes alimentaires ont démarré dans les années 1970, ces changements sont trop récents pour montrer tous leurs effets délétères. D'ici 2020, les deux tiers de la charge mondiale de morbidité seront imputables à des maladies chroniques non transmissibles, pour la plupart associées au régime alimentaire. Actuellement, nous sommes au point le plus bas de 2 courbes aux pentes contraires, celle descendante de la mortalité par des causes historiques : mortalité infantile, maladies infectieuses, cardio-vasculaires, et celle ascendante : tabagisme, obésité, sédentarité, cancers, maladies respiratoires, diabètes, etc. Toutes les maladies chroniques sont en augmentation. La prévention de celles-ci passe par l'information et la formation, « il vaut mieux prévenir que guérir » et pourtant les dépenses de santé concernent pour 98% au moins le soin et le reste concerne la prévention. Les Ministères de la Santé devraient s'appeler les Ministères de la Maladie, si la tendance ne peut s'inverser, il y a de la marge pour une amélioration de la répartition.

ALIMENTATION ET SOCIETE

Mohamed MEBTOUL
Laboratoire de Recherche en Anthropologie de la Santé. Université d'Oran

Il s'agit de montrer la complexité et la diversité des pratiques alimentaires dans une société hétérogène et hiérarchisée. Le « manger » s'ancre profondément dans nos différentes histoires sociales et familiales produisant des habitus alimentaires, des goûts, dégoûts et plaisirs différenciés face aux aliments.
En partant de cette notion de complexité, il semble utile d'indiquer que les rapports des personnes et des malades à l'alimentation, ne se réduit pas à un attribut d'ordre sanitaire, diététique ou nutritionnel. L'alimentation est aussi au centre de nos différentes pratiques sociales qui intègrent le fonctionnement familial et sociétal. Plus précisément, les contraintes financières, les normes sociales, les conflits, le prestige, l'habitus alimentaires sont des dimensions essentielles qui nous permettent de comprendre les significations attribuées à l'alimentation dans la société.

Olive & Mebtoul. (2010). Le soin, sociomorphose. Perpignan, Presses Universitaires de Perpignan.
Cresson & Mebtoul. (2010). Famille et Santé, Rennes, Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique.
Mebtoul. (2007). Sociologie des acteurs sociaux : médecin, patients et ouvriers (Algérie), Oran, O.P.U.



Conférences thématiques

MODULATION DU RISQUE CARDIO-METABOLIQUE : ALIMENTATION MEDITERRANEENNE ET INTERACTIONS GENES-NUTRIMENTS

Denis LAIRON

UMR INRA 1260-INSERM 1025. Faculté de Médecine. 27 Bd jean Moulin, 13385 Marseille, France

Le syndrome métabolique (SM) est un état multifactoriel qui est caractérisé par une obésité abdominale et une insulino-résistance, une dyslipidémie et une hypertension. Les patients présentant un SM ont un risque accru de diabète de type 2 et de maladies cardio-vasculaires. La prévalence du SM augmente dramatiquement dans le monde, aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en développement, en lien avec l'épidémie d'obésité. Le SM trouve probablement son origine dans l'interaction entre des facteurs de susceptibilité génétique et des facteurs environnementaux comme le mode de vie. En particulier, l'alimentation a été associée à plusieurs des facteurs de risques du SM et parmi d'autres nutriments ou les fibres, la quantité et la nature des lipides alimentaires ont été impliqués. L'alimentation traditionnelle méditerranéenne a été associée à une réduction du risque cardiovasculaire, du diabète de type 2, du syndrome métabolique et de l'obésité abdominale. Dans plusieurs travaux, nous avons cherché à étudier le rôle des facteurs alimentaires et génétiques. Dans l'étude MEDI-Rivage, nous avons évalué les effets d'une intervention nutritionnelle de type Méditerranéen de 3 mois chez 169 adultes à risque cardiovasculaire modéré et les effets de 22 SNPs (single nucleotide polymorphism) dans 20 gènes. Dans un autre travail, nous avons étudié l'interaction entre l'alimentation méditerranéenne et l'obésité dans une population rurale du Liban. Dans le cadre d'un projet de recherche intégré européen (LIPGENE, 2004-09), nous avons développé deux approches complémentaires. Dans la première, nous avons réalisé une étude rétrospective cas SM-témoins avec un suivi longitudinal de 7,5 ans (877 paires; apports alimentaires, acides gras plasmatiques; 806 SNPs dans 183 gènes). Dans la seconde, nous avons participé à une étude d'intervention multicentrique (8 centres) chez 337 sujets avec un SM en comparant 4 régimes alimentaires (régimes riche en SFA, en MUFA, en glucides et en glucides + n-3; 806 SNPs dans 183 gènes). Les résultats de ces études sont présentés. Les effets des apports alimentaires sur des facteurs de risque du SM et le SM sont mis en évidence, ainsi que le pouvoir prédictif des acides gras plasmatiques sur le risque de développement du SM. De plus, des implications de certains polymorphismes génétiques ont été trouvées (SNPs dans les gènes codant ApoB, MTP, FABP2, ApoE, ApoC3, STAT3, TCF7L2, ACSL1, ACCB, LEPR, ADIPOQ, IL-6, LTA, TNFa). La responsabilité des apports alimentaires et des SNPs a été évalué par une approche globale (classification par Random Forest). Ces études montrent les interactions entre alimentation et facteurs génétiques dans le développement du risque cardio-métabolique et suggèrent l'importance de l'alimentation méditerranéenne et de la nutrition personnalisée pour prévenir et lutter contre les maladies du métabolisme.

Vincent-Baudry et al., Am J Clin Nutr 2005; Gastaldi et al., Am J Clin Nutr 2007; Szabo et al., Gene Nutr 2008; Hamoud et al., Gene Nutr 2010; Issa et al., Int J Obes 2010,

Wolff et al., Gene Nutr 2011; Philips et al, J Nutr 2009, Am J Clin Nutr 2009, J Nutr 2010, Am J Clin Nutr 2010, J Clin Endocr Metab 2010, J Lipid Res 2010, Atherosclerosis 2011, J Nutr Biochem 2011.

STRESS OXYDANT ET SYNDROME CARDIOMETABOLIQUE : ROLE DE LA MITOCHONDRIE ET DE L'ENDOTHELIUM VASCULAIRE DANS LA PHYSIOPATHOLOGIE DU DIABETE DE TYPE 2

Elhadjahmed KOCEIR

LBPO-Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire. Faculté des Sciences Biologiques. USTHB, Alger

Il est admis que le stress oxydatif est incriminé dans la genèse de diverses pathologies chroniques et leurs complications dégénératives (athérosclérose, cancers, maladie d'Alzheimer, arthrite rhumatoïde, emphysème, maladie de Crohn, insuffisance rénale, hypertension artérielle). Dans les diabètes de type 2 et de type 1, l'activation de la glycolyse liée à l'hyperglycémie chronique, est responsable d'un stress oxydant. Ce stress est caractérisé par un déséquilibre entre la production des espèces réactives de l'oxygène ou ROS (*Reactive oxygen species*) et les systèmes de défense anti-oxydante. L'équilibre glycémique joue un rôle important dans cette balance. Le stress oxydant est suspecté dans l'aggravation de l'état d'insulino-résistance dans le diabète de type 2, et dans son évolution vers le diabète insulino-requérant par apoptose de la cellule bêta pancréatique. Plusieurs mécanismes semblent intervenir dont les effets délétères, tant au niveau cellulaire que moléculaire, trouvent leur impact au niveau mitochondrial. En outre, les ROS jouent un rôle important dans la genèse des macro et microangiopathies du diabète (rétinopathie, néphropathie, neuropathie) par glycation des protéines de la matrice extracellulaire avec formation de produits de glycation avancés ou AGEs (*Advanced Glycation Endproducts*). Les AGEs diminuent la biodisponibilité du monoxyde d'azote (NO) et par conséquent la relaxation endothéliale, ce qui est l'une des causes dans l'émergence de l'hypertension chez le diabétique. Dans ce cadre, nous ferons le point sur ces nouveaux aspects du diabète en relation avec le stress oxydant, le syndrome métabolique, la bioénergétique mitochondriale et la glycation des protéines au niveau vasculaire.

OXYSTEROLS OU HYDROXYCHOLESTEROLS : METABOLISME, ROLES BIOLOGIQUES ET PATHOLOGIES ASSOCIEES

Maâmar SOUIDI
Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire. Laboratoire de RadioToxicologie expérimentale. 92262 Fontenay-aux-Roses, France

Les oxystérols ou hydroxycholestérols sont des molécules d'origine biologique ou chimique produites par oxydation ou hydroxylation du cholestérol. Ce sont des composés ayant un rôle important en physiologie et en physiopathologie chez les mammifères. Les oxystérols ont une double origine, l'une exogène essentiellement *via* l'alimentation et l'autre endogène par catalyse enzymatique ou chimique à partir du cholestérol. Ainsi, dans les conditions physiologiques, les oxystérols circulant dans le plasma humain ont essentiellement une origine endogène et sont principalement synthétisés par voie enzymatique. Ces molécules sont surtout des métabolites intermédiaires provenant du catabolisme du cholestérol dans différents tissus comme le cerveau, les poumons et le foie. Ce catabolisme est un moyen efficace qu'utilise l'organisme pour éliminer l'excédant de cholestérol en le transformant en oxystérols. Ces derniers plus hydrophiles sont plus rapidement transportés dans le plasma puis captés par le foie pour finalement être éliminés essentiellement sous forme d'acides biliaires. L'autre rôle des oxystérols, qui est mis de plus en plus avant, est leur capacité d'interagir au niveau cellulaire avec des facteurs de transcription (SREBPs) ou des récepteurs nucléaires (LXRs) et donc de jouer un rôle clé dans la régulation du métabolisme des lipides et plus particulièrement dans l'homéostasie du cholestérol. Certains de ces oxystérols que l'on peut appeler également les « bons oxystérols » sont actuellement considérés comme des molécules « signal » pouvant agir au niveau transcriptionnel pour contrôler l'expression de certains gènes au même titre que des hormones par exemple. L'autre aspect à souligner est le rôle cytotoxique *in vitro* de certains oxystérols que l'on peut appeler les « mauvais oxystérols ». Ils sont synthétisés essentiellement par voie chimique après auto-oxydation du cholestérol. Les plus redoutables semblent être le 7 céto-cholestérol et le 7β-hydroxycholestérol. Ces derniers composés ont été souvent décrits comme associés, dans certaines conditions, à la genèse de pathologies comme la lithiase biliaire cholestérolique et l'athérosclérose.

LES PLANTES : SOURCE DE MOLECULES D'INTERET PHARMACOLOGIQUE OU NUTRITIONNEL

Rachid MERGHEM
Laboratoire de Valorisation et Développement des Ressources Phytogénétiques. Faculté des Sciences de la Nature et de la vie. Université Mentouri Constantine

Les végétaux supérieurs sont une précieuse source de nombreuses molécules. Ces végétaux synthétisent à côté des macronutriments, minéraux, vitamines, des phytonutriments ou phytoconstituants. Ces phytonutriments ont parfois des activités biologiques d'intérêt pour l'homme, pharmacologiques (plantes médicinales) ou

nutritionnelles (aliments). Les substances bioactives végétales qui, aujourd'hui, intéressent le plus le monde médical, l'industrie pharmaceutique mais aussi l'industrie alimentaire (compléments alimentaires ou aliments fonctionnels) appartiennent essentiellement à 3 grandes familles chimiques de molécules : les alcaloïdes, les polyphénols et les terpènes. Actuellement, plus de 25% des médicaments contiennent une molécule active d'origine végétale et plus de 50 % des produits pharmaceutiques utilisés contre le cancer sont directement ou indirectement dérivés des plantes. On assiste également à la naissance d'aliments (alicaments) doués de propriétés thérapeutiques. La connaissance approfondie des voies de biogenèse de ces molécules permettra sans doute à la biotechnologie de disposer de précurseurs ou intermédiaires biologiques, qui serviront de base pour l'élaboration de substances que la plante ne peut offrir qu'en de petites quantités très souvent micromoléculaires. Le présent travail est une synthèse de travaux et recherches permettant de montrer l'importance des phyto-constituants de diverses plantes pour l'approvisionnement de l'industrie agroalimentaire et pharmaceutique en molécules d'intérêt. Nous donnerons quelques exemples de plantes médicinales utilisées en pharmacopée traditionnelle et essayerons de donner parmi les spécialités pharmaceutiques, les produits ou molécules trouvant leurs origines directement dans les végétaux. Nous insisterons particulièrement sur les composés phénoliques qui constituent à l'heure actuelle une de nos préoccupations majeures.

PROCEDES ENZYMATIQUES DE PRODUCTION D'HYDROLYSATS PROTEIQUES A PARTIR DE PRODUITS MARINS. IDENTIFICATION DE PEPTIDES ANTIHYPERTENSIFS ET ANTITHROMBIQUES

Moncef NASRI

Laboratoire de Génie Enzymatique et de Microbiologie. Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax, Tunisie

Les biopeptides, par leurs propriétés biologiques sont amenés à jouer un rôle de plus en plus important dans les industries alimentaires, de la diététique et de la pharmacie. Plusieurs travaux ont montré que les hydrolysats de protéines agroalimentaires d'origine animale et végétale constituent une source potentielle de peptides biologiquement actifs. Les principales activités biologiques caractérisées à ce jour sont de types anti-oxydante, anti-thrombotique, opioïde anti-hypertensive, immunomodulatrice, anti-microbienne, sécrétagogue, etc. L'objectif du présent travail vise à produire et caractériser des peptides potentiellement bioactifs (antihypertensifs, antithrombique, etc.), générés à partir de produits et co-produits de la pêche par protéolyse enzymatique. L'obtention de peptides bioactifs repose en général sur l'hydrolyse enzymatique ménagée de protéines suivie de méthodes systématiques de fractionnement et de tests biologiques et d'identification. Peptides antihypertensifs : Rappelons que l'hypertension est le risque cardiovasculaire le plus fréquent qui touche environ 20% d'une population adulte de plusieurs pays. La pression artérielle est régulée par le système rénine-angiotensine-aldostérone qui lui même est régulé par une enzyme clé : l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA). Cette enzyme transforme l'angiotensine-I, un décapeptide inactif pour libérer

l'angiotensine-II, un octapeptide qui possède un pouvoir vasoconstricteur puissant. L'une des alternatives pour lutter contre l'hypertension est la recherche de nouvelles molécules naturelles inhibitrices de cette enzyme. Les inhibiteurs spécifiques de l'ECA (captopril, enalapril, etc…) sont considérés comme les principaux agents thérapeutiques pour le traitement de l'hypertension et la prévention des maladies cardiovasculaires. D'où l'idée des peptides en tant qu'agent antihypertensif. Dans le cadre de ce travail, plus qu'une vingtaine de peptides antihypertensifs ont été purifiés et leurs séquences en acides aminés ont été identifiées par spectrométrie de masse en tandem MS/MS : Val-Tyr-Ala-Pro, Val-Ile-Ile-Phe, Ala-His-Ser-Tyr Gly-Asp-Ala-Pro, etc. Peptides antithrombotiques et/ou anticoagulants : La coagulation comporte une cascade de réactions enzymatiques impliquant les facteurs de coagulation dont plusieurs sont des protéases à sérine et soumises à des activations et des inhibitions. L'étape finale est la transformation du fibrinogène soluble en filaments de fibrines qui encerclent dans leurs mailles les cellules circulantes, sous l'action de la thrombine. Un déséquilibre au niveau de cette balance engendre, soit une hémorragie, soit la formation d'un thrombus. L'accumulation de fibrine au niveau des vaisseaux sanguins peut interférer avec le flux sanguin et conduire à une multitude de pathologies cardiovasculaires sérieuses. Les héparines et les antagonistes de la vitamine K, utilisés dans les pathologies cardiovasculaires, sont très efficaces mais non dénués d'effets secondaires. C'est pourquoi de nouveaux agents sont et doivent être développés. D'où l'idée des peptides en tant qu'agent antithrombotique. L'activité antithrombotique a été mise en évidence dans les hydrolysats protéiques de Gobie. Quatre peptides ont été identifiés : Leu/Asn-Cys-Arg, His-Cys-Phe, Cys-Leu/Asn-Cys-Arg et Leu/Asn-Cys-Arg-Arg. Les résultats obtenus permettraient d'envisager l'utilisation des hydrolysats protéiques de produits de la pêche ou des fractions peptidiques enrichis en biopeptides, notamment dans le domaine pharmaceutique et dans le développement d'aliments fonctionnels pour la prévention contre plusieurs pathologies.

Session Nutrition et Immunité

LES BACTERIES LACTIQUES, SOURCE D'AGENTS ANTIMICROBIENS ET DE PRODUITS HYPOALLERGENIQUES

AHMADOVA A., EL-GHAISH S., BAZUKYAN I., POPOV Y., KULIYEV A.I., SITOHY M., CHOBERT J.M., **HAERTLÉ T.**

Equipe Fonctions et Interactions des Protéines, BIA, Institut National de la Recherche Agronomique, 44316 Nantes Cedex 03, France

L'accroissement de la multi-résistance des agents pathogènes envers les antibiotiques, l'émergence de nouveaux agents infectieux (*Salmonella typhimurium* DT104, *E. coli* O157:H7, *Ent. sakazakii*, *L. monocytogenes,* etc.), les besoins accrus en aliments sains du point de vue microbiologique, la découverte de nouvelles techniques de biopréservation des aliments, de nouveaux antibiotiques, de nouvelles cibles et le développement de vecteurs alimentaires de bactéries probiotiques représentent les nouveaux enjeux des biotechnologies et biosciences modernes, sans oublier les retombées en matière de Sécurité Alimentaire et de Biosécurité. Tous ces éléments

représentent l'arrière-plan dont les dimensions scientifiques et technologiques ne peuvent être dissociées des retombées économiques et sociales. Quarante-six souches de bactéries lactiques (LAB) ont été isolées d'échantillons de matsun et de fromages salés naturellement produits dans des fermes de différentes régions d'Arménie. Seules huit d'entre elles étaient capables d'inhiber la croissance des microorganismes étudiés. Ces souches possèdent différentes activités protéolytiques. Par ailleurs, des souches isolées de produits laitiers traditionnels bulgares, de même que celles obtenues de nos collègues d'Arménie et d'Azerbaïdjan, ont été identifiées par des méthodes moléculaires classiques et modernes. En premier lieu, leur filiation avec les genres *Lactobacillus, Streptococcus, Enterococcus, Pediococcus* et *Leuconostoc* a été démontrée par des caractéristiques morpho-physiologiques et par analyse PCR en utilisant des amorces spécifiques. L'identification des souches de LAB sélectionnées pour leurs propriétés protéolytiques et ou leur production d'agents antimicrobiens a été réalisée par séquençage de l'ADN ribosomal 16S. A notre connaissance, il s'agit de la première identification moléculaire de la microflore lactique de matsun arménien artisanal. En utilisant l'analyse PCR multiplexe, trois espèces étroitement reliées ont été identifiées : *L. plantarum, L. pentosus* et *L. paraplantarum*. L'effet de galacto-oligosaccharides (GalOS) comme substrats de la croissance cellulaire, l'activité α- et β-galactosidase et la production de bactériocines ont été étudiés pour des souches probiotiques de *Lactobacillus delbrueckii* subsp*. bulgaricus*. Il a été démontré que la β-galactosidase des souches étudiées catalyse l'hydrolyse du lactose et des GalOS, et la synthèse des GalOS quand la concentration en lactose du milieu est supérieure à 10%. En augmentant la concentration en lactose il devenait possible de catalyser la synthèse d'oligo-saccharides au degré de polymérisation (DP) de plus en plus élevé. Seules cinq souches étaient capables de fermenter rapidement les GalOS. Les analyses par HPLC permettaient de dégager des profils de dégradation des GalOS de différents DP, reliés à la nature de la souche. Deux des souches étudiées présentaient une activité antimicrobienne envers *E. coli, B. cereus* et *L. innocua*. La croissance sur des GalOS stimulait la production de bactériocine(s) par ces deux souches. Parmi 128 isolats issus de fromages d'Azerbaïdjan, 88 étaient Gram-positifs et catalase-négatifs. La sélection des LAB réalisée sur leurs activités antimicrobiennes et protéolytiques a permis d'en isoler quatre. Une collection de plus de 100 nouveaux isolats de LAB issues de fromages bulgares a été créée. Des produits variés de la fermentation lactique, relatifs à l'inhibition de pathogènes alimentaires et humains ont été quantifiés. Les isolats testés appartenaient aux genres *Lactococcus* et *Lactobacillus*. Plusieurs échantillons de produits laitiers traditionnels égyptiens tels que le fromage Domiatti ou le lait fermenté Rayeb ont été recueillis dans différentes régions (Kafr El-Sheikh et Tanta). Certaines LAB montraient une activité protéolytique quand elles se développaient sur du lait ou des caséines purifiées ; elles sont actuellement étudiées pour vérifier si cette activité protéolytique peut conduire à la production de produits hypoallergéniques. Lors d'une étude en collaboration entre la France, l'Arménie et l'Azerbaïdjan, plusieurs isolats de LAB ont été isolés et purifiés de matsuns et de fromages produits dans différentes régions montagneuses de ces pays. L'activité antimicrobienne de souches isolées envers *E. coli* et *L. bulgaricus* 340 a été étudiée. Une bactériocine a été isolée de fromages d'Azerbaïdjan. Enfin, 125 échantillons de différents produits fermentés (sour-milk, fromages, végétaux) ont été étudiés chez

notre partenaire russe. Ces produits étaient issus de la partie européenne de la Russie (sour milk), de la région du Nord Caucase (fromages fabriqués à partir de présure), de la région de Moscou (légumes fermentés).

El-Ghaish et al., Eur Food Res. Technol., 2010, 230:635-43.
El-Ghaish et al., Food Chem., 2010, 120:758-64.
Movsesyan et al. Biotechnol & Biotechnol Eq., 2010, 24, SE:444-9.
El-Ghaish et al., Dairy Res. (accepté).
Dimov et al., Beneficial Microbes, 2010, 1: 43-51.
Гюльахмедов et al., Прикладная Ъиохимия и Микробиология., 2009, 45 (3) : 1-7.
Iliev et al., (2008) Journal of Applied Microbiology., 2008, 104:243–250
Tzvetkova et al., J. Food Biochem. 2007, *31 :680–702.*
** NATO Project Science for Peace # SfP 982 164*

MODELES ANIMAUX D'ALLERGIE ALIMENTAIRE: APPLICATION AUX PROTEINES DU LAIT DE VACHE

SAIDI D., CHEKROUN A., KHEROUA O.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Les mécanismes physiopathologiques impliqués dans l'allergie aux protéines du lait de vache (APLV) sont complexes et imparfaitement élucidés. Leur étude nécessite la mise en place de modèles animaux capables de produire une réponse IgE-dépendante comparable aux IgE humaines et qui pourraient conduire à de nombreuses applications, tant au niveau fondamental qu'au niveau thérapeutique. Dans une étude chez l'enfant APLV, nous avons pu montrer, *in vitro*, sur des biopsies jéjunales montées en chambre de Ussing l'existence d'une perméabilité élevée à la β-lactoglobuline responsable de la stimulation du système immunitaire du tube digestif à l'origine d'une sécrétion accrue de chlorures responsable de la diarrhée. Ces résultats sont confirmés par des études *in vitro* sur le modèle animal sensibilisé aux protéines du lait de vache (PLV) (lapin néo zélandais, rat wistar et souris balb/c) chez qui nous observons en plus, une atteinte sévère de l'architecture de l'épithélium intestinal, avec une diminution de la taille des villosités, une inflammation de la muqueuse intestinale et une importante infiltration des lymphocytes intra-épithéliaux (LIE). Pour la prise en charge de cette affection, nous avons envisagé plusieurs stratégies qui reposent en grande partie sur le modèle animal d'allergie aux PLV. La première vise à réduire l'antigénicité/allergénicité des PLV par différents procédés, comme l'utilisation de souches de bactéries lactiques à fort pouvoir protéolytique, et différents traitements technologiques des PLV : irradiation par les microondes, irradiation par le rayonnement gamma, combinaison microondes/hydrolyse enzymatique trypsique et chymotrypsique et combinaison microndes/pH. Nos résultats montrent une diminution significative de l'antigénicité et de l'allergénicité des protéines traitées par ces différents procédés. La deuxième stratégie est l'utilisation de probiotiques capables d'induire une immuno-modulation de l'épithélium intestinal favorisant l'installation d'une tolérance contre l'effet immunogène des protéines du lait de vache. Sur le modèle animal, l'action de

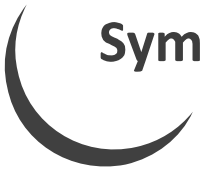
Lactobacillus plantarum se traduit par un effet probiotique bénéfique sur la fonction intestinale de la souris Balb/c. Cette action se manifeste notamment par un effet protecteur marqué de l'intégrité de la barrière intestinale et surtout par une absence de toute inflammation du chorion provoquée par l'interaction de l'antigène sensibilisant avec les éléments du système immunitaire associé au tube digestif. En conclusion, la souris Balb/c semble constituer un bon modèle pour l'étude des mécanismes physiopathologiques de l'APLV. Elle constitue également un outil encourageant pour évaluer les effets des différents traitements thérapeutiques de cette affection.

Session Nutrition et risques alimentaires

ROLE DES BIOFACTEURS NUTRITIONNELS ET RISQUES NEUROTOXIQUES DES ALIMENTS CONTAMINES

Rachid SOULIMANI
URAFPA/UPVM/INPL/INRA, Metz, France

Les multiples productions scientifiques depuis cette dernière décennie ne laissent plus aucun doute sur le rôle que jouent l'alimentation et la nutrition dans la prévention de la santé (aliment-santé) mais aussi dans la genèse de diverses maladies. Nous présenterons un aperçu général sur cet état des lieux avec le rôle nutritionnel que jouent de nombreux biofacteurs d'origine animale comme végétales tels que les huiles végétales, les polyphénols, les vitamines, dans la protection de nos cellules, nos tissus et nos organes et dont une forte proportion se trouvent dans nos aliments (Fruits, Légumes …). Cependant la forte activité anthropique et l'explosion de l'agriculture intensive mondialisée ont généré une autre logique de l'aliment-santé qui est devenu aussi un aliment-poison puisqu'il joue le rôle d'un vecteur de contamination avec des risques importants. Il sera étayé lors de cette présentation un certain nombre d'exemples sur les contaminants alimentaires (POPs, Pesticides, PCB…) et le risque neurotoxiques qu'ils présentent sur la santé humaine et animale.



Symposiums

Groupe METIDJI : Céréales et Santé

LES BIENFAITS D'UN PETIT DEJEUNER EQUILIBRE

Khedidja MEKKI

Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Repas incontournable, la fonction physiologique du petit déjeuner est de rompre le jeûne nocturne. Il procure l'énergie nécessaire aux organes et notamment au cerveau pour faire repartir l'organisme et aiguiser l'esprit. Le petit déjeuner apporte l'énergie et les nutriments nécessaires pour bien débuter la journée. En l'absence de ce repas, l'organisme entre en état de jeûne avec une hypoglycémie qui s'aggrave tout particulièrement chez le jeune. Repas le plus important mais aussi le plus susceptible d'être négligé, des études expérimentales ont montré que l'absence de petit déjeuner entraine un état de fatigue générale, une baisse des performances physiques et intellectuelles et une augmentation du nombre des erreurs chez les enfants scolarisés. Le fait d'escamoter le petit déjeuner est associé à une moindre qualité du régime alimentaire dans sa globalité. Il a été observé une diminution du poids corporel, une amélioration de la sensibilité à l'insuline, une diminution du cholestérol total et du cholestérol LDL circulants, une diminution des LDL oxydées et une diminution de la concentration en triglycérides sériques lorsqu'un petit déjeuner est consommé comparativement à l'absence de petit déjeuner. Le petit déjeuner doit couvrir 20 à 25% des apports journaliers en énergie. Le premier bénéfice de la prise de petit déjeuner est d'être associé à une réduction des apports énergétiques des repas suivants, évite les grignotages de fin de matinée, les collations et les coups de barre avant le déjeuner, luttant ainsi contre le surpoids et l'obésité. Il doit apporter des glucides rapides (confitures, sucre) qui assurent le démarrage en fournissant une énergie immédiatement disponible, des glucides complexes (pain, céréales) qui prennent le relais, de la matière grasse (beurre), des protéines et du calcium (produits laitiers) nécessaire à la croissance et à la solidité des os, des vitamines et des minéraux (fruits) apportant à l'organisme de quoi lutter contre la fatigue. La consommation régulière d'un petit déjeuner équilibré est un indicateur d'une bonne hygiène de vie car les personnes qui consomment un petit déjeuner ont tendance à faire de meilleurs choix alimentaires au cours de la journée et ont de meilleures habitudes alimentaires et une meilleure hygiène de vie en général.

Albertson et al. (2008). Nutr. Res., 28:744-52
Hoyland et al. (2009). Nutr. Res. Rev., 22(2):220¬43.
Lecerf et al (2011). Cah. Nutr. Diet., 46:30-9.
Mullan & Singh. (2010). Nutr. Food. Sci., 40(1):81¬114.
Rampersaud et al. (2005). J. Am. Diet. Assoc., 105(5):743¬60.
Szajewska & Ruszczynski (2010). Critic. Rev. Food. Sci., Nutr., 50(2):113¬9.
Vereecken et al. (2009). Int. J. Pub. Health., 54:S180¬S190

EFFETS DES FIBRES ALIMENTAIRES EN SANTE HUMAINE

Myriem LAMRI-SENHADJI
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université d'Oran

Céréales, fruits et légumes sont d'une grande richesse nutritionnelle, notamment grâce à leur apport en fibres alimentaires. Depuis les années 70, la définition des fibres alimentaires n'a cessé d'évoluer. Les premières définitions n'incluaient que les composants des parois végétales peu digérés par l'Homme. En 2002, l'AFSSA, donne une définition précise des fibres alimentaires. Cette définition inclut la nature chimique des fibres, leur origine, et leurs propriétés physiologiques favorables. Les fibres alimentaires sont des polymères glucidiques (ou polysaccharides) d'origine végétale, constituées de cellulose, hémi-celluloses, glucanes, pectines, gommes, lignine, etc...) qui peuvent être associés ou non dans la plante, à d'autres constituants non glucidiques (polyphénols, cires, saponines, cutine, phytates, phytostérols …). Ces différences dans leur composition expliquent pourquoi toutes les fibres alimentaires n'ont pas les mêmes effets sur le métabolisme et les organes digestifs. Par conséquent, il n'est pas judicieux d'ingérer un certain type de fibres alimentaires, et de laisser les autres de côté. La variété est essentielle. Les fibres ne sont ni digérées, ni absorbées dans l'intestin grêle. Après s'être mêlées au bol alimentaire, elles arrivent intactes dans le côlon où la flore intestinale les utilise comme substrat de fermentation. Ces caractéristiques physiologiques, propres aux fibres alimentaires, en font un parfait allié pour la santé. En terme de sécurité, une alimentation dépourvue de fibres peut être source d'atrophie de la muqueuse intestinale et autres désordres intestinaux. Il n'y a pas de toxicité connue associée à une prise excessive de fibres. Mais, l'ingestion d'une quantité de fibres trop importante (notamment des fibres rapidement fermentées à leur arrivée dans le côlon) peut entraîner des effets indésirables (flatulence, ballonnements, diarrhées). C'est pourquoi il faut conseiller d'augmenter l'apport progressivement. Dans le tube digestif (estomac et intestin grêle), certaines fibres interfèrent avec les processus de digestion et d'absorption intestinale des glucides et des lipides et de ce fait, en réduisent certains impacts négatifs, et sont à l'origine d'effets satiétogène, hypocholestérolémiant, d'une diminution de l'index glycémique des aliments et de la glycémie et/ou de l'insulinémie post-prandiale. Les fibres peuvent aider à la réduction pondérale en association avec des régimes hypocaloriques. Les fibres ont aussi des effets bénéfiques sur la microflore intestinale, et leur fermentation dans le colon produit des acides gras volatils, en particulier le butyrate qui réduit la prolifération et augmente l'apoptose des cellules intestinales cancéreuses. Des études d'intervention et épidémiologiques ont montré que les fibres pourraient produire un effet prébiotique en stimulant la croissance et/ou l'activité de la flore intestinale bénéfique, voire un effet positif sur l'absorption de minéraux.

AFSSA (2002). Les fibres alimentaires : définitions, méthodes de dosage, allégations nutritionnelles, rapport du comité d'experts spécialisé "Nutrition humaine", http://www.afssa.fr/ftp/basedoc/RapportGTFibre.
Du et al., (2010). Am. J. Clin. Nutr., 91:329–36.
Schulze et al., (2007). Arch. Intern. Med., 167:956–65.

Pereira & Ludwig (2001). Pediatr. Clin. North. Am., 48:969–80.
Davis & Milner (2009). Nutr. Biochem., 20(10): 743–52.
Costabile (2008). Br. J. Nut., 99(1):110-20.

INTERET NUTRITIONNEL DES CEREALES

Malika BOUCHENAK
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Plusieurs études épidémiologiques ont clairement démontré qu'une consommation suffisante d'aliments contenant des grains complets de céréales comparés aux céréales raffinées, a un effet protecteur contre les troubles métaboliques tels les maladies cardiovasculaires, syndrome métabolique, diabète de type 2 et certains cancers. Toutes ces pathologies sont associées à un important stress oxydatif. Il est donc bien admis que l'action synergique des phytoproduits est responsable de l'effet protecteur des céréales complètes. Les céréales, qui constituent la base de la pyramide nutritionnelle, prennent une part majeure dans les effets de l'alimentation sur la santé. L'effet des céréales est principalement attribué aux composés bioactifs (fibres, minéraux, vitamines, antioxydants) concentrés dans les parties périphériques du grain qui sont majoritairement éliminées dans le son lors de la fabrication de la farine blanche. La quantité et la nature des fibres dépendent du type de céréales (blé, avoine, orge, seigle) et du procédé d'obtention. En ce qui concerne le blé, les farines blanches contiennent de 2 à 4% de fibres, les farines complètes de 10 à 14% et les sons de 40 à 60%. Les grains complets de céréales contiennent les micronutriments, tels que la vitamine E, les folates, les acides phénoliques, zinc, fer, sélénium, cuivre, manganèse, caroténoïdes, bétaïne, choline, acides aminés soufrés, acide phytique, lignine et alkylrésorcinols, qui peuvent tous avoir un potentiel antioxydant. Ils peuvent agir comme tel *in vivo* pour améliorer le statut redox de différents tissus [8]. Par exemple, la vitamine E est considérée comme un scavenger direct de radicaux libres, alors que d'autres agissent comme cofacteurs des enzymes antioxydantes (sélénium, manganèse, zinc), ou des antioxydants indirects (folates, choline et bétaïne). Du point de vue nutritionnel, il est donc préférable de ne pas éliminer les composés bioactifs, plutôt que de les isoler et les incorporer dans les aliments. Nous devons également souligner que les céréales à grains entiers sont une source particulièrement riche de bétaïne (et de choline), qui sont importantes dans la nutrition humaine car elles diminuent la concentration plasmatique de l'homocystéine qui est un facteur de risque cardiovasculaire. Enfin, l'augmentation de la consommation de petites quantités de plusieurs composés phytochimiques antioxydants (que l'on trouve dans les fruits, légumes et céréales) est préférable à la consommation de grandes quantités d'un ou deux antioxydants sélectionnés.

Esmaillzadeh et al., 2005. Eur. J. Clin. Nutr., 59 :353-62.
Venn et Mann, 2004. Eur. J. Clin. Nutr., 58 :1443-61.
Anderson, 2003. The Proceedings Nutr. Soc., 62:135-42
Truswell, 2002. Eur. J. Clin. Nutr., 56 :1-14
Chatenoud et al., 1999. Am.J. Clin.Nutr., 70 :1107-10.

Liu, 2007. J. Cereal Sci., 46:207-19
Feillet, 2000. Ed. INRA, 308p
Slavin et al., 2003. Proc. Nutr. Soc., 62 :129-34.
Fardet et al., 2008. J. Cereal. Sc., 48 :258-76.

Danone

LES PROBIOTIQUES

Jean Michel ANTOINE
Danone

Les probiotiques, définis par le document OMS/FAO comme des micro-organismes identifiés vivants qui, ingérés en quantité suffisante, apportent à l'hôte des bénéfices santé démontrés, sont utilisés par l'homme depuis la plus haute antiquité. Ils se trouvent principalement dans des produits laitiers, et le plus traditionnel est le yoghourt. Trois éléments caractéristiques: - Ce sont des micro-organismes identifiés ingérés vivants, et la matrice laitière participe à assurer leur survie dans le tube digestif. En effet certains ferments peuvent résister suffisamment à l'agression de l'acidité gastrique et des sels biliaires pour arriver en quantité suffisante dans le tube digestif de l'homme. - Ils apportent des bénéfices santé démontrés chez l'homme, et les études de plus en plus nombreuses montrent que s'il y a peu de ferments capables d'apporter des bénéfices, ces bénéfices sont mesurables objectivement sur l'homme. - Enfin, chaque probiotique apporte une activité particulière et, comme il y a des vitamines avec chacune un bénéfice particulier, il y a un bénéfice par probiotique et on ne peut pas extrapoler d'un probiotique à un autre, ni généraliser d'un probiotique à l'ensemble des probiotiques. Les mécanismes d'action des probiotiques font appel, d'une part aux activités enzymatiques et métaboliques de chaque ferment, mais aussi d'autre part aux capacités de certains probiotiques de moduler le fonctionnement des microbes composant la flore intestinale du sujet, avec un dialogue de microbe à microbe, mais aussi de dialoguer avec les diverses cellules de l'intestin. Ce "cross-talk" surprenant entre des procaryotes et des eucaryotes, explique le potentiel des applications des probiotiques. Une application sur les modulations de l'immunité par certains probiotiques sera présentée.

L'ANALYSE DES STYLES ALIMENTAIRES EST ESSENTIELLE POUR CONSTRUIRE DES STRATEGIES NUTRITIONNELLES LOCALES PERTINENTES: DEMONSTRATION FAITE EN ALGERIE

Chérifa HADJIJ C.[1], ROUAG A.[2], BENABDALLAH F.[3]
[1]*CREAD,* [2]*Université de Constantine,* [3]*Université d'Oran. Collaboration Danone, CREAD, CIRAD*

Rationnel et Objectifs. Au delà des données épidémiologiques, l'analyses des styles alimentaires (comportements et pratiques alimentaires, représentations associées à l'alimentation) est essentielle pour identifier les grands enjeux en nutrition et

proposer des solutions concrètes. De telles analyses manquent à l'appel dans de nombreux pays. **Matériel & Méthodes.** Une méthodologie qualitative a été développée par Danone Research et le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement pour caractériser les styles alimentaires. Elle repose notamment sur des entretiens individuels et des focus groupes réalisés par des sociologues locaux. La première application pilote s'est déroulée en Algérie en 2010 : 60 entretiens individuels ont été réalisés auprès de familles provenant de 3 régions (Alger, Oran et Constantine) à la fois en milieu urbain et rural. D'autre part, 6 focus groupes (soit 56 femmes) ont été réalisés et des entretiens auprès d'acteurs clés (nutritionniste, professeur, cuisinier…) ont été réalisés. **Résultats.** En Algérie, un nouveau modèle alimentaire, qui est la combinaison unique de pratiques alimentaires traditionnelles et modernes, fait son apparition : les Algériens mangent de plus en plus de plats occidentaux (pizzas, plats préparés…), tout en gardant un fort attachement à leurs plats traditionnels (chorba, couscous…). Le rôle de l'homme et de la femme se redéfinissent, notamment en milieu urbain : les femmes font plus souvent les courses alors que les hommes continuent à acheter les produits sucrés et les desserts. Un nouveau réseau de vente est apparu ces dernières années en ville : des femmes cuisinent chez elles, à la traditionnelle, et vendent leurs produits aux épiciers ou directement aux femmes actives ravies d'acheter ces produits "fait-main" qu'elles n'ont plus le temps de préparer. **Conclusion.** Ces résultats en Algérie confirment que l'analyse des styles alimentaires est utile pour construire des stratégies nutritions locales pertinentes (développement de produits, programmes de santé publique...).

Nestlé

LES COMPOSES BIOACTIFS DU CAFE : BIODISPONIBILITE ET BENEFICES SANTE

Mathieu RENOUF
Lausanne

Depuis la découverte du café en Ethiopie autour du 3ème siècle, cette boisson a traversé les continents pour devenir l'une des boissons les plus consommées dans le monde après l'eau. Depuis toujours, le café fait l'objet de nombreuses études dans différents domaines liés à la santé (maladies neurodégénératives, cancer du colon, cancer du foie, maladies cardiovasculaires, applications en dermatologie...). Le café est reconnu pour ses propriétés stimulantes sur le système cognitif, et sur les performances physiques, en partie liées à la caféine. Aujourd'hui, la recherche s'intéresse de plus en plus à d'autres composés bioactifs du café, les antioxydants, et à leurs effets sur la santé. Des analyses ont mis en évidence la présence d'antioxydants non seulement dans le café vert mais aussi dans le café après rôtissage. Le café serait une des plus grandes sources alimentaires en antioxydants. Les antioxydants du café vert sont représentés par les polyphénols, en particulier l'acide chlorogénique. Pendant le rôtissage du café, la capacité antioxydante du café est conservée car une partie de l'acide chlorogénique est convertie en une autre classe d'antioxydants qui se

nomment les « mélanoïdes » formés à la suite de la combustion des glucides et des protéines du café. Des analyses chimiques ont révélé qu'une tasse de café contient plus d'antioxydants qu'une tasse de thé vert ou de cacao. Aujourd'hui, de nouvelles pistes de recherche prometteuses se tournent vers l'étude des antioxydants du café dans le domaine du diabète de type 2. En effet, des études épidémiologiques associent la consommation de café à une importante diminution de la prévalence de diabète de type 2. Cette corrélation s'avère valable pour le café avec ou sans caféine suggérant que le mécanisme d'action soit lié à d'autres composants du café en dehors de la caféine. Ces études suggèrent la potentialité des antioxydants du café dans la régulation de l'homéostasie du glucose. Des études expérimentales sont à mener pour caractériser les potentiels effets des antioxydants du café sur l'homéostasie du glucose, et pour en étudier les mécanismes d'actions.



Communications orales

C01- TRANSITION NUTRITIONNELLE EN ALGERIE *VS* TUNISIE CORPULENCE DES ADULTES 35-70 ANS : DES SIMILARITES MAIS AUSSI DES DIFFERENCES. ENQUETES TRANSVERSALES EN 2005

EL ATI J.[1], ATEK M.[2], LAID Y.[2], AOUNALLAH-SKHIRI H.[3], MEZIMECHE N.[2], BEJI C.[1], TRAISSAC P.[4], DELPEUCH F.[4], BEN ROMDHANE H.[3,5], **MAIRE B.**[4]

[1]INNTA (Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire), 11 rue Jebel Lakhdar, Tunis, Tunisie. [2]INSP (Institut National de Santé Publique), 4 Chemin El Bakr, El-Biar, Alger, Algérie. [3]INSP (Institut National de Santé Publique), 5–7 rue Khartoum, Tunis, Tunisie. [4]IRD (Institut de Recherche pour le Développement), UMR 204 NUTRIPASS, IRD-UM1-UM2, 911 av. Agropolis, Montpellier, France. [5]Ministère de la Santé Publique, place Bab Saadoun, Tunis, Tunisie

Introduction. Dans un contexte de transition épidémiologique et nutritionnelle, corollaire des changements socio-économiques et de l'urbanisation, on observe une forte progression des maladies chroniques dans les pays du Maghreb où elles sont déjà un enjeu majeur de santé publique, de même que le surpoids et l'obésité qui sont parmi les principaux facteurs de risque de certaines de ces pathologies. **Objectif.** Sur base de données anthropométriques en population, on documente la corpulence des adultes algériens et tunisiens de 35 à 70 ans des deux genres. **Matériel et Méthodes.** *Sujets* : études transversales en 2005, population cible : adultes de 35 à 70 ans. Algérie : échantillon de 16 wilayas, en grappes à 3 degrés (126 districts x 40 ménages x 1 personne). Tunisie : échantillon national stratifié (7 régions) en grappes à 3 degrés (327 districts x 20 ménages x 1 personne). *Mesures, indicateurs* : seuils OMS pour l'insuffisance pondérale (IMC=poids/taille^2<18,5 kg/m²), l'obésité (IMC>= 30kg/m²) et International Diabetes Federation pour l'obésité abdominale (tour de taille TT>=88 cm (F) et 102cm (H)). Urbain *vs* rural selon définition des instituts de statistique; facteurs individuels et socio-économiques. *Analyses :* Différences de moyennes (diff.) et Odds-ratios de prévalence (OR) bruts ou ajustés par régression et régression logistique. **Résultats.** Le taux de non réponses est plus élevé chez les hommes dans les deux pays (Algérie : F : n=2741, H : n=2004), (Tunisie F : n=2964, H : n=2379). L'IMC moyen (kg/m^2) est un peu plus élevé en Tunisie *vs* Algérie chez les femmes (28,4±0,2 vs 27,4±0,2) et les hommes (25,3±0,2 vs 24,3±0,2) ; de même que l'obésité y est un peu plus prévalente parmi les femmes (37,0%[34,4-39,6] *vs* 30,1%[27,8-32,4]) et les hommes (13,3%[11,2-15,4] *vs* 9,1%[7,1-11,0]) ainsi que l'obésité abdominale chez les femmes (60,4%[57,7-63,0] *vs* 52,1%[49,2-55,0]) et les hommes (18,0%[15,5-20,5] *vs* 15,3%[13,0-17,6]). La prévalence d'insuffisance pondérale est encore élevée en Algérie surtout chez les H (7,3% [5,9-8,7] *vs* Tunisie 3,2%[2,2-4,2]). Dans les deux pays, les contrastes entre genres sont très marqués e.g. OR F *vs* H pour obésité : 3,8[3,1-4,7] en Tunisie et 4,3[3,4-5,5] en Algérie ; pour obésité abdominale 6,9[5,7-8,4] et 6,0[5,0-7,2]. Dans les deux pays, pour les deux genres, les urbains sont plus corpulents que les ruraux, mais beaucoup plus en Tunisie (e.g. pour les femmes: diff. IMC +2,8kg/m^2 [2,2-3,4] en Tunisie *vs* +0,8kg/m^2 [0,3-1,4] en Algérie ; OR obésité 2,5[2,0-3,2] *vs* 1,3[1,0-1,5]). Après ajustement sur les facteurs socio-économiques, les contrastes U *vs* R résiduels sont encore importants en Tunisie *vs* ceux observés en Algérie (détails non

donnés). **Conclusion.** Dans un contexte général de transition épidémiologique, la transition nutritionnelle semble un peu plus avancée Tunisie *vs* Algérie surtout en milieu urbain, en rapport avec les différentiels socio-économiques ; mais avec une situation de double charge plus contrastée en Algérie du fait d'une prévalence d'insuffisance pondérale encore élevée chez les hommes. Dans les deux pays, les prévalences de surpoids (détails non donnés) et d'obésité sont très supérieures chez les femmes : dans une perspective de prévention, toutes les hypothèses (facteurs socioculturels, epi-génétiques, historiques) doivent être envisagées pour les expliquer car chez les femmes algériennes et tunisiennes de 35-70 ans, ces prévalences sont à des niveaux préoccupants en termes de santé publique.

C02- IMPACT DES CONSEILS HYGIENO-DIETETIQUES SUR LE PROFIL DES LIPIDES, CHEZ DES PATIENTS DIABETIQUES TYPE 2

MAHDAD N.[1], MAHMOUDI B.[1], RABEHI H.[1], BOUKORTT F.[1], BEKKARA A.[2], BELHADJ M.[3], BOUCHENAK M.[1]

[1]*Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Université d'Oran.* [2]*Maison du Diabétique.* [3]*Etablissement Hospitalo-Universitaire E.H.U. Oran*

Introduction. La prise en charge du patient diabétique de type 2 (DT2) constitue un réel enjeu de santé publique. L'augmentation de sa prévalence avec le temps est en rapport avec le changement des comportements alimentaires ainsi que le manque d'exercice physique. En effet, le suivi d'une alimentation équilibrée associée à l'exercice physique constitue la clé du contrôle du diabète (Jin *et al*., 2008). L'hyperglycémie joue un rôle direct en modifiant le métabolisme lipidique au niveau hépatique, représenté par une augmentation des triglycérides (TG), une diminution du cholestérol-HDL et une élévation des LDL petites et denses (Brito et *al*., 2009). **Objectif.** Le but de cette étude est de voir si le suivi des conseils hygiéno-diététiques peut améliorer la glycémie et le profil lipidique, chez des patients DT2, traités par antidiabétiques oraux (ADO) seuls. **Matériel et méthodes.** Quarante six patients oranais (H/F=19/27), âgés de 50 ± 9ans avec un IMC de 26,61 ± 2,27, ont été recrutés (J0). Le suivi des patients est réalisé à J30 et J90 après des conseils hygiéno-diététiques (consommation d'un régime FFV à base de poisson, fruits et légumes, répartition de l'apport glucidique au niveau des 3 repas principaux, ainsi que 30 à 45 min de marche par jour. A J0, J30 et J90, une enquête alimentaire, par la méthode du 'rappel des 24 h' et un enregistrement sur trois jours, et un questionnaire sur la dépense énergétique journalière (DEJ) ont été réalisés. **Résultats.** A J0 et J90, l'apport énergétique total (AET) se rapproche des apports recommandés (AR) (Wolever *et al*., 1999) (8,30 $\pm$ 1,66, 7,69 $\pm$ 2,47 MJ/j respectivement *vs* 8,4MJ/j), alors qu'à J30 *vs* J0, l'AET est réduit de 20%. Comparés aux recommandations, les apports en glucides complexes, protéines animales, acides gras (AG) polyinsaturés et AG saturés augmentent, alors que les sucres simples, les protéines végétales et les AG monoinsaturés diminuent. Une réduction de la répartition des glucides au niveau du diner est notée à J90 comparé aux AR. La balance énergétique (AET/DEJ) est réduite de 17% à J90 *vs* J0. En effet, la dépense énergétique est de 8,45 $\pm$ 2,18 et 7,76 $\pm$ 1,79 MJ/j respectivement, à J90 *vs* J0. A J30 *vs* J0, la cholestérolémie diminue de 29%. A J90 *vs* J0, les valeurs de la

glycémie, l'hémoglobine glyquée (HbA1c), l'albumine et l'urée sont réduites (-25%, -23% et -22%, respectivement). Au niveau des HDL_3, les teneurs sériques en cholestérol total (CT), TG et phospholipides (PL) sont diminuées de moitié à J30 *vs* J0, alors que celles des TG-HDL_2 sont 1,2-fois plus élevées. A J90 *vs* J30, au niveau des HDL_3, les valeurs de cholestérol, PL et TG sont respectivement, 2-, 2- et 3-fois plus élevées. Le rapport CT/CLDL est 1,7-fois plus faible à J90 *vs* J0. **Conclusion.** Après un mois de suivi des conseils hygiéno-diététiques, une amélioration du profil lipidique est notée chez les DT2. A J90, la glycémie et l'HbA1c sont diminuées, alors qu'une dyslipidémie modérée persiste. Il semblerait que certains patients n'ont pas toujours respecté les conseils. Un meilleur suivi des conseils hygiéno-diététiques peut contribuer à diminuer le risque cardiovasculaire chez les patients diabétiques de type 2.

Jin et al., (2008). Eur. J. Pharmacol., 582:162-67.
Brito et al., Diabetes., 2009: 58(6); 1411-18.
Wolever et al., Can. J. Diab. Care., 1999 ; 23 ; 56-59.

C03- STATUT NUTRITIONNEL ET DOSAGE DE L'HEMOGLOBINE GLYQUEE CHEZ LES DIABETIQUES TYPE 2 : ETUDE TRANSVERSALE DANS L'OUEST ALGERIEN (SIDI BEL ABBÈS)

BENCHIHA N.N.[1], TITSAOUI D.[2], MOULESSEHOUL S.[3]
[1]*Faculté de Médecine-Département de Pharmacie. Université Djillali Liabes. Sidi Bel Abbès.* [2]*Faculté de Médecine. CHU Sidi Bel Abbès.* [3]*Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université Djillali Liabes. Sidi Bel Abbès, Algérie*

Introduction. Le diabète type 2, est une physiopathologie à l'origine de perturbations des métabolismes lipidique et surtout glucidique. Il apparait aussi, comme une maladie polygénique sous facteurs environnementaux, tels que surcharge pondérale et sédentarité. En raison de sa nette augmentation en Algérie, il représente un problème majeur de santé publique. **Objectif.** Dans un but d'actualisation et de précision d'information sur cette maladie au niveau de la wilaya de Sidi Bel Abbès, nous avons entrepris une étude transversale allant de septembre à décembre 2010 avec des observations focalisées sur des données anthropométriques, nutritionnelles et biologiques. En coordination avec le service de diabétologie de Gambetta Sidi Bel Abbès, nous avons mené ce travail. **Matériel et Méthodes.** 120 patients ont été vus et retenus en consultation dans le service de diabétologie de Gambetta, admis pour un diabète traité par insuline. Les critères d'inclusion sont : habitat dans la wilaya et l'âge (39-69ans). Les paramètres d'enquête nutritionnelle sont l'âge, sexe, indice de masse corporelle (IMC), comportement du diabétique, taux de l'hémoglobine glyquée (HbA1c) et estimation de la ration alimentaire. Recueil des données selon questionnaire et carnet alimentaire de 3 jours. L'évaluation du statut nutritionnel s'est faite par le logiciel Nutrinux v1.0. **Résultats.** Le diabète est plus fréquent chez la femme que chez l'homme (sex-ratio F/H:2,8). La moyenne d'âge est de 56,58±8,61 ans. L'IMC (28,45±4,9), principal signe clinique retrouvé dans notre population, il marque un surpoids chez les deux sexes. Les patients sont non adaptés au régime alimentaire pour les sexes masculin et féminin, leurs taux respectifs sont 75% et 64,54%. Aucune activité physique n'est notée pour 67% des hommes et 87% des

femmes. Les dosages de l'HbA1c et de la glycémie post prandiale (GPP) corrélés au diabète type 2 dépassent les normes avec respectivement 8,1±1,75 et 1,98±0,95. L'apport calorique quotidien (ACQ) est de 2691Kcal et la ration calorique quotidienne en glucides dépasse les recommandations, en protides et en lipides non couvertes, elle est respectivement égale à 910, 152 et 590Kcal. Les acides gras saturés dans l'ACQ surpassent les recommandations (10,85%) alors que ceux des mono et polyinsaturés sont respectivement non couverts, voire à la limite des recommandations 3,90%, 10,76%. L'ACQ du cholestérol est de 260mg/j. Un apport non couvert en vitamines hydrosolubles (B_{12} :0,8mg) et liposolubles (A 130µg). Le statut minéral est insuffisant sauf pour le fer avec 11,65mg/j. La valeur est supérieure à la norme pour l'apport en eau (2900,10 g/j), justifiant le diabétique déséquilibré. **Conclusion.** Le dosage de l'HbA1c, témoin de l'équilibre diabétique, est supérieur aux normes, confirmant ainsi les résultats de notre enquête nutritionnelle, où un déséquilibre important est constaté entre les nutriments énergétiques. La qualité de l'alimentation est un facteur important contribuant, en cas d'un déséquilibre en glucides, lipides et oligo-éléments, a un pronostic défavorable chez les sujets atteints de diabète.

C04- DIABETE TYPE 2 ET INSTALLATION D'UN STRESS OXYDATIF SUITE A UNE GLUCOTOXICITE *IN VIVO* ET *IN VITRO* CHEZ *Psammomys obesus*

BERDJA S.[1], NEGGAZI S[1]., HAMLAT N., BOUMAZA S[1]., SMAIL L[1]., SAHRAOUI H[1]., BENAZZOUG Y.[2], KACIMI G.[3], HAFFAF E. [4], AOUICHAT BOUGUERRA S.[1]

[1]LBPO/PPCM. Faculté des Sciences Biologiques. USTHB. [2]Laboratoire de Biochimie. HCA, Alger. [3]Laboratoire de Médecine Nucléaire. HCA, Alger

Introduction. La glucotoxicité et l'insulinorésistance induisent des altérations métaboliques marquées par une dyslipidémie, une augmentation des lipoprotéines plasmatiques et par l'installation d'une inflammation intimale chronique, due à l'altération de la fonction endothéliale et menant à la pathogénie athéroscléreuse et aux complications cardiovasculaires. **Objectif.** Dans cette étude, nous avons analysé l'effet d'une glucotoxicité à long terme, i*n vivo,* sur le rat des sables, *Psammomys obesus* par addition de saccharose à 30% (3 g/j) pendant 11 mois, et *in vitro* sur les fibroblastes adventitiels en culture en présence de D-glucose à 0,6% pendant 7 jours. **Matériel et méthodes**. Pour l'étude *in vivo*, des dosages plasmatiques, marqueurs du diabète et des atteintes cardiaques, sont effectués à T0 et T11 et ont concerné la glycémie, la triglycéridémie, la cholestérolémie, l'insulinémie et la CPK. Les lipoprotéines plasmatiques sont évaluées par électrophorèse sur gel d'agarose. Pour l'étude *in vitro*, les fibroblastes aortiques sont mis en culture par la méthode des explants. En fin d'expérimentation, une étude histo-morphologique des aortes provenant d'animaux soumis au saccharose à 30% est effectuée après fixation dans le Bouin aqueux et coloration au Trichrome de Masson. La glucotoxicité expérimentale est induite par incubation des fibroblastes dans du DMEM enrichi en D-glucose à 0,6% pendant 7 jours et a permis l'évaluation de la prolifération cellulaire et la détermination d'un produit de la peroxydation lipidique, le MDA. **Résultats.** Nos résultats ont montré une hyperglycémie associée à une hyperinsulinémie, une hypercholestérolémie et une hypertriglycéridémie en fin d'expérimentation. Les

coupes histologiques aortiques ont révélé une hypertrophie des cellules endothéliales, une désorganisation intense de l'intima (dépôt de matériel notamment des collagènes et des lipides) et de la média, marquée par une dégradation des fibres élastiques, un dépôt important de collagène dans la MEC. Par ailleurs, une augmentation spectaculaire de la CPK, indicateur de la nécrose cellulaire, est relevée. Concernant l'étude *in vitro*, le taux de prolifération et les quantités de MDA et de monoxyde d'azote contenus dans le compartiment intracellulaire des fibroblastes incubés en présence de D-Glucose à 0,6% pendant 7 jours, ont montré une augmentation hautement significative. **Conclusion.** L'induction d'une glucotoxicité à long terme *in vivo*, par addition de saccharose à 30% chez *Psammomys obesus* instaure un état de diabète de type 2, marqué par une augmentation des LDL-VLDL, facteurs athérogènes, de la CPK, marqueur des complications cardiovasculaires et des altérations structurales marquées notamment par le remodelage de l'intima et de la média. Par ailleurs, en réponse à la glucotoxicité, l'augmentation des nitrites totaux et du MDA observés *in vitro,* serait liée à l'augmentation du stress oxydatif. Toutes ces altérations sont des facteurs inducteurs des complications cardiovasculaires et responsables de l'accélération de l'athérosclérose. Une perspective thérapeutique comporterait deux volets, un volet diététique et un volet pharmacologique.

C05- SURPOIDS ET MAIGREUR CHEZ LES ELEVES A CONSTANTINE : UN DOUBLE FARDEAU

MEKHANCHA-DAHEL C.C., ADJALI-HASSANI W., MEKHANCHA D.E., NEZZAL L.
Laboratoire de recherche Alimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), INATAA-Université Mentouri Constantine (UMC), Route de Ain El Bey 25000, Constantine

Introduction. Dans les pays en développement, le retard de croissance et la maigreur sont des problèmes toujours reconnus chez les enfants. L'obésité et la surcharge pondérale commencent à être mises en évidence mais les données sont limitées et fluctuent de manière considérable d'un pays à l'autre. En Algérie, l'obésité est présentée avec des taux parfois alarmants chez la population scolarisée suite à des données issues de diverses sources. **Matériel et méthodes.** Nous présentons les résultats de travaux divers depuis une décennie dans la Wilaya de Constantine. Les données anthropométriques sont soit issues d'enquêtes réalisées (2002 sur 3174 enfants ; 2004 sur 4018 enfants ; 2006 sur 918 enfants ; 2007 sur 2388 enfants) dans les établissements scolaires, soit prélevées des registres des unités de dépistage et de suivi (UDS) de la santé scolaire (1996 sur 14878 enfants ; 2000 sur 9184 enfants ; 2005 sur 6525 enfants ; 2006 sur 7340 enfants). Les mesures du poids et de la taille de ces élèves (6-18 ans) ont été analysées et l'IMC calculé. Les taux de surpoids, d'obésité, de maigreur et de retard de croissance sont estimés selon différentes références internationales (IOTF, OMS). **Résultats.** Le statut nutritionnel des enfants scolarisés n'a pas les mêmes caractéristiques selon les données des UDS et celles des enquêtes que nous avons réalisées. Seule l'obésité définie selon l'IOTF se présente dans les 2 cas avec un taux similaire (2,7% *vs* 2,3%) pour les 2 sexes. D'après les données des UDS, le surpoids, la maigreur et le retard de croissance présentent des fréquences respectives de 10,7%, 9,3% et 4,5%. Selon les données des enquêtes, les taux respectifs sont de

6,8%, 7,4% et 1,9%. La différence est significative (p<0,005) dans tous les cas. Nos résultats montrent que les problèmes de malnutrition chez les enfants et les adolescents scolarisés sont essentiellement le surpoids et la maigreur ; les taux de retard de croissance et d'obésité observés sont plus faibles. La différence entre les résultats observés pour les UDS et les enquêtes nous permet d'affirmer qu'il est indispensable de contrôler l'intégrité et la qualité des données anthropométriques analysées en particulier celles de la santé scolaire. Des facteurs tels que le matériel utilisé et le personnel chargé de réaliser les mesures anthropométriques sont primordiaux. Les références utilisées doivent aussi être discutées. **Conclusion.** La présence de surpoids et de maigreur doit interpeller les responsables de la santé publique dans la mesure où les programmes ciblant les personnes en situation d'insuffisance pondérale sont souvent en contradiction avec les programmes de prévention de l'obésité. Il convient d'élaborer des politiques et des programmes s'adressant aux deux questions de manière intégrée. L'obésité chez les enfants scolarisés dans la wilaya de Constantine ne constitue pas le problème majeur. Les études dans ce sens doivent adopter une méthodologie uniforme et validée.

C06- ETUDE DE QUELQUES PARAMETRES LIPIDIQUES ET DU STATUT OXYDANT/ANTIOXYDANT CHEZ LES ENFANTS OBESES DE LA REGION DE TLEMCEN

SARI HASSOUN M, MOKHTARI-SOULIMANE N, MERZOUK H, ABDELKADER ABID D.
Laboratoire de Physiologie, Physiopathologie et Biochimie de la Nutrition. Département de Biologie. Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen

Introduction. Dans beaucoup de pays en développement, surpoids et obésité coexistent avec la dénutrition. Cela représente un double fardeau pour ces pays dont les efforts pour venir à bout de ces problèmes doivent être soigneusement équilibrés. L'Algérie n'est pas épargnée par ce fléau des temps modernes, puisque la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants de 6 à 12 ans atteint les 25%. À long terme, l'obésité constitue un facteur de risque pour le développement de plusieurs maladies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète, ou certains cancers. **Objectif.** Détermination des anomalies du métabolisme des lipides et du statut oxydant/antioxydant chez des enfants obèses, comparés à des enfants témoins de la même tranche d'âge dans la région de Tlemcen (Algérie). **Matériel et méthodes.** La présente étude a été menée sur une cohorte de 100 enfants âgés entre 10 et 14 ans, parmi eux 50 obèses avec un IMC qui dépasse les 30 kg/m^2 en moyenne, comparés à 50 témoins. Le cholestérol et les triglycérides ont été dosés au niveau du plasma par spectrophotométrie. La peroxydation lipidique a été estimée par la mesure des hydroperoxydes et malondialdéhydes (MDA) par spectrophotométrie. Les protéines carbonylées du plasma (marqueurs de l'oxydation protéique) sont mesurées par la réaction au 2,4-dinitrophénylhydrazine. Pour le système antioxydant, l'activité enzymatique est déterminée pour la catalase par analyse spectrophotométrique du taux de décomposition du peroxyde d'hydrogène et pour la superoxyde dismutase (SOD). Le pouvoir antioxydant total du plasma (ORAC) est estimé par la capacité des hématies à résister à l'hémolyse induite par les radicaux libres *in vitro* en présence du

plasma. **Résultats**. Concernant le profil lipidique, nos résultats montrent une hypertriglycéridémie associée à une hypercholestérolémie, chez les enfants obèses comparés aux témoins. De plus, un déséquilibre de la balance entre prooxydants et antioxydants est noté chez les enfants obèses. Celui-ci est marqué par des variations des systèmes de défense antioxydante en faveur d'une diminution de l'activité des enzymes antioxydantes (catalase et SOD) et de l'ORAC. De plus, une augmentation de l'oxydation lipidique (augmentation des hydroperoxydes, MDA) et en protéines carbonylées plasmatiques est observée. **Conclusion.** L'obésité infantile expose à des complications métaboliques complexes et un stress oxydatif. La connaissance d'une hyperlipidémie d'une part, et le déséquilibre de la balance oxydante/antioxydante d'autre part, sont des données importantes, permettant d'instituer un traitement faisant baisser le taux de lipides et/ou d'insister auprès du patient sur les mesures de prévention, en recommandant une alimentation riche en antioxydants.

Composés Bioactifs et Santé

C07- EFFETS D'UN EXTRAIT AQUEUX LYOPHILISE DE *Globularia alypum* SUR LE STATUT REDOX, CHEZ DES RATS SOUMIS A UN REGIME ENRICHI EN FRUCTOSE

DIDA N., KROUF D., BOUCHENAK M.
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. De nombreuses plantes sont utilisées en médecine traditionnelle pour leur activité hypoglycémiante, hypolipémiante et antioxydante. Par ailleurs, l'augmentation du catabolisme du fructose peut être associée à une importante peroxydation lipidique au niveau cellulaire**. Objectif.** L'objectif de cette étude est de mettre en évidence l'effet d'un extrait aqueux de *Globularia alypum* (*Ga*) sur la peroxydation lipidique et le statut redox, chez des rats soumis à un régime enrichi en fructose. **Matériel et méthodes.** Des rats mâles de souche Wistar (n=24), pesant 242±13 g sont répartis en 4 groupes homogènes et sont soumis pendant 14 semaines à un régime contenant 20% de caséine et 61% d'amidon (régime standard T)) ou de fructose (F), et traités avec 0,5% d'extrait aqueux lyophilisé de *Globularia alypum (Ga*) (T*Ga*, F*Ga*) ou non traités. La peroxydation lipidique est évaluée par la détermination des substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS). La défense antioxydante est mesurée par l'activité des enzymes antioxydantes, telles que la superoxyde dismutase (SOD), la glutathion peroxydase (GPx) et la catalase au niveau du plasma et de différents tissus. **Résultats.** Chez le groupe F comparé à T, aucune différence significative n'est notée au niveau des teneurs plasmatiques et urinaires en TBARS, alors qu'une augmentation des valeurs de TBARS est notée au niveau des érythrocytes (+60%), VLDL (+87%) et LDL-HDL_1(+30%) et une diminution au niveau des HDL_2 (-40%). Au niveau tissulaire, les teneurs en TBARS sont augmentées au niveau du foie (+31%), du cœur (+55%) et des muscles (+57%), et inversement, elles sont réduites au niveau du tissu adipeux (-28%). L'évaluation de la défense antioxydante enzymatique montre une faible activité de la SOD dans le foie (-46%), cœur (-32%) et muscle (-67%), et celle

de la GPx au niveau cardiaque (-32%). Seul le tissu adipeux montre une augmentation de l'activité de la SOD (+75%) et de la GPx (+45%). Par ailleurs, une diminution de l'activité de la catalase est observée au niveau des érythrocytes (-84%) et du foie (-27%). Chez le groupe F*Ga*, l'extrait aqueux de *Globularia alypum* induit une diminution des teneurs en TBARS au niveau du rein (-42%) et du muscle (-76%), mais n'a aucun effet sur les teneurs en TBARS du foie. Par ailleurs, l'activité des enzymes antioxydantes est augmentée pour la SOD dans le muscle (+81%), la GPx dans le cœur (+30%) et les reins (+70%) et la catalase au niveau des érythrocytes (+84%) et du tissu adipeux (+38%). **Conclusion.** Il apparait que l'extrait aqueux de *Globularia alypum* L. protège contre l'attaque radicalaire en réduisant la peroxydation lipidique au niveau des VLDL, des LDL-HDL_1, des érythrocytes, des reins et du muscle et en augmentant l'activité des enzymes antioxydantes.

C08- SYNERGIE ENTRE FLAVONOIDES ET OLIGOELEMENTS ANTIOXYDANTS DANS LE DIABETE DE TYPE 2: ROLE DU ZINC, DU CUIVRE ET DU CHROME CHEZ LE *Psammomys obesus*, MODELE D'INSULINORESISTANCE

BELARBI C.[1], ZELMAT A.[1], BITAM A.[1], BOUDERBA S.[1], ALAMIR B.[3], ZENATI A.[2], VILLANUEVA G.R.[4], KOCEÏR EA.[1]

[1]*LBPO/Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire. FSB/USTHB, Alger.* [2]*Laboratoire Central, Unité de Biochimie, CHU de Bab el Oued, Hôpital Mohamed Debaghine, Alger.* [3]*Centre National de Toxicologie, CHU de Bab el Oued, Hôpital Mohamed Debaghine, Alger.* [4]*Departamento de Fisiologia y Farmacologia, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, Espagne*

Introduction. Plusieurs travaux de la littérature décrivent que les oligoéléments et flavonoïdes jouent un rôle majeur dans l'activité de certaines enzymes impliquées dans la régulation du métabolisme énergétique. **Objectif.** Dans cette présente étude nous avons comparé les concentrations sériques en zinc, cuivre et chrome entre les groupes de *Psammomys* témoins nourris aux épinards et les *Psammomys* contrôles nourris au régime croquettes traités à la silibine, faisant partie de la classe des flavonoïdes. **Matériel et méthodes.** Notre expérimentation a porté sur 3 groupes de *Psammomys* : le groupe contrôle (C) soumis au régime hypercalorique, le groupe placebo (P) traité au NaCl 0,9% et le groupe traité à la silibine (S). Quotidiennement, le flavonoïde est donné à raison de 50mg/kg de poids corporel par intubation intragastrique pendant 21 jours. Les *Psammomys* ont été ponctionnés avant et après traitement pour évaluer les bilans métaboliques et hormonaux. **Résultats.** Les données obtenues ont montré que les *Psammomys* témoins (normoglycémiques, normoinsulinémiques et normolipémiques), s'opposent aux *Psammomys* diabétiques par un état d'hyperglycémie, d'hyperinsulinémie et d'hypertriglycéridémie. Chez ces derniers, nous avons observé une diminution significative des concentrations en zinc ($p<0,01$), concomitante à une élévation en chrome. Chez l'animal obèse hyperinsulinémique et normoglycémique, les concentrations en zinc restent identiques à celles du groupe témoin. Dans le groupe Silibine, ces troubles métaboliques sont dans leur majorité corrigés, mis à part l'hyperinsulinisme qui

persiste. **Conclusion.** Ces résultats préliminaires nous permettent de conclure que lorsque le *Psammomys* devient diabétique, il manifeste une déplétion en zinc, signe précoce de l'incapacité du pancréas à produire de l'insuline. En revanche, le polyphénol semble exercer une action favorable sur la préservation de l'insulinosécrétion avec des taux en zinc, cuivre et chrome normaux.

C09- MEDICAMENTS À BASE DE PLANTES MEDICINALES TRADITIONNELLES : NECESSITE D'UNE REGLEMENTATION ADAPTEE CONCERNANT LEUR MISE SUR LE MARCHE EN ALGERIE

HAMDI PACHA Y., KRAOUCH D., BELKHIRI A., MOULAHOUM T.
Laboratoire de Pharmacologie Toxicologie. Université Mentouri de Constantine

L'Algérie à l'image de nombreux pays, possède une réserve de remèdes à base de plantes, de savoir et savoir-faire qui s'inscrivent dans le cadre de la médecine traditionnelle à usage humain mais aussi vétérinaire. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), à travers ses nombreuses résolutions, exhorte les pays, notamment ceux en voie de développement à intégrer dans leur système officiel de santé, les remèdes à base de plantes de la médecine traditionnelle dont les aspects innocuité, efficacité et qualité sont garantis. En effet, les plantes médicinales traditionnelles, utilisées sous forme peu élaborée ou transformée, pourraient constituer une stratégie, fort utile dans les efforts d'impulsion de l'industrie pharmaceutique en Algérie. Cependant, la réglementation pharmaceutique nationale, qui couvre à la fois les médicaments à usage humain et ceux à usage vétérinaire, comprend une série de dispositions qui s'applique de la même façon à tous les médicaments, quelle que soit leur origine. La lourdeur du dossier d'enregistrement , tel qu'il est prévu dans le décret exécutif n° 92-284 constitue un handicap pour le développement du médicament à base de plantes traditionnelles. L'introduction d'une procédure d'enregistrement simplifiée pour faciliter la mise sur le marché de médicaments à base de plantes traditionnelles, à l'image de celle adoptée par de nombreux pays, notamment de l'Europe (Allemagne, Belgique France,…), est discutée dans le contexte Algérien. La présente communication expose les circonstances qui permettront de définir une « procédure aménagée » d'enregistrement spécifique aux médicaments à base de plantes traditionnelles, c'est à dire des procédures donnant les mêmes garanties que *l'Autorisation de Mise sur le Marché* habituelle, mais permettant de limiter les études ou d'éviter leur redondance et donc de fournir un dossier allégé, pour faciliter leur commercialisation. Les produits à base de plantes qui seront concernés par cette procédure simplifiée d'enregistrement, doivent répondre à certaines critères, notamment les données sur l'usage "bien établi" du produit et la littérature scientifique publiée autorisent des conclusions fiables quant à l'innocuité et à l'efficacité de leur emploi.

C10- ACTIVITE ANTIOXYDANTE DE QUELQUES VARIETES DE DATTE CULTIVEES EN ALGERIE

SOUFI O., BENMEDDOUR Z., DJALLALI L., LOUAILECHE H.

Laboratoire de Biochimie Appliquée. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Département des Sciences Alimentaires. Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Introduction. Les études expérimentales, épidémiologiques et cliniques montrent des corrélations négatives entre la consommation des fruits et l'incidence de plusieurs maladies, telles que le cancer, les maladies cardio-vasculaires, l'obésité et le diabète. Cette effet protecteur est dû à la présence de nombreuses molécules douées d'activités antioxydantes (polyphénols et caroténoïdes) qui leurs confèrent la faculté d'inhiber l'effet néfaste des radicaux libres responsables de ces maladies. **Objectif.** Dans la présente étude, quelques antioxydants ainsi que le pouvoir antioxydant de sept variétés de dattes ont été mesurés. **Résultats.** La teneur en caroténoïdes des sept variétés varie entre 1,08 et 19,32 mg/100g. Les teneurs en composés phénoliques diffèrent selon les variétés. La concentration la plus élevée est de 324,93mg/100g (Deglet Noor) et la plus basse est de 86,44mg/100g (Thaouri). La teneur en flavonoïdes des extraits de datte varient significativement de 21,9mg/100g (Mesh Deglet) à 37,7mg/100g (Tentbouchte). Les résultats obtenus montrent que les dattes ne sont pas riches en anthocyanines. L'extrait de la variété Ziane est le plus riche en anthocyanines (1,16mg/100g), tandis que l'extrait de la variété Mesh Deglet (0,62mg/100g) est le plus faible. Les extraits des différentes variétés de dattes présentent un pouvoir réducteur compris entre 21,29mg/100g (Deglet Noor) et 151,72mg équivalent d'acide gallique EAG/100g (Thaouri). Les composés phénoliques présentent de bonnes corrélations linéaires avec les pouvoirs antioxydants (r = 0,62-0,95). **Conclusion.** Ces résultats permettent de conclure que les dattes Algériennes constituent une bonne source de divers antioxydants, notamment en composés phénoliques, flavonoïdes et anthocyanines, mais à des teneurs relativement différentes selon les variétés.

C11- PROPRIETES PHYSICOCHIMIQUES ET FONCTIONNELLES DE SIROP DE DATTES (*PHOENIX DACTYLIFERA* L.)

NOUI Y., ALLOUI LOMBARKIA O.
Laboratoire Sciences des aliments. Département de Technologie alimentaire. Institut des sciences vétérinaires et agronomiques. Université de Batna

Introduction. Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est un important cultivar dans les régions du désert des pays du Nord africain et Moyen-Orient. Il joue un rôle important aussi bien sur le plan écologique que sur le plan socio-économique. L'Algérie, 6ème producteur mondial de dattes avec un patrimoine génétique très riche atteignant les 940 cultivars (Hannachi *et al.,* 1998) et une production annuelle d'environ 500 000 de tonnes (FAO, 2009), dont 55 % sont constitués de dattes nobles de variété Deglet-Nour, le reste englobe des dattes communes, faiblement appréciées par les consommateurs. A côté de ces dattes communes, s'ajoute les déchets de dattes où le secteur phoenicicole algérien fournit chaque campagne près de 60 000 tonnes (Boudjelal & Nancib, 2001). Le rejet de ces produits est une véritable perte économique puisqu'ils sont riches en composants nobles pouvant être valorisés. **Objectif.** Notre travail a pour but d'étudier la possibilité de la valorisation des écarts

de triage des dattes par la fabrication d'un sirop, qui constitue un produit prometteur en industrie alimentaire. **Matériel et méthodes.** Les dattes sont d'abord nettoyées et triées pour éliminer les fruits souillés et moisis. Les dattes saines sont lavées et dénoyautées, puis découpées en petits morceaux qui sont ensuite mélangés avec de l'eau distillée. Le mélange est porté au chauffage à 65 °C pendant 45 mn avec une agitation périodique, après filtration. L'extrait de dattes obtenu est concentré à froid et sous vide au lyophilisateur. Les caractéristiques physicochimiques et le pouvoir antioxydant des substances phénoliques des dattes ont été déterminés. **Résultats.** La caractérisation physicochimique de sirop de dattes a révélé que ce produit présente un degré Brix de 72 %, humidité 27,03 %, cendres 1,88 %, polyphénols totaux (antioxydants naturels) 104,98 mg EAG/100g, flavonoïdes 48,01 mg EQ/100g. L'activité anti-radicalaire des polyphénols, en utilisant le radical DPPH, est de 85,98 %. **Conclusion.** Il est possible de valoriser les écarts de triage de la datte Deglet-Nour, en vue de produire un sirop dans la perspective de la transformation des déchets de dattes sous forme de produits facilement commercialisables et de forte valeur ajoutée, ce qui leur ouvrent de larges perspectives industrielles (alimentaires et pharmaceutiques). Le sirop de dattes est un produit prometteur qui offre plusieurs avantages par rapport au sirop de saccharose (sucre blanc raffiné) par sa richesse en éléments minéraux et polyphénols (antioxydants naturels), ce qui lui permet d'être considéré comme un aliment fonctionnel.

C12- PROFIL D'ACIDES GRAS DE LA VIANDE D'AGNEAU DE PATURAGE EN ALGERIE

ELAFFIFI M.[1], BOUDEROUA K.[1], MOUROT J.[2]
[1]*Laboratoire de Technologie Alimentaire et de Nutrition. Université de Mostaganem.*
[2]*INRA, UMR 1079 Systèmes d'élevage Nutrition Animale et Humaine, 35590 Saint-Gilles, France*

Introduction. Atteindre des rapports acides gras polyinsaturés sur acides gras saturés (AGPI/AGS) égal à 0.45 et n-6/n-3 égal 5 est un objectif primordial des différents programmes nutritionnels (Scollan *et al.,* 2005). Le régime et le système de production sont susceptibles de modifier ces rapports. La qualité des viandes de pâturage est peu documentée. L'herbe de printemps est l'un des liens au terroir d'origine qui pourrait conférer à la viande des spécificités (Givens, 2005), par réduction de la biohydrogénation (Chilliard *et al.,* 2007, Morand-Fehr et *al.*, 2001). **Objectif.** Caractérisation du profil d'AG des viandes d'agneaux de pâturage en Algérie. **Matériel et méthodes.** Trois groupes d'agneaux (n=12), âgés de 5 à 6 mois et de poids moyen (PM) de 12,25 ± 2 kg, ont été élevés au pâturage dans trois zones bioclimatiques de l'ouest Algérien de latitude et d'altitude distinctes, respectivement littoral en zone humide (H), 650m en zone semi aride (SA) et 1200m en zone aride (A), durant la saison du printemps de l'année 2009 pendant 100 jours et un groupe d'agneaux en élevage intensif engraissés par un aliment concentré (C). Au terme des essais, les animaux ont été abattus, carcasses ressuyées 24h à +4 C°. Des prélèvements du muscle *LD*, broyés sous forme d'aliquote, conditionnés et conservés à- 20°C pour les analyses. Les lipides sont extraits par la Méthode de Folch et *al.,* (1957), méthyles ensuite selon la méthode

de Morisson & Smith (1964), puis passés en CPG. Un calcul statistique a été effectué par un logiciel (SAS, 1989). Les valeurs sont comparées par analyse de variance (ANOVA). **Résultats.** A teneurs comparables en LT (20 à 23%), le C16 :0, le C18 :0 et le C18 :1 n-9c sont prédominants dans les 4 groupes. Le C16 : 0 et le C18 :0 sont significativement élevés dans les zones (A) et (SA). Aucune différence significative pour le C18 :1 n-9c et le C18 :1n-7, résultats obtenus par Gatellier et *al.,* 2005). Les viandes SA et C ont une teneur plus élevée en C18 :2 n-6c (P<0,001)). L'isomères trans C18 :2 n-6t est en faveur (P<0,001) des viandes SA, A et C (0,87 *vs* 0,81%) due à l'herbe, source des ALA générateur des CLA par la voie de la Δ9-désaturase, et l'isomérisation par la flore du rumen tel que *Butyvibrio fibrisolvens* (Maene *et al.,* 2002). Le C18 :3 n-6 des viandes SA et A, à p<0,001 est un indicateur de la consommation d'herbe comme l'a rapporté Dufey & Colomb (2008). L'augmentation intramusculaire à P<0,007 du C18 :3 n-3 à 1200m était significative (1,98 *vs* 1,42%). Les AGPI LC sont faiblement représentés dans la viande , toutefois le DPA (C22 :5 n-3) apparait relativement dans la viande A (P<0,004), résultats similaires à ceux de Nürnberg *et al.,* (2001) et Yang *et al.,* (2002) où le DPA et le DHA ont connu une stabilité de 0,22 *vs* 0,22% et 0,03 *vs* 0,04)%). Les AGS et AGMI sont peu variables (57,25 à 57,67%), 38,13 à 37,16%, avec celles de Popova (2006) sur *M. Longissimus lumborum et M. semimembranosus* et sur des agneaux d'herbe et de bergerie en système d'élevage conventionnel et en agriculture biologique. **Conclusion.** Le pâturage en SA et A en hautes plaines, est vraisemblablement favorable à un enrichissement de la viande en AG à valeur santé. D'autres investigations sur les régimes sont nécessaires.

Nutrition et Immunité

C13- INTERET DES BIOPUCES A ALLERGENES DANS LA DETERMINATION DU PROFIL DE SENSIBILISATION D'ENFANTS ALLERGIQUES AUX PROTEINES DU LAIT DE VACHE (APLV) PAR DOSAGE D'IgE SPECIFIQUES

EL-MECHERFI K.E.[1,2], BOUDRAA G.[3], TOUHAMI M.[3], CHOISET Y.[4], RABESONA H.[4], KHEROUA O.[1], HAERTLE T.[4], SAIDI D.[2]

[1]*Département de Génétique Moléculaire Appliquée. USTOMB.* [2]*Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran.* [3]*Service de Pédiatrie C Amilcar Cabral. CHU d'Oran.* [2]*UR 1268, Biopolymères Interactions Assemblages, Fonctions et interactions des protéines. INRA, F-44300 Nantes, France*

Introduction. Depuis longtemps, des méthodes conventionnelles de détection des produits allergiques existent et sont basées sur le dosage des IgE spécifiques dans le sang des patients. Bien que certains de ces tests *in vitro* soient utilisés dans le pronostic de l'allergie, des problèmes très fréquents de faux positifs et de faux négatifs sont associés à ces essais. **Objectif.** L'objectif de cette étude a été d'étudier, d'une part le profil d'IgE spécifiques chez l'enfant allergique aux protéines du lait de vache à l'aide d'un test ELISA fluorimétrique, et d'autre part la mise au point d'un test miniaturisé de biopuces à allergènes du lait. Les résultats obtenus entre les deux tests sont comparés. **Matériel et méthodes.** 64 enfants APLV âgés de 7,7 ± 8,2 mois ont été

explorés. L'âge moyen à l'introduction des PLV était de 35,4 ± 44,9 jours (extrêmes : 0-180) celui des troubles était de 1,8 ± 2,1 mois (extrême : 0-12) et l'âge au diagnostic était de 3,4 ± 3,6 mois (extrême : 0,-21,8). Vingt sept patients ont été explorés avant exclusion des PLV. Le test ELISA fluorimétrique utilisé comprend deux parties, un ELISA sandwich pour la gamme étalon en utilisant des concentrations connues d'IgE humaines standards (2nd WHO International Reference Preparation) et un ELISA indirect pour les IgE spécifiques. Le dosage a concerné la β lactoglobuline, l'α lactalbumine et les fractions des caséines (β-caséine, αS1 et αs2). **Résultats.** Les résultats obtenus au niveau de l'exploration classique par le test ELISA montrent déjà qu'il y a une prédominance de sensibilisation contre la β-lactoglobuline qui est associée à plus de 70% à une sensibilisation contre l'α-lactalbumine. La technologie des biopuces constituées à la fois par de nombreuses protéines natives et recombinantes purifiées en se basant sur une détection par enzymo-fluorescence en infra rouge a été appliquée avec succès. Les tests en biopuces ont montré des résultats reproductibles et similaires à ceux obtenus avec un test ELISA classique. **Conclusion.** La β-lactoglobuline et l'α-lactalbumine restent les allergènes majeurs du lait chez l'enfant en bas âge. La sensibilisation associée entre la β-lg et l'α-la pourrait être à l'origine d'épitopes en commun et de réactions croisées. Par ailleurs, nous avons noté peu de corrélation entre les données biologiques et cliniques. Les résultats obtenus par biopuces sont très encourageants et peuvent être intégrés dans le suivi et l'aide aux décisions d'épreuves de provocation orale.

C14- SITUATION DE L'ALLAITEMENT MATERNEL DANS LA COMMUNE D'EL KHROUB (CONSTANTINE) (2005)

KADI H.

Laboratoire de recherche Alimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), INATAA-Université Mentouri, Route de Ain El Bey 25000, Constantine

Introduction. L'allaitement maternel constitue la référence pour l'alimentation du nourrisson pendant les premiers mois de la vie. L'assemblée générale de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a recommandé en mai 2001 un allaitement maternel exclusif pendant les 6 premiers mois de la vie, et la poursuite de l'allaitement jusqu'à l'âge de 2 ans, voire au delà en fonction du souhait des mères (OMS, 2001). Malgré l'amélioration de la qualité des « laits » infantiles, la composition nutritionnelle et l'apport en substances biologiques du lait maternel ne peuvent être reproduits. Aucun autre lait que le lait d'une mère ne peut s'adapter de façon permanente aux besoins du nourrisson en croissance.

Malgré tous ces avantages et les efforts de promotion de l'allaitement maternel dans tous les pays, la situation dans le monde varie considérablement d'un pays à un autre, alors qu'elle n'est guère satisfaisante en Algérie. **Objectif.** Notre objectif est d'explorer la pratique de l'allaitement maternel dans la commune d'El Khroub (Constantine). **Matériel et méthodes.** Réalisation d'une enquête rétrospective auprès de 270 mères d'enfants âgés de 0 à 9 mois, amenant leurs enfants dans 3 centres de vaccination de la commune d'El Khroub (Willaya de Constantine). **Résultats.** L'échantillon est composé de 273 enfants (3 cas de jumeaux) de 0 à 9 mois dont 56,41% sont de sexe

féminin et 43,58% de sexe masculin. Les nourrissons âgés de moins d'un mois représentent 2,56%. 56,04% sont âgés de 3 mois. 25,48% sont âgés de 4 mois. 16,11% sont âgés de 9 mois. 75% de nourrissons âgés de 3 mois étaient allaités. 68% de nourrissons âgés de 4 mois étaient allaités. 54% de nourrissons âgés de 9 mois étaient allaités. **Conclusion.** On pourrait se demander pourquoi l'allaitement maternel doit être recommandé, car, à la suite de la grossesse, c'est le comportement le plus naturel, le plus adapté et le plus simple pour continuer d'élever son nouveau-né. L'allaitement maternel est le moyen idéal pour répondre à ses besoins nutritionnels et émotionnels. Pour l'enfant, le sein de sa mère est toujours disponible et gratuit. Alors restons simple : toutes les femmes peuvent allaiter, encourageons-les.

C15- NUTRITION ET MALADIES INFLAMMATOIRES CHRONIQUES DE L'INTESTIN : RESULTATS D'UNE ETUDE CAS-TEMOIN A SIDI BEL ABBES

TITSAOUI D.[1], BENCHIHA N.N.[2], GENDOUZI T.[3], DJADEL T.[1]

[1]Service d'Hépato-Gastro-Entérologie. CHU Sidi Bel Abbès. [2]Faculté de Médecine-Université Djillali Liabès Sidi Bel Abbès. [3]Service de Chirurgie Générale. CHU de Sidi Bel Abbès

Introduction. Les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI), dont la maladie de crohn (MC) et la rectocolite hémorragique(RCH) restent à l'heure actuelle de cause inconnue malgré les recherches effectuées. Plusieurs facteurs ont été incriminés avoir une relation avec la maladie. Seul le rôle nocif du tabac dans la MC et l'effet bénéfique de l'appendicectomie dans la RCH ont été établis. Le rôle de l'alimentation est soutenu par la fréquence plus élevée des MICI en Europe et en Amérique du Nord, où la consommation de sucres raffinés et de graisses animales est plus importante et celle des fibres est moindre. Mais aucune certitude n'a pu être établie. **Objectif.** L'objectif de notre travail a été d'évaluer les différents agents alimentaires pouvant avoir une relation avec la maladie. **Matériel et méthodes**. Il s'agit d'une étude cas-témoins réalisée au CHU de Sidi Bel Abbès. Les cas étaient des patients porteurs de MC et de RCH âgés de plus de 16 ans, recrutés entre janvier 2006 et décembre 2009. Les témoins étaient des sujets de la consultation ne présentant aucune symptomatologie évoquant les MICI, ils sont appariés aux cas sur l'âge, le sexe et le département de résidence. Une fiche d'enquête était rempli et comportait la consommation de plusieurs agents réparties en 8 parties :1) café, 2) thé, 3) sucres raffinés, 4) matières grasses, 5) viande, 6) légumes, 7) poisson 8) eau de robinet. L'estimation de leur consommation était difficile, mais vu l'importance de préciser la relation entre l'alimentation et la maladie, on a estimé une consommation riche quand c'est ≥3-fois/semaine. La comparaison des % a été effectuée par le test de KHI 2. Les résultats ont été considérés comme statiquement significatifs pour un risque ≤ à 5%. **Résultats.** 432 sujets ont été inclus dans l'étude : 216 témoins et 216 cas comprenant 120 MC et 96 RCH. L'âge moyen des malades était de 36 ans. 50% de MC et 60% de RCH étaient de sexe féminin. L'étude comparative entre les malades et les témoins a permis de noter que la fréquence de la consommation de thé, de sucres raffinés, de matières grasses, de viande rouge et de poisson est nettement inférieure chez les malades par rapport aux témoins ($p \leq 0,001$, $p \leq 0,02$, $p \leq 0,001$, $p \leq 0,001$,

p≤0,01, respectivement), mais la fréquence de la consommation de la viande blanche et de l'eau de robinet est supérieure chez les malades par rapport aux témoins (p≤0,001 et p≤0,01, respectivement). Cependant, aucune relation significative n'est notée pour la consommation de légumes et de café. **Conclusion.** Cette étude confirme certains facteurs de risque connus tels la consommation de poisson (effet protecteur soutenu par des études japonaises), mais n'en confirme pas d'autres tels la consommation de sucres raffinés, de matières grasses et de l'eau de robinet (effet délétère soutenu par des études euro-américaines). Il est difficile de concevoir que des facteurs alimentaires n'ont pas un rôle dans des maladies qui touchent si spécifiquement le tube digestif, mais d'autres études sont indispensables pour étayer cette hypothèse.

C16- PREVALENCE DE L'ALLERGIE AUX PROTEINES DU LAIT DE VACHE CHEZ LES NOURRISSONS DANS LA REGION D'ANNABA

BOUGHELLOUT H., ZIDOUNE M.N.

Laboratoire de Nutrition et de Technologie Alimentaire (L.N.T.A). Institut de Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agroalimentaires (I.N.A.T.A.A.), Université Mentouri Constantine

Objectif. Le but de ce travail est de déterminer la prévalence de l'allergie aux protéines du lait de vache (APLV), chez des nourrissons âgés de 0 à 3 ans fréquentant les centres de protection maternelle et infantile (PMI) de la wilaya d'Annaba. **Matériel et Méthodes.** Nous avons réalisé une enquête basée sur un questionnaire et a porté sur 822 nourrissons fréquentant les PMI des 2 communes de la wilaya d'Annaba durant la période Juin-Octobre 2009. L'étude a concerné deux volets différents : le premier volet étudie l'allergie aux protéines du lait de vache : symptomatologie, âge d'apparition des premiers troubles, les tests de confirmation, les antécédents atopiques et le type d'allaitement. Le deuxième volet concerne l'étude du régime alimentaire suivi, les produits de substitution, la tolérance à ces produits et l'évolution de l'allergie. **Résultats.** Les résultats obtenus ont montré une prévalence de l'APLV de 4,9%. Le taux des cas confirmés par un test allergologique est de 3,5%. La prévalence de l'allergie alimentaire cumulée a atteint un taux de 6,2 %. L'allergène majeur est le lait de vache (78,4% des cas), suivi des œufs (9,80%), fraises (5,9%) et poisson (2%). Les manifestations cliniques les plus remarquées de l'APLV sont les symptômes digestifs : 42,5%, les manifestations cutanées 20% et les œdèmes 7,5%. L'anaphylaxie représente 7,5% des cas. L'APLV apparaît dans un âge précoce, 60% ont développé l'APLV le premier mois de vie et 82,5% des nourrissons les trois premiers mois de vie. La répartition par sexe montre que les enfants de sexe féminin (57,5%) sont significativement plus touchés par l'allergie que ceux de sexe masculin (42,5%). Le sex–ratio (G/F) est de 0,73. L'allaitement maternel exclusif au sein durant les trois premiers mois représente chez la population allergique 2,5% contre 34,8% chez la population saine. 70% des enfants allergiques ont au moins un parent atopique, alors que seulement 36,3% de la population saine ont un parent atopique. **Conclusion.** L'allergie aux protéines du lait de vache (4,9%), est un problème de santé avec de lourdes conséquences sur le développement de l'enfant (symptômes variés,

anaphylaxie, régime strict sans lait, retard de croissance). Le problème est vécu par les parents surtout par l'absence d'organisme et surtout des diététiciens pour les informer et les conseiller des régimes à suivre, en plus du prix élevé des produits de substitution et l'intolérance à ces produits.

C17- EFFET PROTECTEUR DES BACTERIES DU YAOURT SUR LA MUQUEUSE INTESTINALE DE SOURIS BALB/C SENSIBILISEES AU LAIT DE VACHE

TBAHRITI H.F., CHEKROUN A., SAIDI D., KHEROUA O.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de la Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. De nombreuses études précliniques et cliniques plaident en faveur de potentialités thérapeutiques des probiotiques vis-à-vis des pathologies digestives en particulier l'allergie du nourrisson aux protéines du lait de vache.
Objectif. Le but de ce travail est de proposer un produit laitier fermenté avec des bactéries probiotiques ayant des propriétés hypoallergiques, pouvant constituer une alternative au lait de vache. **Matériel et Méthodes.** Le lait, fraîchement collecté est écrémé, stérilisé à 105°C pendant 10 min et réparti en 4 volumes. Les laits sont fermentés à 45°C jusqu'à obtention d'un caillé. Le 1^{er} lait, incubé sans ferment constitue le témoin, le $2^{ème}$ lait (LF_1) est ensemencé par la culture mixte des bactéries du yaourt (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus)*, le $3^{ème}$ et $4^{ème}$ laits (LF_2 et LF_3) sont ensemencés chacun par la culture pure: *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus,* respectivement. Les bactéries ayant servi à la fermentation du lait vont servir à la colonisation de l'intestin par intubation intragastrique de souris BALB/c prise comme modèle d'étude de l'allergie. Trois lots de ces souris ont subi une colonisation par chacun des laits fermentés pendant 18 jours, suivie d'une sensibilisation au lait de vache jusqu'au $50^{ème}$ jour de l'expérimentation. Deux autres lots témoins, un positif est intubé par une solution saline puis sensibilisé au lait de vache et un négatif intubé par la solution saline jusqu'au $50^{ème}$ jour de l'expérimentation. L'antigénicité de la β-Lactoglobuline est déterminée par la méthode immunoenzymatique (ELISA) et l'effet protecteur des bactéries sur la muqueuse intestinale est évalué par l'étude histologique des différents fragments jéjunaux des souris. **Résultats**. L'antigénicité de la β-Lactoglobuline a significativement diminué, chez le lot de souris colonisé par le yaourt (LF_1) ($1/400^{ème}$) par rapport au lot témoin positif ($1/46600^{ème}$) sensibilisé au lait de vache et les autre lots expérimentaux. L'étude histologique des fragments jéjunaux des souris colonisées par LF_1 montre que les villosités intestinales sont longues (52,7±0,98µm) avec un aspect fin et une infiltration des lymphocytes intra-épithéliaux peu marquée, comparées à celles du lot témoin positif, qui présente une atrophie partielle des villosités (41,2±1,32µm) avec un décollement du chorion et une infiltration dense des lymphocytes intra-épithéliaux.
Conclusion. Nos résultats confirment que les bactéries du yaourt préviennent l'allergie aux protéines du lait de vache, en exerçant un effet protecteur de la structure de la muqueuse intestinale par la stimulation du système immunitaire.

C18- ETUDE DES PROPRIETES ANTIGENIQUE ET ALLERGENIQUE DES PROTEINES DU LACTOSERUM DU LAIT DE DROMADAIRE

YOUCEF N., MEZEMAZE F., NEGAOUI H., HADDI S., SAIDI D., KHEROUA O.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de la Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Université d'Oran

Introduction. Le lait de dromadaire, espèce taxonomiquement éloignée de la vache, présente une grande originalité dans sa composition quantitative et qualitative de la matière protéique. En effet la β-lactoglobuline (β-Lg) semble être absente de ce dernier. Mais ce caractère est-il assez suffisant pour que les protéines du lait de dromadaire ne croisent pas avec celle du lait de vache ? **Objectif.** Etudier le caractère antigénique et allergénique des protéines du lactosérum du lait de dromadaire et vérifier s'il existe une réaction croisée avec les anticorps dirigés contre les principales protéines du lactosérum bovin la β-Lg et l'α-lactalbumine (α-La). **Matériel et méthodes.** La réactivité des protéines du lactosérum du lait de dromadaire est étudiée à l'aide des anticorps anti β-Lg et anti α-Lac bovine par la méthode ELISA. L'allergénicité des protéines du lactosérum du lait de dromadaire est mesurée *in vitro* en chambre de Ussing sur des muqueuses jéjunales intestinales des souris sensibilisées aux protéines bovine (β-Lac et α-La). **Résultats**. Le lactosérum du lait de dromadaire a fortement réagi avec les anticorps anti α-La bovine, en revanche il a très faiblement réagi avec les anticorps anti β-Lg bovine ($p \leq 0,0001$). Le test de provocation a monté que l'exposition des muqueuses jéjunales aux protéines lactosérum du lait de dromadaire stimule le courant de court circuit (Isc) traduisant probablement une réponse anaphylactique locale. **Conclusion.** Il existe une réaction croisée entre l'α-La du lait de dromadaire et celle du lait bovin. Le lait de dromadaire ne semble pas être un bon candidat pour remplacer le lait de vache dans notre modèle expérimental.

Nutrition et risques alimentaires

C19- CONSEQUENCE DE LA CONSOMMATION DE LAIT DE SOJA SUR LA FERTILITE MASCULINE DES SOURIS SWISS

ZERIOUH I., BOUFERKAS Y., ADDOU S., KHEROUA O., SAIDI D.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. L'allergie aux protéines du lait de vache (APLV) toucherait 3 à 6% des enfants de moins de deux ans. Lorsque l'allaitement est interrompu, on fait appel à des substituts à base d'hydrolysats de protéines, mais rien ne prouve que ces hydrolysats permettent d'assurer, chez tous les enfants allergiques, l'absence de manifestations cliniques. **Objectif**. Le but de notre travail est, d'une part de déterminer les caractéristiques biochimiques des protéines d'un lait extensivement hydrolysé (Pepti junior) utilisé dans le traitement de l'allergie aux APLV et d'un lait standard, et d'autre part, d'étudier leur antigénicité et l'allergénicité à l'aide d'un modèle animal la souris Balb/c. **Matériel et méthodes.** 48 souris femelles Balb/c (22,50 ± 0,27g), âgées de 6 à 8 semaines sont immunisées avec la β-lactoglobuline (ß-Lg) native et 12 souris

femelles Balb/c non immunisées constituent le groupe témoin. La teneur en protéines totales de la formule extensivement hydrolysée et du lait standard a été réalisée par la méthode de Lowry et al. L'électrophorèse SDS-PAGE est utilisée pour déterminer les protéines des différents laits infantiles. L'étude de l'antigénicité des préparations infantiles extensivement hydrolysé et standard est réalisée par l'étude de leur réactivité vis-à-vis des IgG spécifiques à la β-Lg en utilisant la technique immunœnzymatique (ELISA). Nous avons également étudié l'allergénicité des protéines extensivement hydrolysées et des protéines adaptées (lait standard) *in vitro* en chambre de Ussing. **Résultats.** La concentration en protéines du lait extensivement hydrolysé et du lait standard est proche de la concentration protéique du lait maternel. L'analyse du dépôt du lait infantile standard montre une similarité dans les bandes électrophorétiques avec les protéines kit marqueurs. On a noté l'absence de protéines intactes dans la préparation extensivement hydrolysée. Les résultats obtenus montrent que le lait extensivement hydrolysé réagit très faiblement avec les IgG sériques anti ß-Lg. Les valeurs sont significativement plus faibles que celles obtenues avec le lait standard. L'interaction du lait extensivement hydrolysé avec les muqueuses de souris sensibilisées, montre que les peptides du lait extensivement hydrolysé provoquent une réaction anaphylactique locale, stimulant significativement le courant de court circuit (Isc). **Conclusion.** Le degré du pouvoir allergénique et la capacité de produire une réaction anaphylactique locale pour le lactosérum bovin, lait standard, lait extensivement hydrolysé sur le modèle de souris Balb/c, sont égales et aucune différence significative n'est enregistrée. L'allaitement maternel exclusif reste la meilleure recommandation pour prévenir l'apparition de manifestations allergiques chez un nourrisson allergique.

C20- CONTAMINATION DU LAIT CRU PAR LES RESIDUS D'ANTIBIOTIQUES

TARZAALI D., DECHICHA A., GHARBI I., KEBBAL S., SAADAOUI R., TADJINE N., GUETARNI D.
Faculté des Sciences Agro-vétérinaires. Université Saad Dahlab, Blida

Introduction. La présence de résidus inhibiteurs dans le lait, notamment, les antibiotiques sont une préoccupation majeure et un critère majeur de mauvaise qualité. Elle peut entraîner plusieurs risques pour les consommateurs, à savoir des modifications de la flore intestinale, des effets toxiques ou allergènes et la sélection de bactéries pathogènes résistantes aux antibiotiques. En Algérie, le problème causé par les inhibiteurs est à craindre car les quantités de lait frais sont encore insuffisantes pour se permettre de rejeter les laits contenant des antibiotiques. A ce jour, peu de travaux ont été menés sur la présence des résidus inhibiteurs dans les denrées animales notamment le lait. Leur recherche n'est pas intégrée dans un véritable programme de surveillance, malgré un cadre réglementaire bien défini. **Objectifs.** La présente étude s'articule sur deux volets : une enquête réalisée auprès des vétérinaires praticiens autour de l'utilisation des antibiotiques en élevages bovins laitiers et la recherche des résidus d'antibiotiques dans le lait cru de troupeaux. **Matériel et méthodes.** Un questionnaire portant sur l'utilisation des antibiotiques en

élevages bovins laitiers est mené auprès des vétérinaires praticiens des différentes régions du pays. La recherche des résidus d'antibiotiques a été réalisée sur le lait de tank, provenant de 216 élevages bovins laitiers de la wilaya de Blida agrées par les services vétérinaires et conventionnés à la laiterie de Beni-Tamou, au moyen du Delvotest Sp, test de sélection microbiologique à large spectre (la plupart des antibiotiques), recommandé par la FIL et très utilisé par les laiteries (disponible, simple et non onéreux) et une bonne sensibilité vis-à-vis des pénicillines qui représentent le plus grand risque technologique. **Résultats.** Le traitement des réponses du questionnaire de l'enquête a révélé que l'infection mammaire est l'une des pathologies les plus fréquemment rencontrées sur le terrain. Les vétérinaires praticiens utilisent les antibiotiques dans tous les cas, et pour la plupart, pendant une durée moyenne de 3 jours et plus. Leur choix se fait sur la base de l'efficacité montrant que les Bêtalactamines occupent la première place et que les éleveurs traitent eux mêmes, la majorité sont au courant du délai d'attente mais ne le respectent pas pour des raisons économiques. Les résultats révèlent que les résidus d'antibiotiques sont présents à une concentration supérieure au seuil de détection du test (4 ppb Pénicilline) dans plus du quart des laits d'élevages testés (26,39**%**). La présence d'un taux élevé de laits négatifs dans les élevages n'est pas synonyme de salubrité de ces derniers, car bien souvent, nous pouvons être confrontés à des laits qui contiennent des résidus d'inhibiteurs mais qui ne s'expriment pas au test, c'est le cas des résultats faussement négatifs. Quoique le Delvotest SP présente l'intérêt d'avoir un spectre large, il ne permet pas de mettre en évidence la colistine et la rifaximine. En Algérie, ces molécules sont utilisées en association avec d'autres molécules d'antibiotiques dépistées positivement par le test. Par conséquent, les résultats négatifs expriment réellement l'absence de résidus d'antibiotiques dans les échantillons analysés. La positivité observée dans les laits d'élevages résulte du mélange de lait de vaches traitées à celui des vaches non traitées. En effet, les traitements de mammites représentent la principale cause de pollution du lait par des résidus d'antibiotiques. **Conclusion.** Les résidus d'antibiotiques sont bien présents dans un produit de première consommation qui est le lait, il suffit juste de les rechercher. Cette situation témoigne d'une mauvaise conduite de l'élevage d'une part, et du manque de rigueur législatif d'une autre part, affectant systématiquement la qualité du lait présenté à la consommation.

C21- L'INFLUENCE DU ZINC SULFATE SUR LES EFFETS CYTOTOXIQUES RENAUX DU NICKEL CHEZ LE RAT PUBERE

BOUHALIT S., HAMDIKENE M., KHIARI M., KECHRID Z.
Laboratoire de Biochimie et Microbiologie Appliquée. Département de Biochimie. Faculté des Sciences. Université d'Annaba

Objectif. Ce travail a pour but de comparer les effets du nickel (Ni) sur la fonction rénale de rats et de vérifier si le zinc est capable de protéger l'organisme des effets néfastes rénaux du nickel. **Matériel et méthodes.** Dans ce but, nous avons utilisé des rats mâles de souche Wistar, le nickel est administré par injection intra péritonéale (IP) à raison de 20 mg Ni par kg de poids corporel (PC) durant 21 jours. Le zinc est

administré par IP à raison de 4 mg zinc /kg PC chez le 3ème groupe en addition avec le nickel. **Résultats.** Après 21 jours de traitement, nos résultats montrent que le nickel modifie le bilan minéral sérique et rénal. Concernant la fonction rénale, notre étude montre que le nickel seul provoque une augmentation des taux de la créatininémie et de l'urémie, ce qui témoigne de l'installation d'une insuffisance rénale transitoire, confirmée aussi par l'examen histologique des reins, qui montre une altération structurale de la zone corticale, les capsules de Bowman adhérant aux glomérules, et ceci aux dépens des espaces des chambres glomérulaires qui diminuent beaucoup au niveau du tube proximal. On note une vacuolisation et une hypertrophie des cellules épithéliales, ce qui rendrait difficile les fonctions rénales de filtration et de sécrétion tubulaire. L'association du zinc avec le nickel inhibe cette défaillance rénale. Le dosage des enzymes antioxydants montre que le nickel induit une baisse de l'expression du glutathion (GSH) et de l'activité de la catalase et de la glutathion peroxydase (GPx) au niveau des tissus rénaux. Cependant, la diminution de ces biomarqueurs est plus faible dans le cas où le nickel est associé au zinc (groupe 3). **Conclusion.** En conclusion, le zinc sulphate joue un rôle bénéfique pour l'organisme en augmentant ses performances face à l'intoxication au nickel.

C22- PRINCIPAUX GERMES RESPONSABLES D'INFECTIONS MAMMAIRES DANS LA WILAYA DE BLIDA POUVANT CONTAMINER LE LAIT CRU

HEZIL N., BAAZIZE-AMMI D., KEBBAL S., SAHRAOUI N., TADJINE N., SAADAOUI R., GUETARNI D.
Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires. Université Saad Dahlab, Blida

Introduction. Le risque lié à la contamination du lait par les germes, les toxines et les résidus d'antibiotiques est une préoccupation de la santé publique. En effet, le lait provenant de quartiers infectés peut être vecteur d'agents responsables de maladies d'origine alimentaire. La situation parait favorable avec le développement de l'industrie laitière. Les germes pathogènes pour l'homme provenant de quartiers infectés peuvent contaminer les produits à base de lait cru tandis que les dangers liés aux toxines et aux résidus d'antibiotiques ne sont pas écartés même après pasteurisation. **Objectifs.** La présente étude est une contribution à l'identification des principaux germes, issus de quartiers atteints de mammites cliniques, pouvant induire des risques sur la santé du consommateur. **Matériel et méthodes.** L'étude s'est déroulée durant la période de septembre 2008 à juillet 2009. La recherche des germes les plus fréquemment mis en cause dans les cas de mammites cliniques a porté sur un échantillon de 78 prélèvements, déterminé après sondage aléatoire à l'aide du logiciel EPI info (EPI table), selon un protocole comportant un enrichissement sur bouillon cœur cervelle (BHIB) et incubation à 37°C pendant 24 heures. L'isolement sur gélose Mueller Hinton additionnée de 5% de sang de mouton et incubation à 37°C pendant 24- 48h suivi de l'identification au moyen des galeries API après les tests préliminaires. **Résultats.** Les résultats de l'analyse bactériologique ont permis d'isoler et d'identifier 81 souches bactériennes. Traités par rapport à leur intérêt vis-à-vis de la santé du consommateur, ils révèlent une contamination du lait par *Staphylococcus aureus* au

taux de 17,28% qui doit être prise en considération car pouvant produire dans certaines conditions des toxines thermostables néfastes. La présence d'*Escherichia coli* au taux de 12,34% est à prendre avec vigilance de par l'existence de souches EHEC (*E. coli* entérohémorragiques) impliquées dans des infections associées à la consommation de lait et de produits laitiers. Les entérocoques, quoique pas ou très rarement pathogènes, ont été retrouvés au taux de 7,40% tandis que les streptocoques hémolytiques qui représentent un réel danger pour la santé du consommateur sont présents au taux de 9,87%. **Conclusion.** Les principaux germes responsables d'infections mammaires en élevages laitiers de la wilaya de Blida et pathogènes pour l'homme pouvant être véhiculés par le lait ont été caractérisés dans la présente étude. L'amélioration de la santé mammaire, et par conséquent la qualité hygiénique et sanitaire du lait permet de réduire le risque sur la santé du consommateur.

Posters

Nutrition et risque cardiométabolique

P001- ENQUÊTE SUR LES CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES DES MAMANS

REGUIEG A., HAMIDI F., BENAOUALI R., BENAMEUR O., KAID A., ZAOUI F., KHOULALENE S., ABIDI S., BENABDELLAH A.
Service de maladies infectieuses et tropicales. CHU d'Oran

Introduction. L'éducation nutritionnelle des mères de familles a pour but d'améliorer les connaissances, attitudes et pratique d'alimentation de leurs enfants. En augmentant les connaissances diététiques des mamans, on cherche à modifier leurs attitudes et pratiques alimentaires pour les rendre conformes aux recommandations, afin d'améliorer l'état nutritionnel de leurs enfant. **Objectif.** Le but de cette enquête est d'avoir une approche sur les connaissances nutritionnelles des mamans et de leurs sources d'informations, ainsi que le degré d'application de ces connaissances dans la vie courante. **Matériel et méthodes.** L'enquête est réalisée selon une démarche KAB (knowledge – Attitude – Behaviour, Connaissance – Attitude - Comportement), par interview des mères de familles à l'aide d'un questionnaire comportant 17 items, en se basant sur le lieu d'habitat, l'âge des mamans, le nombre d'enfants, le niveau d'éducation, le niveau socio-économique, la durée de l'allaitement maternel, la diversification alimentaire, les supplémentations vitaminiques, les sources de connaissances sur la diététique. **Résultats.** L'échantillon est constitué de 100 mamans, 99% vivent dans un milieu urbain, 50% âgées de 21-30 ans, 47% des mères de niveau universitaire, 51% des mamans travaillent. 38% avaient 1- 4ans de mariage, 71 % avaient 1 à 2 enfants**.** Cette enquête révèle que 48% des mamans obtiennent les informations sur la diététique par priorité de leurs connaissances personnelles, 24% par les médias, 28% à travers les structures de santé, 40% des mères ne savent pas que le carnet de santé contient des conseils diététiques. Globalement (100%), les mères ne connaissent pas les carence en Vit A et en fer et leur lien avec la malnutrition. 74% des mamans sont informées sur les bienfaits de l'allaitement maternel exclusif pour prévenir les maladies infectieuses. 26% des mamans ne donnent pas le sein pour des raisons médicales, absence de montée laiteuse, 58% arrêtent l'allaitement maternel à 3 mois à cause du travail, manque de lait. Globalement (100%), les mamans utilisent des biberons en verre et les stérilisent à l'aide d'une cocotte au moins 2 fois par jour. 52% des mères commencent la diversification alimentaire à 4 mois et 43% introduisent le gluten à la même période par méconnaissance des recommandations. **Conclusion.** L'enquête met en évidence que les mères de familles obtiennent leurs informations sur la diététique essentiellement par leurs relations personnelles et de mauvaises connaissances et pratiques alimentaire. Il n'existe pas de décalage entre les connaissances et les pratiques alimentaire. Cela implique la nécessité de renforcer le programme d'information des mères auprès des structures de santé en insistant sur l'intérêt de l'allaitement maternel et l'âge de diversification et l'introduction du gluten selon les recommandations ainsi que le rôle du carnet de santé en matière de diététique.

P002- ALIMENTATION MATERNELLE ET POIDS DU NOUVEAU-NE

TOUATI-MECHERI D., ZOUAD A., BENSALEM A., AGLI A.
Laboratoire de Nutrition et de Technologie Alimentaire (LNTA). INATAA. Université Mentouri de Constantine

Introduction. Le faible poids de naissance est une situation fréquente et expose à une lourde mortalité et morbidité périnatale. **Objectif.** Caractériser l'impact de l'alimentation et des apports nutritionnels sur le poids du nouveau-né (NN). **Matériel et Méthodes**. C'est une enquête alimentaire réalisée auprès de 391 femmes enceintes d'une grossesse normale (terme ≥ 38 SA), indemnes de toute pathologie. Les mesures anthropomorphiques et les apports alimentaires et nutritionnels (estimés par les tables du Ciqual et la FAO) ont été recueillis. La situation socioéconomique des parturientes a été évaluée par trois paliers de Score de Niveau de Vie (SNV) intégrant le niveau d'instruction, la profession, le type d'habitation et les commodités du ménage ainsi que le nombre d'enfants. La comparaison entre les variables a été évaluée par l'analyse de la variance (ANOVA). **Résultats**. Cette étude a montré l'effet positif de certaines caractéristiques maternelles sur le poids de naissance tel que les poids à la conception ($p= 0,005$) et à l'accouchement ($p= 0,0004$), l'âge ($p= 0,029$), la taille ($p= 0,015$), le terme de naissance ($p< 0,0001$) et l'apport en protéines totales ($p=0,026$). Il en ressort que le poids de naissance moyen est de 3306 ± 447g et l'hypotrophie (RCIU) représente 5,1%. La distribution de la typologie alimentaire selon le poids de naissance montre que les mères de NN hypotrophes consomment plus de produits laitiers ($p < 0,05$) dont le lait ($p< 0,05$), davantage de pain ($p<0,02$) et de sucres et produits sucrés ($p<0,006$). L'apport moyen en énergie (1486 ± 359 Kcal) est relativement faible mais un équilibre satisfaisant en macronutriments (glucides : 64,9 % de l'AET, protéines : 14,8% et lipides : 21% de l'AET). L'apport quotidien moyen en lipides (33,5g) est en dessous des limites supérieures conseillées. Cette situation peut entraîner un déficit éventuellement préjudiciable au bon développement du système nerveux fœtal auquel est particulièrement nécessaire la présence d'acides gras poly insaturés en quantité adéquate. L'analyse de la distribution de l'apport des principaux micronutriments indique qu'une proportion relativement importante de la population ne couvre pas les recommandations. Il existe une relation inverse avec le poids de naissance, significative pour le groupe de SNV bas, que ce soit pour les vitamines A, C, B6, B9 ou le fer, Mg et Ca. **Conclusion**. Si le poids de la mère est relié de façon logique au poids de l'enfant, cette association peut dépendre de son apport en protéines, lié à son niveau de vie (SNV) plus ou moins favorable, le RCIU étant dans les proportions normales.

P003- EVALUATION DU STATUT NUTRITIONNEL DES MERES ET DES ENFANTS AU NIVEAU DE LA WILAYA DE SIDI BEL ABBES

OURAMDANE R.[1], BEREKSI REGUIG K.[1], BENALLAL K.[2]
[1]*Université Djilali Liabes Sidi Bel Abbès.* [2]*Service de Pédiatrie. CHU. Sidi Bel Abbès*

Introduction. Une nutrition adéquate chez les femmes est un des piliers d'une société en bonne santé, la mauvaise nutrition chez les femmes crée un cycle qui s'auto-

perpétue, les nouveau-nés qui ont un faible poids de naissance ou présentent un retard de croissance risquent de connaître un taux de morbidité et de mortalité pendant la petite enfance**. Objectifs.** Le but de notre étude est l'évaluation de l'état nutritionnel d'une population d'enfants et aussi l'évaluation de la nutrition de leurs mères au niveau du service de pédiatrie du CHU de la wilaya de Sidi Bel Abbès. **Matériel et méthodes.** Notre étude a porté sur 313 enfants âgés de 0 à 60 mois admis au service de pédiatrie, et sur 127 mères âgées de 20 à 50 ans. 86 enfants témoins, âgés de 2 à 60 mois au niveau de deux crèches à la wilaya de Sidi Bel Abbès, ne présentant aucune pathologie, sont pris comme référence, en ce qui concerne les données anthropométriques. Une enquête alimentaire et une étude anthropométrique ont été effectuées chez les mères et les enfants. Un bilan biologique (protidémie, albuminémie, cholestérolémie, triglycéridémie, glycémie, calcémie et fer sérique) a été réalisé chez les enfants. **Résultats.** On constate que 40,47% de la population présente différentes pathologies. La broncho-pneumopathie est présente chez 22,07% alors que les carences nutritionnelles représentent un taux de 9,69%. 60,83% des enfants ont un allaitement mixte, mais le recours des mères à l'allaitement maternel exclusif est faible (17,20%).Chez la plupart des enfants, la diversification a été commencée avant l'âge de 6 mois (40,94%).L'enquête socio-économique montre que 47,32% des femmes ont un revenu mensuel moyen, leur niveau d'étude est peu élevé avec seulement 8,06% qui ont un niveau supérieur. L'étude anthropométrique montre que les enfants âgés de 0 à 1 an ont un déficit du périmètre crânien et présentent aussi un retard staturo-pondéral par rapport aux témoins. Cependant, 48,08% des femmes âgées de 30 à 40 ans ont un surpoids IMC>25. La méthode de Kanawati et McLaren montre que 4,18% de la population présente une malnutrition sévère (PB/PC<0,25) et plus de la moitié des témoins (58,14%) sont en état de malnutrition (0,28<PB/PC<0,31). 35,69% des enfants hospitalisés sont malnutris. Quand aux paramètres biochimiques, les résultats indiquent une hypoalbuminémie, une hypocholestérolémie, une hypocalcémie et une diminution du taux de fer sérique chez les enfants. L'enquête alimentaire chez les enfants montre une insuffisance des apports en calcium, en fer, en vitamine C et en vitamine D. Chez les mères, une carence d'apport en fer, en calcium et un déficit en vitamine B9 sont notés. **Conclusion.** L'amélioration de l'alimentation maternelle et infantile nécessite des stratégies multiples, avec des interventions visant divers points importants au cours du cycle de la vie. Il est essentiel d'assurer une diète adéquate avant et pendant la grossesse.

P004- COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET RISQUE CARDIO-METABOLIQUE CHEZ DES ADOLESCENTS EN MILIEU SCOLAIRE DE LA VILLE D'ORAN

GHOMARI H., MEKKI K., BOUALGA A., BOUDERBALA S., BOUCHENAK M.
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. Les mauvaises habitudes alimentaires et le mode de vie sédentaire augmentent le risque d'apparition précoce de certaines maladies chroniques (obésité,

diabète…). Une fois installés, ces comportements sont très difficiles à modifier par la suite d'où la nécessité d'agir dès le plus jeune âge. **Objectif.** Le but de ce travail est d'étudier, chez des adolescents en milieu scolaire, les habitudes et la consommation alimentaires d'une part, et le profil lipidique d'autre part. **Matériel et méthodes.** L'étude est menée chez 120 adolescents, scolarisés de la ville d'Oran, âgés de 10 à 14 ans (F/G=62/58). Des questionnaires sur le niveau socio-économique, le comportement et les habitudes alimentaires ainsi que l'activité physique ont été renseignés. L'enquête alimentaire a été réalisée par le 'rappel des 24h'. Certains marqueurs du risque cardiométabolique ont été déterminés. **Résultats.** Les résultats de l'étude anthropométrique montre que 42% des adolescents présentent un retard staturo-pondéral, 45% un indice de masse corporelle (IMC) normal et 13% un surpoids. Le niveau socioéconomique montre que 20% des adolescents sont issus de famille de niveau économique bas, 62% de niveau moyen et 18% d'un niveau élevé. D'autre part, une réduction de la balance énergétique de 14% est notée, l'apport énergétique total (AET) étant de 8,49MJ.j^{-1} et la dépense énergétique totale (DEJ) de 7,28MJ.j^{-1}). La dépense énergétique journalière (DEJ) est liée essentiellement aux activités scolaires et domestiques, et l'activité sportive se limite à 2h/sem. Sur le plan qualitatif, les protéines, les lipides et les glucides représentent respectivement, 18%, 25%, et 57% de l'AET. L'apport en protéines animales est de 9%, les graisses saturées 13% et les sucres simples 21% de l'AET. L'analyse du comportement alimentaire montre que 67% des adolescents prennent leur petit déjeuner quotidiennement, 10% ne le prennent jamais et 23% ne consomment ce repas que quelquefois par semaine. Le petit déjeuner est composé d'un produit laitier et de viennoiseries. Trente six pour cent de la population prennent le déjeuner à la cantine scolaire et 44% des adolescents fréquentent les fast-foods (1 à 2 fois/semaine). La télévision est regardé plus de 2h/jour par 40% des adolescents et 25% d'entre eux grignotent devant la télévision. Une hypercholestérolémie (5,69± 0,36 mmol.L^{-1}) est notée chez 5% des adolescents dont 4% présentent des teneurs élevées en cholestérol-LDL (3,89±0,23 mmol.L^{-1}). Le taux d'albumine est inférieur à 30 g.L^{-1} chez 3,5% de la population. Les valeurs du C-HDL, triglycérides, créatinine, et acide urique sont normales. **Conclusion.** Il ressort de cette étude que les adolescents scolarisés de la ville d'Oran n'ont pas une bonne hygiène de vie. Un programme d'éducation nutritionnelle s'impose auprès de cette tranche de population dans le but de prévenir l'apparition de risque cardiométabolique.

P005- NEOPHOBIE ET PREFERENCES ALIMENTAIRES : UNE ETUDE AUPRES DES ENFANTS AGES DE 5 A 10 ANS

DRIDI L., OULAMARA H., AGLI A.
Laboratoire de Nutrition et de Technologie Alimentaire (LNTA). INATAA. Université Mentouri de Constantine

Introduction. La néophobie alimentaire désigne le rejet et/ou la réticence à goûter un aliment inconnu (Loewen & Pliner, 2000). Elle induit une diminution de la variété du répertoire de consommation (Skinner *et al*., 2002) et un moins bon ajustement aux recommandations nutritionnelles. **Objectif.** Quel est le niveau de néophobie

alimentaire des enfants âgés de 5 à 10 ans et quelles sont leurs préférences alimentaires, sont les questions auxquelles notre étude cherche à apporter des éléments de réponses. **Matériel et méthodes.** L'étude porte sur 784 enfants (389 garçons et 395 filles), âgés de 5 à 10 ans scolarisés dans différentes écoles de la commune de Constantine en 2009. La néophobie alimentaire a été évaluée grâce à un questionnaire de néophobie alimentaire pour enfant (QENA) élaboré par Rubio & Rigal (2008). Les préférences alimentaires ont été étudiées par un questionnaire comprenant une liste de 98 aliments regroupés en 8 catégories. Les mesures anthropométriques (poids et taille) ont été effectuées par un personnel qualifié. Les normes de l'IOTF sont utilisées pour définir la maigreur et le surpoids. **Résultats.** Les résultats de cette étude indiquent que les enfants âgés de 5 à 10 ans sont moyennement néophobes, ils ont un score moyen de 2,33 ± 0,63. Il n'y a pas de différence significative entre les scores de néophobie alimentaire par sexe (2,37 ± 0,62 chez les filles et 2,30 ± 0,63 chez les garçons) et par état pondéral (2,32 ± 0,63 chez les normo pondéraux, 2,26 ± 0,51 chez les maigres et 2,40 ± 0,63 chez les enfants en surpoids). En fonction de l'âge, les enfants âgés de 8-10 ans ont le score moyen de néophobie alimentaire le plus élevé (2,53 ± 0,48). Les enfants âgés de 5 ans présentent le score de néophobie alimentaire le plus bas (1,90 ± 0,70), celui-ci est significativement différent de celui des enfants âgés de 6-7 ans (2,25 ± 0,66) et de ceux âgés de 8-10 ans. Les résultats du taux de reconnaissance des différents groupes alimentaires révèlent que les aliments gras et sucrés représentent le degré de reconnaissance le plus élevé (environ 97 p. cent) tandis que le degré de reconnaissance du groupe d'assaisonnement est le plus faible (75 p. cent). Concernant les préférences alimentaires, aucune différence significative n'a été observée entre les scores hédoniques selon le sexe et l'état pondéral. En fonction de l'âge, les enfants âgés de 6-7 ans préfèrent davantage les produits laitiers (5,43 ± 0,61), sucrés (5,50 ± 0,59) et gras (5,03 ± 0,94) que les enfants âgés de 8-10 ans et ceux âgés de 5 ans. Ces derniers ont un score hédonique pour les légumes significativement inférieur à celui des enfants âgés de 6-7 ans et de 8-10 ans. **Conclusion.** L'étude de la néophobie et des préférences alimentaires est un outil de compréhension du comportement alimentaire des enfants. Il serait essentiel d'étudier d'autres populations différentes en termes d'âge et prendre en compte l'étude des facteurs qui ont un lien avec le développement de la néophobie alimentaire.

P006- LA DOUBLE CHARGE DANS LA REGION DU GRAND TUNIS : ANALYSE DE SON EVOLUTION ENTRE 1980 ET 2009

EL ATI J.[1], AOUNALLAH-SKHIRI H.[2], TRAISSAC P.[3], BEJI C.[1], MAIRE B.[3], DELPEUCH F.[3]
[1]*Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire (INNTA), Tunis.* [2]*Institut National de Santé Publique (INSP), Tunis, Tunisie.* [3]*Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 204 NUTRIPASS, IRD-UM1-UM2, 911 av. Agropolis, Montpellier, France*

Introduction. En Tunisie, comme dans tous les pays du Maghreb, l'obésité et les maladies associées sont en progression rapide alors que des stigmates de maladies carentielles persistent encore, traduisant un phénomène de transition nutritionnelle

accélérée. La coexistence d'états de sur- et de sous-nutrition ou '*double charge*' étant peu documentée, elle pose un véritable problème aux services de soins du pays, peu préparé à cette évolution. **Objectifs.** Evaluer l'ampleur de la concomitance dans le même ménage, de la maigreur et de la surcharge pondérale, dans la région du Grand Tunis, majoritairement urbaine ; examiner son évolution au cours des trente dernières années ; analyser l'implication des facteurs socio-économiques sous-jacents. **Matériel et Méthodes.** Sujets âgés de moins de 50 ans (femmes enceintes exclues), des deux sexes, originaires du Grand Tunis. Les données de trois enquêtes transversales, basées sur la même méthodologie ont été utilisées : 1980 (370 ménages, 2207 personnes), 1996 (246 ménages, 827 sujets) et 2009 (1520 ménages, 5011 personnes). Les seuils de l'indice de masse corporelle (IMC) de l'OMS de 1995 pour définir le surpoids (IMC>=25kg/m²) et la maigreur (IMC <18,5kg/m²) ont été utilisés pour l'âge ≥19 ans et les seuils de l'IMC-pour-l'âge de l'OMS de 2006 et 2007 pour l'âge <19 ans. Le niveau économique a été estimé par un score en terciles. L'évolution et les associations ont été estimées par Odds-Ratio (OR), brutes ou ajustées en utilisant la régression logistique multivariée. **Résultats.** La prévalence des ménages '*maigreur/surpoids*' était de (25,6 % [21,5-30,1]) en 1980, (14,0% [10,2-19,0]) en 1996, (7,6% [6,0-9,5]) en 2009 (p<0,0001). La baisse de la prévalence persiste après ajustement sur le milieu urbain/rural et taille du ménage (OR=0,5 [0,4-0,8] ; p=0,007 en 1996 *vs* 1980 ; OR=0,3 [0,2-0,4] ; p<0,0001 en 2009 *vs* 1980). La prévalence des sujets maigres a régressé de 42,4 % pendant les trois dernières décennies, alors que celle des sujets présentant un surpoids a progressé de 57,1 % pendant la même période. Actuellement, les ménages qui sont le plus à risque de cumul du surpoids et de l'insuffisance pondérale sont ceux à faible niveau économique (OR=1,8 [1,1-3,1] ; p=0,049 pour le 1er tercile *vs* 3ème) et vivant dans les zones urbaines (OR=1,5 ; [1,1-2,3] ; p=0,048). **Conclusion.** En Tunisie, la charge de morbidité a basculé des problèmes de carence nutritionnelle vers les problèmes de surcharge, avec coexistence résiduelle des deux situations, y compris au niveau familial. Le défi actuellement est de combattre de manière intégrée, la progression rapide du surpoids et des maladies associées, ainsi que la double charge restante.

P007- ETUDE DU COMPORTEMENT ALIMENTAIRE D'UNE POPULATION D'ETUDIANTES EN FONCTION DU NIVEAU SOCIO-ECONOMIQUE

KAROUNE R., GHOUAR S., MESSAOUDIA Z., MEKHANCHA-DAHEL C.C.
Laboratoire de Nutrition et de Technologie Alimentaire (LNTA). INATAA. Université Mentouri de Constantine

Introduction. Le comportement alimentaire humain est le sujet d'une abondante littérature scientifique. Son impact sur la santé de l'homme a été prouvé par plusieurs études dans le monde. Les propos alarmistes concernant l'alimentation des adolescents sont actuellement très présents dans la littérature. L'augmentation rapide de l'obésité dans les sociétés industrialisées, les troubles du comportement alimentaire, les maladies métaboliques chez les enfants, doivent nous convaincre que le comportement alimentaire de nos contemporains ne s'adapte pas de façon correcte aux changements rapides et profonds de notre style de vie. En Algérie, il existe très

peu d'études publiées sur ce sujet. Le surpoids et l'obésité observés chez les scolaires laissent supposer une évolution du comportement alimentaire. **Objectif.** Le but de notre travail est de décrire le comportement alimentaire des étudiantes en fonction du niveau socio-économique. **Matériel et méthodes.** Nous avons réalisé une enquête transversale à visée descriptive. L'outil de travail est un questionnaire déjà existant que nous avons adapté de façon à pouvoir recueillir un maximum d'informations sur le comportement alimentaire. La population étudiée se compose de 170 étudiantes résidentes à la cité universitaire d'Ain Smara–Constantine (2009/2010). L'enquête a été réalisée par interview. Pour évaluer le niveau socio-économique, nous avons établi un score de classification socio-économique afin de pouvoir interpréter le comportement alimentaire en fonction de ce critère déterminant. La saisie et le traitement des données ont été réalisés par le logiciel *Epi-Info (version 6.04)*. **Résultats.** Nos résultats confirment la relation entre le comportement alimentaire et le niveau de vie. L'alimentation des étudiantes enquêtées se caractérise par une importante consommation de produits amylacés, une faible consommation des légumes et des fruits et une consommation des produits animaux protidiques qui augmente avec le niveau socio-économique. Le petit déjeuner est le repas le plus négligé. Le dîner est considéré comme un moment de convivialité et de partage. Le grignotage des aliments à fortes teneurs en glucides et lipides (sucreries, chips) est très pratiqué surtout le soir et avec les amis. L'activité physique et la pratique du sport sont négligeables. **Conclusion.** Le profil du comportent alimentaire des étudiantes algérienne enquêtées est le même que celui des étudiants des autres pays. Pour corriger les déficits de ce comportement, les programmes d'éducation nutritionnelle dès le plus jeune âge sont nécessaires.

P008- ESTIMATION DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE, DEPENSE ENERGETIQUE ET PROFIL DES LIPIDES PLAMATIQUES, CHEZ DES ETUDIANTS ORANAIS

MIR H., KROUF D., BOUCHENAK M.
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université d'Oran

Introduction. Les habitudes alimentaires et la pratique d'une activité physique sont les principaux facteurs modifiables qui peuvent prévenir les maladies dégénératives. **Objectif.** Le but de cette étude est l`évaluation de la consommation alimentaire, la dépense énergétique et le profil des lipides plasmatiques, chez une population estudiantine. **Matériel et Méthodes**. 130 étudiants (sex-ratio, Garçons/Filles, 26/104), d'âge moyen 22±**1** ans et un IMC de 22±3 kg/m^2 ont été recrutés au niveau de l'Université d'Oran. La consommation alimentaire est réalisée par la méthode du semainier ou «Seven day recall and record». L'estimation de la dépense énergétique journalière (DEJ) est effectuée à l'aide d'un questionnaire sur les activités d'études, domestiques et loisirs. Différents paramètres lipidiques et apolipoprotéiques sont déterminés. **Résultats.** L'apport énergétique total (AET) moyen est de 9,24±0,34 MJ/j. Cet apport est augmenté de 10% chez les garçons comparés aux filles. La répartition de l'AET entre les nutriments est de 22% pour les protéines, 20% pour les lipides et

58% pour les glucides. Par ailleurs, l'apport en protéines animales représente 46% des protéines totales, celui des lipides est constitué de 44% d'acides gras saturés (AGS), 26% de polyinsaturés (AGPI) et 32% de monoinsaturés (AGMI). Les apports en glucides complexes représentent 62% et sont plus faibles, comparés aux ANC (75%). La répartition de l'AET au cours des repas est critiquable. En effet, le petit déjeuner ne représente que 12% de l'AET et le grignotage représente 11% et 17%, chez les garçons et les filles, respectivement. Le déjeuner et le dîner représentent chacun environ 32%. L'apport en cholestérol est augmenté chez les étudiants (environ 800 mg/j) comparé aux ANC (<300 mg/j), cette élévation est due principalement à la consommation des œufs*.* Comparés aux filles, les garçons consomment plus de pain, sucre et sucreries, œufs, viandes, poissons et moins de céréales, huiles et corps gras, lait et dérivés, tubercules et légumes. La consommation des fibres alimentaires est similaire à celle des ANC (22,6±5,3 *vs* 30 g/j). La dépense énergétique total (DET) est similaire chez les filles et les garçons et représente en moyenne 9,22±0,86 MJ/j. Par ailleurs, la DET du week-end est réduite chez les garçons (8,38±1,11 MJ/j) comparés aux filles (9,40±1,34 MJ/j). Pour les deux sexes, regarder la télévision ou la vidéo, travailler sur l'ordinateur, discuter, cuisiner, faire le ménage léger, se déplacer en utilisant les moyens de transports, sont les principales occupations de la journée. L'analyse des lipides plasmatiques montre des teneurs similaires en cholestérol total, triglycérides et phospholipides chez les deux populations. Le rapport apolipoprotéine (apo) A-I/apo B est 1,2-fois plus faible chez garçons comparés aux filles. **Conclusion.** Il apparaît que l'alimentation des sujets étudiés est variée et diversifiée, mais un déséquilibre alimentaire est observé en faveur d'aliments riches en graisses, surtout saturées et en sucres simples. La promotion de l'activité physique ne peut qu'avoir un impact positif sur leur santé.

P009- ETAT DE SANTE DES JEUNES ADULTES (18-26 ANS)

BENCHARIF M., SERSAR I., AGLI A.
Laboratoire de Nutrition et de Technologie Alimentaire (LNTA). INATAA. Université Mentouri de Constantine

Introduction. L'état de santé des jeunes s'améliore, profitant de l'élévation des niveaux de vie et d'éducation, comme de la qualité des soins. Cependant, l'amélioration globale ne doit pas masquer les difficultés qui subsistent. Divers maladies frappent spécifiquement les jeunes. **Objectif.** Tenter de retracer un état général de la santé de jeunes adultes universitaires. **Matériel et méthodes.** Une enquête transversale descriptive a été effectuée sur 418 sujets âgés de 18 à 26 ans. Le questionnaire comprend trois volets : mesures anthropométriques, présence ou non de maladies et/ou affections et examens cliniques. **Résultats.** L'indice de masse corporelle (IMC) moyen des sujets est de 23,27 ± 3,07 kg/m^2, avec un étendu de 18,50 à 34,82 kg/m^2. Il n'y a pas de différence significative entre l'IMC des filles et celui des garçons. La majorité de nos sujets (74,16) sont normo-pondéraux, 21,77% sont ont surpoids et 4,07% sont obèses. D'après les déclarations de la totalité des enquêtés, la colopathie (21,29%) est la maladie la plus présente chez cette population (p<0,000), avec une prédominance féminine (p<0,000). Ce problème est suivi des troubles cardio-vasculaires et de l'allergie non alimentaire (6,94%), de l'allergie ou intolérance

alimentaire (5,74%), de problèmes gastriques (3,35%), de tension artérielle élevée (2,39%), de migraines (1,91%), de cholestérolémie (0,96%) et de glycémie irrégulière (1,20%). Les signes cliniques de carences nutritionnelles qui ont été décelés sont les crampes (33,25%), la chute modérée des cheveux (32,78%), la constipation (23,44%), les ongles cassés (17,94%), la peau sèche (15,55%) et la palpation de nodules thyroïdiens (2,15%). Ces signes apparaissent plus chez les filles que chez les garçons ($p<0,05$). **Conclusion.** La présence de surpoids et d'obésité est assez inquiétante chez ces jeunes gens. Les signes cliniques peuvent être évocateurs de diverses maladies. L'état de cette tranche d'âge d'adultes devrait susciter un certain intérêt.

P010- TRANSITION NUTRITIONNELLE CHEZ LES ADOLESCENTS TUNISIENS : PROFILS ALIMENTAIRES ET ASSOCIATIONS AVEC LES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES, LA CORPULENCE ET LA PRESSION ARTERIELLE

AOUNALLAH-SKHIRI H.[1,2], **TRAISSAC P.**[3], EL ATI J.[4], EYMARD-DUVERNAY S.[3], LANDAIS E.[3], ACHOUR N.[1], DELPEUCH F.[3], BEN ROMDHANE H.[1,5], MAIRE B.[3]

[1]INSP (Institut National de Santé Publique), Tunis. [2]Ecole Doctorale 393, Université Pierre et Marie Curie, Paris. [3]IRD (Institut de Recherche pour le Développement), UMR 204 NUTRIPASS, IRD-UM1-UM2, Montpellier. [4]INNTA (Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire), Tunis. [5]Ministère de la Santé Publique, Tunis, Tunisie

Introduction. Dans les pays du sud de la méditerranée, dans un contexte de forte progression des maladies non transmissibles, les adolescents sont particulièrement exposés aux changements alimentaires et de modes de vie caractéristiques de la transition nutritionnelle. **Objectifs.** En Tunisie, pays émergent ayant connu de forts changements socio-économiques, la consommation alimentaire des adolescents et son association avec les facteurs socio-économiques ainsi que la corpulence et la pression artérielle sont étudiés. **Matériel et méthodes.** *Sujets* : étude transversale (2005); 1019 sujets 15-19 ans, d'un échantillon stratifié, aléatoire en grappes. *Mesures, variables dérivées :* consommation alimentaire mesurée par questionnaire de fréquence (134 items), semi-quantitatif et validé ; de même l'activité physique par un questionnaire validé; une bonne qualité de l'alimentation était définie par un score Diet Quality Index International>=60; des scores empiriques (profils alimentaires) ont été dérivés par analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) des quintiles des ingérés (g/1000 kcal) en 43 groupes alimentaires. Surpoids et obésité étaient définis par un Indice de Masse Corporelle (IMC) ≥85^{éme} et 95^{éme} percentile (référence OMS pour âge et sexe) et la graisse abdominale estimée par le tour de taille (TT). La pression artérielle (PA) élevée était : PA systolique (PAS) ou diastolique (PAD)>=90th de la référence internationale ou PAS/PAD>=120/80 mm Hg pour les 15-17 ans et PAS/PAD>=120/80 mm Hg pour les 18-19 ans. *Analyses :* mesures d'associations (Odds-Ratio de prévalence : OR) brutes ou ajustées, estimées par régression logistique multivariée. **Résultats.** Les ingérés en énergie étaient élevés, spécialement pour les filles. La structure en macronutriments était proche des recommandations mais seulement 38% des sujets avaient une bonne qualité d'alimentation. L'AFCM a permis d'identifier un gradient principal d'alimentation traditionnelle vers moderne (score

alimentaire « moderne ») ; il était lié à l'urbanisation et à un niveau socio-économique croissant ; il était caractérisé par une augmentation de la consommation de pain blanc, de laitages, de sucreries, de graisses ajoutées, de fruits et diminution de celle d'huile, de graines, de légumineuses et de légumes. Ce score « moderne » présentait une relation décroissante avec les ingérés (/1000 kcal) en lipides totaux, et croissante avec le calcium, mais avec un accroissement de l'énergie, sucres libres et lipides saturés et aussi une diminution des ingérés en vitamine C, potassium et fibres. Ajusté pour l'âge, l'énergie et l'activité physique, ce score moderne était associé chez les garçons à un accroissement de la prévalence de surpoids ($2^{éme}$ *vs* 1^{er} tercile: OR=4,0[1,7-9,3], $3^{éme}$ *vs* 1^{er} tercile : OR=3,3[1,3-8,7]) et du TT moyen. Ajusté en sus pour l'IMC et le TT il était associé chez les filles à une diminution de la prévalence de PA élevée ($2^{éme}$ *vs* 1^{er} tercile: OR=0,5[0,3-0,8], $3^{éme}$ *vs* 1^{er} tercile: OR=0,4[0,2-0,8]). **Conclusion.** Chez les adolescents tunisiens, les contrastes de consommation alimentaire observés, liés aux différentiels socio-économiques, confirment une situation caractéristique de transition nutritionnelle. Le gradient observé de modernisation de l'alimentation, présente certaines caractéristiques nutritionnelles en général associées à des risques plus élevés de maladies chroniques, mais il n'est peut-être pas seulement défavorable en regard des indicateurs de santé étudiés.

P011- ACTIVITE SPORTIVE D'ADULTES JEUNES-RESULTAT PRELIMINAIRES

SERSAR I., BENCHARIF M., MEKHANCHA-DAHEL C.C.
Laboratoire de Recherche Alimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), INATAA, Université Mentouri de Constantine

Introduction. Dans la littérature, il existe peu de données sur l'activité sportive des jeunes adultes. Les seules données qui existent sont ceux de sportifs de haut niveau de performance. **Objectif.** Décrire qualitativement et quantitativement l'activité physique sportive de femmes et d'hommes âgés de plus de 18 ans. **Matériel et Méthodes.** Cette étude a porté sur un échantillon de 86 personnes (56 hommes et 30 femmes), dont la tranche d'âge était de 18 à 37 ans. **Résultats.** Dans notre échantillon, seulement 10% des sujets pratiquent au moins un sport régulièrement (≥ à 1 fois/semaine). Parmi eux, nous distinguons 8% d'hommes et 2% de femmes (p=0,813). Le nombre de séance varie de 1 à 3 fois/semaine. La durée moyenne de cette activité est de 01h47 min. Les sports les plus pratiqués par la population masculine et par ordre décroissant sont le football, footing, musculation et natation. Pour ceux de la population du sexe opposé, nous ne retrouvons que l'aérobic. Parmi les enquêtés qui ne font pas de sport, 55% déclarent ne pas avoir de temps pour effectuer de l'exercice physique régulièrement, d'autres (16%) affirment ne pas avoir envie. Le reste des non pratiquants, ne pensent même pas à faire du sport. **Conclusion.** La promotion d'une activité physique régulière et la réduction des comportements sédentaires sont deux actions complémentaires dans la prévention du gain de poids, mais aussi dans la diminution de la mortalité et de la morbidité cardiovasculaires. Or ce n'est pas le cas pour cet échantillon de population de jeunes adultes, où la pratique d'une activité sportive n'est pas une priorité.

P012- DESCRIPTION QUALITATIVE DU PROFIL D'ACTIVITE PHYSIQUE D'ETUDIANTS UNIVERSITAIRES (2011)

SERSAR I., BENCHARIF M., MEKHANCHA-DAHEL C.C.
Laboratoire de recherche ALimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), INATAA, Université Mentouri de Constantine

Introduction. La pratique d'une activité physique régulière s'accompagne d'une augmentation de la dépense énergétique des 24 heures et d'une stimulation de l'oxydation lipidique, qui expliquent pour une large part ses effets bénéfiques [Horton & Hill, 1998 ; Williams, 2010]. L'activité physique, au sens large, inclut tous les mouvements effectués dans la vie quotidienne et ne se limite pas à la seule pratique sportive [Oppert, 2003]. **Objectif.** Décrire qualitativement le profil d'activité physique d'étudiants universitaires. **Matériel et Méthodes.** Pour cela, nous avons utilisé un questionnaire d'enquête sur 117 étudiants inscrits en l'année universitaire 2010/2011. Il comprend 9 items relatant l'activité physique liée aux études et en dehors, l'activité physique liée aux déplacements, le nombre d'heures passé à regarder la télévision, travailler ou jouer sur l'ordinateur et la durée de sommeil. **Résultats.** Les sujets questionnés passent de 3h à 8h30 de temps à étudier derrière une table ou un bureau. La fréquence moyenne à cette activité varie de deux jours à tous les jours de la semaine. Certains étudiants vaquent à d'autres occupations, comme la couture et les cours de musique pour les filles. Tandis que les garçons préfèrent travailler dans des domaines tels que vendeurs, convoyeurs ou ouvriers dans le bâtiment. Dans notre échantillon, les enquêtés déclarent se déplacer le plus souvent par bus. La télévision est regardée entre 15 min à 3h par jour. Certains déclarent regarder les informations nationales, ou faire du zapping, alors que d'autres errent à des séries ou à des films DVD. L'ordinateur est le plus souvent utilisé comme moyen de travail et de recherche scientifique, bien que certains étudiants, principalement les garçons l'utilisent pour se distraire avec des jeux vidéos. La durée du sommeil à une marge assez large chez ces étudiants, elle varie de 5h30 à 9h de sommeil quotidien. **Conclusion.** Les premières observations sur cette enquête (et qui est actuellement en train de se poursuivre), inspirent à un mode de vie sédentaire, et donc à une diminution des besoins énergétiques quotidiens.

P013- L'IMPORTANCE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE DANS L'EQUILIBRE DU DIABETE DE TYPE 2

LAKHDAR D.A.[1], MEDDAH B.A.[1], BEDJAOUI M.B.[2]
[1]*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Laboratoire de recherche des Sciences Biologiques et de la Géomatique. Université de Mascara. Algérie.* [2]*Service de Médecine Physique et de Réadaptation. CHU de Sidi Bel Abbès*

Introduction. En 2003, le nombre de diabétiques dans le monde était estimé à 189 millions. L'évolution prévue est de 225 millions en 2015 et 324 millions en 2025, représentant environ 6,3% de la population mondiale, dont 10 % en Algérie. Le diabète de type 2, plus de 90% des diabètes, représente l'essentiel du problème de

santé publique constitué par cette épidémie dont la gravité est liée à ces complications métaboliques et dégénératives (cécité, amputations, insuffisance coronarienne, dialyse…). Cet accroissement du nombre de diabétiques est essentiellement dû aux changements de mode de vie: réduction de l'activité physique par perte du mode de vie traditionnelle. La sédentarisation et le déséquilibre alimentaire sont les deux facteurs essentiels sur un terrain génétiquement prédisposé. **Objectifs.** La présente étude vise à améliorer la prise en charge thérapeutique et le suivi biologique par l'élaboration d'un programme d'activité physique légère à modérée (50% à 60% de la VO_2Max) associé à un régime alimentaire afin de diminuer la fréquence et la gravité des complications. **Matériel et méthodes.** Notre travail a été réalisé sur un collectif de 50 patients diabétiques de type 2 recevant un traitement oral (ADO) et /ou insuline, soumis à un programme d'activité physique de 2x30 min par semaine pendant 7 mois. Les paramètres physiques et les indices de laboratoire quantifiant les facteurs de risque cardiovasculaire sont mesurés avant et après le programme d'activité physique (glycémie, HbA_1C, IMC, tension artérielle, fréquence cardiaque, VO_2Max, et bilan lipidique) de même que la quantité d'efforts physiques effectués quotidiennement. **Résultats.** Ce collectif est composé de 38,18% d'hommes et 61,82% de femmes d'âge moyen de 52 ans. Les femmes sont obèses avec un IMC >30, les hommes sont en surcharge pondérale avec un IMC >25. Les 30% du collectif ont en commun plusieurs facteurs de risque cardiovasculaires associés: HTA, dyslipidémie, obésité et antécédents familiaux. Nos résultats montrent une baisse très significative du poids moyen à la fin du programme qui est de 4,28 kg ($p<0,001$). Au niveau des effets biologiques, ce programme a permis une diminution significative de la tension artérielle, tant systolique que diastolique ($p<0,05$), des glycémies à jeun, post effort et postprandial ($p<0,001$), de l'HbA_1C ($p<0,05$), du profil lipidique avec baisse significative du LDLc et de l'IH ($p<0,001$) avec augmentation significative du HDLc ($p<0,001$). **Conclusion.** Nous avons pu démontrer que la pratique régulière d'une activité physique permettait une amélioration de la qualité de vie, des tensions artérielles, du profil lipidique et glycémique ainsi qu'une tendance à l'augmentation des dépenses énergétiques.

P014- NUTRITION ET RISQUE CARDIO-METABOLIQUE EN MILIEU DE TRAVAIL

DJAZOULI MA.[1], MELLOUK D.[1], AMOUCHA S.[1], BOUDAR K.[1], TEBBOUNE CB.[1], HAMMOU L.[2]

[1]Service de Médecine du Travail CHU-Oran. Algérie. [2]Service Cardiologie. CHUO. Algérie. Faculté de Médecine d'Oran. Université d'Oran

Introduction. Etant la première cause de mortalité en Algérie (9ème congrès international de cardiologie mai 2010), les maladies cardiovasculaires handicapent et tuent. Elles menacent le développement de l'individu, de sa famille et de la société. Les accidents ischémiques cardiaques et cérébraux et l'insuffisance cardiaque dominent le tableau mondial des maladies cardiovasculaires. L'Interheart Study, étude cas-témoin menée dans 52 pays, en développement et développés, a profondément modifié la conception des déterminants de l'athérosclérose. D'une part, partout dans

le monde, à tout âge de la vie adulte, quel que soit le sexe, et quelle que soit l'ethnicité, les mêmes facteurs contribuent à la quasi-totalité des infarctus du myocarde : tabagisme, hypertension artérielle, hypercholestérolémie, diabète, obésité, faible consommation de fruits et légumes et stress psychosocial, ainsi que deux facteurs protecteurs activité physique régulière et consommation modérée d'alcool. Cette problématique fait appel au développement d'une stratégie permettant au médecin du travail de maîtriser les facteurs de risque du SCA en milieu du travail dans un contexte Algérien à travers la construction d'un modèle causal. **Objectifs.** Identifier et étudier la relation entre les facteurs de risque professionnels et non professionnels avec la maladie coronarienne. **Matériel et méthodes.** L'échantillon de notre étude cas-témoin se compose de 287 salariés (101 cas et 186 témoins), occupant plusieurs secteurs d'activité dont l'agriculture, le bâtiment et travaux publics, les industries, les activités libérales et le tertiaire. Les cas ont été recrutés à partir du service de cardiologie du CHU d'Oran et les témoins parmi les sujets hospitalisés ou consultants dans le même établissement de soins. **Résultats.** L'analyse des facteurs socio-démographiques en relation avec le SCA montre que le risque du SCA est multiplié par 6,6 après l'âge de 45 ans (p = 0,000) chez l'homme avec un niveau d'instruction bas (OR = 2,68). Des différences significatives sont retrouvées entre coronarien et témoin sur le secteur d'activité, la qualification professionnelle, l'ancienneté >20 ans et l'exposition au bruit. L'exposition au stress professionnel multiplie le risque du SCA par 2,5. Selon le modèle de Siegrist (Effort/Récompense) avec une différence de moyenne significative des efforts extrinsèques et intrinsèques entre les sujets coronariens et les témoins, cependant les récompenses sont inversement proportionnelles avec le score. La gratification monétaire s'est révélée statistiquement non significative. En revanche, les travailleurs portant des traits positifs (extraverti, flexible) sont moins stressés et plus protégés contre le stress professionnel. Les mesures des OR, en ce qui concerne la consommation des fruits et légumes, l'exercice physique et la FC < 75 bpm ont un effet protecteur. Le pourcentage du SCA le plus élevé est retrouvé chez les fumeurs avec plus de 10 cigarettes par jour, tandis que le tabac passif est retrouvé chez 27,62% des sujets coronariens (26,8% au milieu de travail). L'analyse bivariée montre que la dyslipidémie est associée à un risque du SCA augmenté de 2,52. Ces résultats sont similaires avec la plupart des études épidémiologiques. **Conclusion.** Ces affections cardiovasculaires sont multifactorielles et leurs facteurs de risque sont étroitement imbriqués, leurs influences respectives fluctuent et la maladie résulte souvent de leur combinaison ou de leur cumul. En réalité, la prévention peut certes permettre d'améliorer à coût raisonnable la santé des populations, mais à condition de sélectionner les stratégies les plus efficientes, à savoir celles qui ciblent, au plus près, les groupes à risque, surtout en milieu professionnel.

P015- ETUDE DU STATUT NUTRITIONNEL, DU PROFIL LIPIDIQUE ET DU STRESS OXYDATIF, CHEZ UNE POPULATION ORANAISE PRESENTANT UN SYNDROME METABOLIQUE

BEKKOUCHE L.[1], OULDCADI H.[1], BOUKORTT F.[1], EL KEBIR K.[2], BENCHOUK Z.[3], BOUCHENAK M.[1], AIT YAHIA D.[4]

[1]*Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Université d'Oran.* [2]*Polyclinique Jean Kraft, Oran.* [3]*Polyclinique Emir Khaled, Oran.* [4]*Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran*

Introduction. Le syndrome métabolique (SM) est fortement lié à l'obésité viscérale et est associé à un risque élevé de morbidité et de mortalité cardio-vasculaire. La prévalence du SM augmente avec l'âge, et environ 20 % des sujets adultes présentent un syndrome métabolique plus ou moins sévère, ce qui en fait un important problème de santé publique. Sa prévention repose sur une prise en charge du surpoids et de la sédentarité. **Objectif.** Le but de l'étude est d'identifier le statut nutritionnel chez une population oranaise présentant un SM et d'examiner ses associations avec le transport des lipides et le stress oxydatif. **Matériel et méthodes.** Les patients (7/49 : H/M) âgés de 50 à 60 ans sont sélectionnés selon les critères NCEP-ATP III (2001) : tour de taille (TT) ≥ 102 cm chez l'homme et ≥ 88 cm chez la femme, glycémie à jeun ≥ 1,10 g/L, TA ≥ 130/85 mmHg, TG ≥ 1,5g/L, C-HDL < 0,4g/L, chez l'homme et < 0,5g/L, chez la femme. Des mesures anthropométriques (poids, taille, TT), ainsi que la détermination de la glycémie et de la pression artérielle a été effectuée. Le statut nutritionnel des patients est déterminé grâce à une enquête alimentaire utilisant la méthode du semainier. Les résultats de l'enquête sont comparés au régime méditerranéen (RM). Le glucose, l'hémoglobine glyquée, l'insuline, HOMA, le fibrinogène, le cholestérol total (CT), les triglycérides (TG), le C-HDL et le stress oxydatif du plasma ont été déterminés. Les résultats ont été comparés à un groupe contrôle exempt de toute maladie métabolique (5/13 : H/F) de même âge. **Résultats.** Chez les patients SM, l'apport énergétique total (AET) est de 8,03 MJ/24h et est similaire à celui du RM (9-10 MJ/24h). La répartition de l'AET entre les différents repas de la journée montre que l'apport le plus élevé est retrouvé pendant le diner (40% *vs* 30%). Une élévation de la consommation des glucides (56% *vs* 46%), des acides gras saturés (31% *vs* 25%) et des acides gras polyinsaturés (38% *vs* 25%) et une baisse de la consommation des acides gras mono insaturés (31% *vs* 50%) est observée. Chez les patients SM, les aliments les plus consommés sont les légumes et les fruits, suivis par le pain et les féculents. Le lait et ses dérivés, les viandes et les poissons, qui représentent une source importante de protéines animales, sont consommés en faible quantité. Une augmentation significative du poids, IMC, TT, glycémie et pression artérielle systolique est notée chez les patients SM comparés aux témoins. De plus, une élévation du glucose (130%), de l'insuline (46%), du HOMA (213%), de l'albumine (22%), du fibrinogène (29%) et de l'HbA_1C (57%) est observée. Les teneurs plasmatiques en urée et créatinine sont respectivement, 1,86- et 2,43-fois plus élevées chez les patients SM par rapport aux témoins. Par ailleurs, une élévation respective de 119%, 21% et 7% des TG, CT, et CT/C-HDL et une diminution de 64% et de 56% des phospholipides plasmatiques et du C-HDL sont notées. Les concentrations en carbonyles, en substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS) et en hydroperoxydes plasmatiques sont respectivement 2,8-, 1,50- et 1,51-fois plus élevées, chez les patients SM par rapport aux témoins. **Conclusion.** Ces résultats préliminaires mettent bien en évidence que le déséquilibre alimentaire de ces patients est impliqué dans l'apparition du syndrome métabolique et du risque cardiovasculaire associé. Il s'avère

donc que la prise en charge la plus précoce de ces patients est primordial pour la prévention et le traitement de ce syndrome.

P016- FREQUENCE DU SYNDROME METABOLIQUE DANS LA POPULATION OBESE ET DIABETIQUE DE TYPE II DE SIDI BEL ABBES (ALGERIE)

HAMZA-CHERIF F.Z.[1], MRABET L.[2], FARHAOUI K.[3], BELMATI F.[3], HOUTI L.[1]
[1]*Faculté de Médecine. Université de Sidi Bel Abbès.* [2]*EPSP de Sidi Bel Abbès.* [3]*Faculté des Sciences. Université de Sidi Bel Abbès*

Introduction. Considéré comme un facteur de risque majeur des maladies cardiovasculaires, le syndrome métabolique est peu, ou non pris en compte, dans le cadre de la surveillance de l'obésité et du diabète en médecine de ville. **Objectif.** Le but de ce travail est d'évaluer la fréquence du syndrome chez les sujets obèses et diabétiques de Sidi Bel Abbès. **Matériel et Méthodes.** Une étude rétrospective portant sur une durée d'un mois, a été menée sur des sujets obèses (l'obésité est définie selon l'indice de masse corporelle) et diabétiques suivis au niveau de la Maison du Diabétique de la Wilaya de Sidi Bel Abbès. Les cas de syndrome métabolique ont été définis selon NCEP–ATPIII et IDF. **Résultats.** Au total, 154 patients obèses et diabétiques ont été répertoriés (M/F : 30/124) avec un âge moyen de 59,9±10,9 ans. L'indice de masse corporelle est de 33,3±2,8 kg/m² chez les hommes *vs* 33,8±3,4 kg/m² chez les femmes sans aucune différence significative entre les deux sexes. L'obésité (selon l'IMC) est répartie comme suit : l'obésité (M/F : 24/88), l'obésité sévère (M/F : 4/28) et l'obésité morbide (M/F : 2/8) (p<0,503). Les anomalies du syndrome selon le sexe sont comme suit : obésité selon IDF : 83,3% chez les hommes *vs* 97,5% chez les femmes (p<0,008), obésité selon NCEP-ATPIII : 56,6% chez les hommes *vs* 87,1% chez les femmes (p<0,000), hypertension artérielle : 96,9% chez les hommes *vs* 77,4 % chez les femmes (p<0,009), hypertriglycéridémie (48,7%), HDL-cholestérol bas (59%). Le syndrome métabolique est présent selon IDF, chez 83,3% des hommes *vs* 87,9% des femmes sans aucune différence significative entre les deux sexes, et selon NCEP-ATPIII, chez 90,0% des hommes *vs* 88,7% des femmes sans aucune différence significative entre les deux sexes. **Conclusion.** La fréquence du syndrome métabolique est très élevée dans la population obèse de la wilaya de Sidi Bel Abbès. Dans le cadre de la surveillance de l'obésité, maladie silencieuse et adjacente aux autres maladies métaboliques, un accent particulier doit être mis sur le contrôle de l'obésité centrale mais aussi corporelle. D'autre part, au vu des écarts observés sur la fréquence de l'obésité centrale selon les deux définitions, des études prospectives sont à envisager pour déterminer les valeurs seuils adaptées à la population algérienne.

P017- INTERACTIONS SYNDROME CARDIOMETABOLIQUE ET STRESS OXYDATIF CHEZ LE PATIENT DIABETIQUE ALGERIEN

HARANI H.[1], OTMANE A.[2], MAKRELOUF M.[2], ABDI A.[3], ALAMIR B.[3], ZENATI A.[2], KOCEÏR E.A.[1]

[1]*LBPO/Equipe de Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire, FSB, USTHB, Alger.* [2]*Laboratoire Central, Unité de Biochimie, CHU de Bab el Oued, Alger.* [3]*Centre National de Toxicologie, CHU de Bab el Oued, Alger*

Introduction. Le stress oxydant joue un rôle important dans la pathogenèse des maladies métaboliques, dont le diabète est la cible dominante. Ce stress est la conséquence des effets chroniques de la gluco-lipotoxicité de l'hyperglycémie et des dyslipidémies, respectivement. Ce stress peut aussi être engendré par un déficit en certains minéraux traces qui jouent un rôle majeur dans l'activité des enzymes antioxydantes, telles que les superoxydes dismutases, la catalase, et la glutathion peroxydase ; il s'agit du cuivre, du zinc, du manganèse et du sélénium. **Objectif.** Etablir une relation entre le syndrome métabolique et le stress oxydatif, chez le patient diabétique avant et pendant les complications vasculaires microangiopathiques. **Matériel et méthodes**. 50 patients diabétiques de type 2 avec ou sans complications et 10 volontaires sains sont inclus dans cette étude. Les patients ont été répartis en groupes Régime (R) et anti-diabétiques oraux (ADO) : Metformine (M), Sulfamides (S) et M+S. Toute l'étude a été menée sur 12 mois, les patients ont été maintenus en hôpital de jour entre 8h et 16h. L'étude a porté à la fois sur l'aspect clinique et biologique. **Résultats.** Le rapport tour de taille est > à 90 cm chez les hommes et > 80 cm chez les femmes. L'IMC est souvent > 25 kg/m^2. L'état d'insulino-résistance confirmé par le test de HOMA a été retrouvé chez la plupart des diabétiques, mettant en évidence un syndrome métabolique déjà installé. Quel que soit le traitement antidiabétique institué, tous les patients diabétiques de l'étude présentent une hyperglycémie qui dépasse les 1,26 g/l. Les valeurs de l'HbA1c > à 6,5 % confirment les effets chroniques de l'hyperglycémie, ce qui révèle que la glucotoxicité est permanente chez le diabétique. Cette dernière est productrice de radicaux libres ou ROS (Reactive Oxygen Species). Chez le diabétique traité, les triglycérides montrent également une élévation (> 1,3 g/l). Cette constatation est plus frappante chez la femme diabétique. Il semble qu'à la glucotoxicité, s'associe également l'effet lipotoxique des acides gras libres circulants, qui sont également producteurs de ROS. Le risque athérogène semble s'installer chez quelques patients diabétiques chez qui, les concentrations en HDL-cholestérol sont inférieures à 0,45 g/l et le LDL-cholestérol > 1,6 g/l. Paradoxalement, l'homocystéinémie reste normale, ce qui révèle que ce facteur reste indépendant dans la pathogénie du diabète. Comparativement aux sujets témoins, les concentrations sanguines en minéraux antioxydants restent élevées chez l'ensemble des diabétiques quel que soit le type de traitement. La différence calculée dépasse souvent les 25% voire 80% ($p<0,001$). Chez le sujet diabétique compliqué (néphropathie, neuropathie), les concentrations en Se, Zn, Mn sont réduites. Cette déplétion varie entre 50 et 80 %. Sur le plan cellulaire, la défaillance de cette protection antiradicalaire va se traduire par une diminution progressive de l'activité des enzymes antioxydantes, la SOD-Mn dans le rein et le coeur, la SOD-Cu-Zn dans le rein et la GPx (Glutathion Peroxydase à sélénium) des globules rouges. Cette dernière devient glyquée, ce qui va diminuer fortement son affinité et contribuer à l'hyper-aggrégabilité des plaquettes. **Conclusion.** Il ressort de cette étude que l'évolution du diabète vers les complications vasculaires semblent avoir comme cause insidieuse le stress oxydatif, et que les ADO ne semblent pas

protéger le sujet diabétique contre le développement des microangiopathies et de l'athérosclérose.

P018- TROUBLES DU COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET DIABETE DE TYPE 2 : IMPORTANCE DE CORRELER LES TCA AUX HORMONES DE L'AXE CORTICOTROPE ET A L'ADIPOSITE ABDOMINALE

BENBAÏBECHE H.[1,4], KACIMI G.[2], HAFFAF E.M.[3], OUDJIT B.[4], KOCEÏR EA.[1]

[1]LBPO-Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire, FSB, USTHB, Alger. [2]Laboratoire de Biochimie, Hôpital central des armées. HCA, Alger. [3]Service de Médecine nucléaire. HCA, Alger. [4]Service de Diabétologie. HCA, Alger

Introduction. Il est reconnu que l'élévation du poids corporel chez le sujet obèse est en rapport avec les troubles du comportement alimentaire (TCA). Ces troubles induisent souvent un excès de consommation d'aliments fortement palatables, gras et sucrés. **Objectif**. L'évaluation des TCA et la mesure des paramètres anthropométriques, métabolique et hormonaux sont réalisés chez des sujets obèses comparés à des témoins. **Matériel et méthodes.** L'étude a été menée sur un groupe composé de 20 sujets témoins et 20 patients obèses. Les TCA on été évalués par les tests du « Three Factor Eating Questionnaire » (TFEQ), et le « Dutch Eating Behaviour Questionnaire » de Stunkard & Messick (DEBQ). Les paramètres anthropométriques (tour de taille, Indice de masse corporelle ou IMC), métabolique (glycémie) et hormonaux (insuline, cortisol) ont été déterminés par biométrie, spectrophotométrie et radio-immunologie, respectivement. **Résultats.** La désinhibition est significativement corrélée à l'obésité, les scores augmentent avec l'IMC. Les TCA majeurs retrouvés chez l'obèse sont essentiellement de type hyperphagique (désinhibition et troubles de la sensation de faim). A ces TCA, se greffent des troubles psycho-sensoriels caractérisés par l'externalité et l'émotivité. Chez le sujet obèse, ces TCA sont corrélés positivement à un hyperinsulinisme et une insulino-résistance, avec accroissement de la masse graisseuse abdominale, comme en témoigne l'anomalie du tour de taille et de l'IMC. La cortisolémie se montre altérée ; en revanche, le sujet obèse se maintient normoglycémique. **Conclusion.** Dans un environnement de surconsommation d'aliments hypercaloriques associé à une sédentarité, les TCA semblent jouer un rôle important dans la genèse de l'obésité, ayant comme corolaire l'insulino-résistance. L'augmentation du volume du tissu adipeux viscéral, à la fois par hyperplasie et hypertrophie, semble être liée à une hypersécrétion du cortisol qui est beaucoup plus d'origine adipocytaire que surrénalien. Ce trouble engendre un trouble de sécrétion des peptides neurohormonaux d'origine hypothalamique qui contrôlent la prise alimentaire (*NPY, CART, MC4*) et adipocytaires endocrines (*leptine, adiponectine, visfatine*).

P019- FACTEURS DE RISQUE CARDIO-METABOLIQUE ET DYSLIPIDEMIES: IMPACT DES HABITUDES ALIMENTAIRES CHEZ LE SUJET ALGERIEN FREQUENTANT LES FAST-FOOD

BENAHMED D.[1,2], HAKEM D.[3], ZEMMOUR D.[3], MAKRELOUF M.[2], BERRAH A.[3], ZENATI A.[2], KOCEIR E.A.[1]

[1]LBPO-Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire, FSB, USTHB, Alger. [2]Laboratoire Central. Unité de Biochimie. CHU de Bab el Oued. [3]Service de Médecine Interne. Unité d'explorations cardiovasculaires. CHU de Bab el Oued. Hôpital Mohamed Debaghine, Alger

Introduction. L'étude épidémiologique de Framingham continue de prouver l'ampleur des dyslipidémies dans les pathologies cardio-vasculaires et du diabète de type 2. Dans cette étude, il a été établi que la dyslipidémie est une pathologie multifactorielle, à la fois génétique et environnementale. L'évaluation des règles hygiéno-diététiques, chez le sujet algérien dyslipidémique, semble être d'un grand intérêt pour la mise en place de nouvelles stratégies thérapeutiques dans le diabète type 2 (DT2) et l'hypertension artérielle (HTA). **Objectif.** Le but de ce travail est de faire ressortir les habitudes alimentaires des patients algériens dyslipidémiques hypertendus et/ou diabétiques, et de les corréler à l'équilibre glycémique et à la normalisation de la tension artérielle. **Matériel et méthodes.** Pour ce faire, nous avons introduit dans l'étude 40 patients dyslipidémiques répartis comme suit : 30% hypertriglycéridémiques, 30% hyper-cholestérolémiques, et 30% ayant une dyslipidémie mixte. L'âge est compris entre 25 et 58 ans. Deux types de prélèvements (sanguin et urinaire) ont été effectués le matin après un jeûne de 12 heures. L'étude est à la fois sur le statut clinique (statut anthropométrique, chiffres tensionnels systolique et diastolique et fréquence cardiaque), le statut métabolique (fractions lipidiques, apolipoprotéines, fonction de la glycorégulation, fonctions rénale, hépatique et pancréatique) et le statut inflammatoire (fibrinogène, CRPus). **Résultats.** Cette étude fait ressortir les éléments suivants : Les dyslipidémies sont fréquentes entre 25 et 57 ans, l'hypertension est associée aux dyslipidémies dans 22,5% des cas, alors que le diabète de type 2 est intercurrent aux dyslipidémies dans 17,5% des cas. Les dyslipidémies retrouvées dans notre étude sont à 80% corréler aux habitudes alimentaires (excès de sucres et de lipides saturés dans l'alimentation quotidienne) et à 20% aux facteurs génétiques. Les patients âgés font plus attention à leur régime alimentaire que les patients jeunes. **Conclusion.** Ce travail reste préliminaire, mais il apparaît que les pathologies cardiométaboliques (HTA et DT2) sont étroitement corrélées aux dyslipidémies à triglycérides pour le DT2 et mixte pour l'HTA. En définitive, la correction des habitudes alimentaires, chez le patient cardiométabolique algérien peut représenter un véritable outil de traitement dans l'arsenal thérapeutique, s'il est bien conduit.

P020- PREVALENCE, DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE ET CO-FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES DU DIABETE CHEZ LES ADULTES TUNISIENS DE 35 A 70 ANS ENQUETE TRANSVERSALE NATIONALE EN 2005

BEN ROMDHANE H.[1,2], **TRAISSAC P.**[3], AOUNALLAH-SKHIRI H.[2], DELPEUCH F.[3], BOUGATEF S.[2], ACHOUR N.[2], MAIRE B.[3]

[1]Ministère de la Santé Publique, Tunis. Tunisie. [2]INSP (Institut National de Santé Publique), Tunis, Tunisie. [3]IRD (Institut de Recherche pour le Développement), UMR 204 NUTRIPASS, IRD-UM1-UM2, Montpellier, France

Introduction. Dans un contexte de transition épidémiologique et nutritionnelle, corollaire des changements socio-économiques et de l'urbanisation, on observe une forte progression des maladies chroniques dans les pays du Maghreb où elles sont déjà un enjeu majeur de santé publique. **Objectifs.** A des fins d'orienter les politiques de prévention, on documente la prévalence, la distribution géographique et les facteurs socio-économiques du diabète chez les adultes tunisiens de 35 à 70 ans des deux genres. **Matériel et Méthodes.** *Sujets* **:** étude transversale (2005) ; population des adultes tunisiens de 35 à 70 ans ; échantillon national stratifié (7 régions) en grappes (327 districts) à trois degrés. *Mesures, variables :* la glycémie était mesurée sur le terrain par Accutrend® sur sang capillaire. Un cas était un sujet avec diabète diagnostiqué ou glycémie à jeun>=6,1mmol/l (seuils OMS pour sang capillaire) ; un cas traité était un sujet déclarant l'usage d'insuline ou d'antidiabétiques oraux. On a étudié les associations avec les facteurs individuels (sexe, âge, historique familial de diabète), le milieu (urbain *vs* rural), la géographie (7 régions) et un ensemble de facteurs socio-économiques (proxy de niveau économique du ménage, niveau scolaire du sujet et du chef de ménage). *Analyses :* mesures d'associations (Odds-Ratio de prévalence : OR) brutes ou ajustées, estimées par régression logistique multivariée. **Résultats.** Le taux de non réponse était plus élevé chez les hommes (sujets analysés H : n=3225, F : n=4475). La prévalence était similaire (p=0,10) pour H (16,1% [14,4-17,7]) *vs* F (14,1% [12,7-15,5]); mais double en milieu urbain *vs* rural (17,7% *vs* 9,7%, P<0,0001). De forts contrastes géographiques sont observés (prévalence de 8,2% à 21,1% selon les régions, P<0,0001), plus marqués chez les hommes. Au total, 51,1% [46,9-55,3] des (n=1057) cas n'avaient pas été diagnostiqués avant l'enquête, davantage chez les hommes, mais avec peu de différences entre milieu ni régions ; 11,7% [8,6-14,8] des (n=517) cas déjà diagnostiqués ne suivaient pas de traitement. Les associations ajustées faisaient ressortir : - un historique familial de diabète doublant la prévalence de diabète (OR=2,6[2,1-3,3]), - une augmentation avec l'âge monotone et très marquée (P<0,0001) et ceci davantage en milieu urbain et pour les femmes, - une relation également croissante avec le proxy de niveau économique du ménage, - chez les femmes, un niveau d'éducation plus élevé du chef de ménage diminuait la probabilité de diabète (secondaire *vs* non scolarisé OR=0,8[0,5-1,3], université *vs* non scolarisé OR=0,4[0,2-0,8]) mais celles ayant une éducation primaire (*vs* analphabète ou secondaire) avaient un risque accru (détails non donnés). Le contraste urbain *vs* rural était en partie expliqué par les facteurs étudiés, mais moins les contrastes géographiques surtout pour les hommes (détails non donnés). **Conclusion.** Les résultats montraient, parmi les adultes tunisiens de 35 à 70 ans, une stabilisation de la prévalence de diabète depuis une décennie (*vs* 13,2% en 1996/97, enquête de l'Institut National de Nutrition, détails non donnés), et l'importance majeure des facteurs individuels mais également socio-économiques et régionaux. Mais la charge de morbidité du diabète dans cette tranche d'âge demeure élevée et la question de sa réduction, dans un contexte de ressources limitées, est une question de recherche prioritaire pour orienter les indispensables actions de santé publique.

P021- PRATIQUES ALIMENTAIRES DES FEMMES DIABETIQUES. ETUDE DE QUELQUES CAS A ORAN

SALEMI O.

Groupe de Recherche en Anthropologie de la Santé. Université d'Oran

Introduction. Le diabète est l'une des causes de décès les plus importants dans le monde. Selon l'organisation mondiale de la santé, il y a plus de 180 millions de diabétiques dans le monde. En Algérie, il constitue un réel problème de santé publique, touchant 12,21% d'algériens dont une prédominance féminine de 12,54 contre 11,93 pour les hommes. Le respect du régime alimentaire revêt une dimension centrale dans la prise en charge médicale du diabète. Cette dernière, centrée sur l'équilibre de la glycémie et sur la prévention des complications du diabète rejoint dans son optique, l'éducation nutritionnelle conventionnelle dont l'objectif est la modification des comportements liés à l'alimentation. Elle est basée sur l'hypothèse selon laquelle l'ignorance et le manque de connaissances diététiques sont à incriminer dans les mauvaises conduites alimentaires. Or, l'application de la norme médicale ne dépend pas toujours de la seule volonté du diabétique, souvent confronté aux contraintes imposées par l'environnement social. Le faible impact des campagnes de prévention et de sensibilisation montre bien qu'au delà de sa dimension bio-nutritionnelle, l'alimentation intègre d'autres préoccupations qui sont d'ordre socio-culturel. **Objectifs.** A partir de là, il nous a semblé pertinent de réaliser une étude dans le but d'appréhender les enjeux liés au suivi du régime alimentaire et de montrer toute la complexité des pratiques alimentaires auxquelles sont confrontées les femmes diabétiques, tenter de décrypter et de mettre à jour les logiques et les motivations sous-jacentes qui régissent leurs comportements alimentaires. **Matériel et méthodes.** Afin de répondre au mieux à notre problématique, nous avons privilégié l'approche qualitative. Elle est basée sur des entretiens individuels, approfondis, répétés et de longue durée (entre une heure et demi et deux heures environ). Le recrutement s'est fait dans trois structures de santé à Oran : le service de médecine interne de l'EHU 1er novembre, la polyclinique de Maraval et la clinique pédiatrique C (ex Saint Michel). Nous nous sommes entretenues avec un corpus composé au total de 21 femmes diabétiques de type 1 et 2, âgées entre 18 et 65 ans, de caractéristiques sociodémographiques diverses. Notre posture socio anthropologique qui s'inscrit dans l'altérité a consisté à restituer les propos de l'autre par la recherche de la qualité des discours émise par les interviewées. Les données ainsi obtenues ont été soumises à l'analyse thématique du contenu. **Résultats.** Notre étude a mis en exergue la prégnance des habitudes et traditions culinaires associées aux critères de goût, de plaisir et de commensalité dans les représentations des femmes diabétiques. Les pratiques alimentaires des femmes diabétiques révèlent aussi le statut du diabétique dans la société patriarcale algérienne, en dévoilant les rapports de pouvoir au sein des familles. La dimension financière est aussi centrale pour expliquer les restrictions alimentaires opérées par les femmes diabétiques contraintes d'occulter le régime alimentaire. **Conclusion.** Manger est un acte social complexe, qui a de multiples dimensions. Il révèle des mécanismes sociaux et est producteur d'interactions. Sa dimension symbolique lui confère cet aspect fondamental qui génère et structure

croyances et représentations. Il traduit une réalité profondément ancrée dans la vie quotidienne. Ainsi, l'alimentation ne se réduit nullement aux dimensions sanitaires et nutritionnelles, elle relève beaucoup plus de préoccupations sociales.

P022- EFFET DE L'ALIMENTATION SUR LES VALEURS DE LA LIPEMIE POSTPRANDIALE CHEZ 51 SUJETS ATTEINTS DE DIABETE DE TYPE 2

KHALED M.B., **AMRANE N.**
Département de Biologie. Université Djillali Liabès Sidi Bel Abbès

Introduction. La lipémie postprandiale est caractérisée par l'élévation du taux de lipoprotéines riches en triglycérides après la digestion d'un repas. Des données cliniques montrent une corrélation entre les lipoprotéines postprandiales et la présence ou la progression des maladies coronariennes. **Objectif.** L'étude effectuée en 2009 au centre des diabétiques du secteur sanitaire et au niveau du service d'Endocrinologie-Diabétologie du CHU Docteur « Hassani Abdelkader» de la wilaya de Sidi-Bel-Abbès, sur un effectif de 51 patients atteints de diabète de type 2, a pour objectif la mise en évidence du rôle de l'alimentation sur l'évolution de la lipémie postprandiale (LPP) et de diabète de type 2. **Matériel et Méthodes.** L'échantillon regroupe 51 sujets diabétiques de type2, âgés de 59±11 ans. La ration alimentaire quotidienne sur 3 jours a été enregistrée. Des mesures anthropométriques concernant le poids, la taille, le tour de taille, le tour de hanche et l'indice de masse corporelle (IMC) ont été effectuées. Les paramètres biologiques analysés sont le cholestérol total, les triglycérides, le HDL-cholestérol et le LDL-cholestérol, 2h après le repas. **Résultats.** Les résultats obtenus de l'enquête ont montré que les valeurs de la LPP sont davantage liées à l'alimentation, en particulier à la consommation d'acides gras saturés par un coefficient de corrélation (r=0,22) pour la triglycéridémie postprandiale et (r=0,30) pour la cholestérolémie postprandiale. Une corrélation entre la concentration des triglycérides postprandiaux et l'IMC chez les individus obèses a été constatée et entre le taux de phytostérols consommés et HDL-C en phase postprandiale(r=0,26). **Conclusion.** La qualité de l'alimentation est un facteur important contribuant à l'augmentation du taux de la LPP et qui devrait être surveillée chez le sujet diabétiques de type 2, afin de prévenir les complications graves du diabète.

P023- ETUDE TRANSVERSALE DE LA FREQUENCE DE L'OBESITE CHEZ LES ADULTES CONSTANTINOIS

DALICHAOUCH S.[1], ROUABAH L.[1], ABADI N.[2], ROUABAH A.[1], SAYED A.[1]
[1]*Laboratoire de Biologie Moléculaire et Cellulaire. Université Mentouri de Constantine.*
[2]*Laboratoire de Biologie et Génétique Moléculaire. Faculté de Médecine de Constantine*

Introduction. Aujourd'hui tout semble indiquer que la prévalence du surpoids et de l'obésité augmente partout dans le monde à un rythme alarmant. Les Algériens n'échappent pas à cette tendance. Des études montrent une relation étroite entre un excédent calorique, le plus souvent apporté par un excès de lipides et une

augmentation de la masse adipeuse conduisant au surpoids et à l'obésité. **Objectif.** Le but principal de cette étude est d'estimer l'état staturo-pondéral des adultes vivant dans la commune de Constantine durant l'année 2009/2010 et de déterminer si les facteurs sociodémographiques ont le même impact sur l'obésité chez les femmes et chez les hommes. L'objectif secondaire est de déterminer la fréquence des facteurs de risque notamment constitutifs du syndrome métabolique. Une étude transversale avec échantillonnage en grappe et stratification sur le sexe nous a permis d'estimer la fréquence de toutes les catégories d'IMC. **Matériel et méthodes.** Pour cela, 150 personnes adultes, vivant à Constantine, ont été interrogées. Ces rencontres individuelles comprenaient une prise de mesures anthropométriques et un entretien dirigé à l'aide d'un questionnaire. L'âge moyen de notre échantillon est compris entre 40 et 41 ans. Le poids moyen des individus est de 72,35 kg. La taille moyenne est de 163,94 cm. La population étudiée est constituée de 61,33**%** de femmes et 38,66% d'hommes**.** Ces sujets étaient mariés ou célibataires dans 66,66% et 33,33% des cas respectivement. **Résultats.** Parmi les sujets de l'étude, 35,77% exercent une activité physique régulière et 64,22% sont plutôt sédentaires. Les valeurs de l'indice de masse corporelle (IMC) font apparaître que 30,08% de personnes représentent un poids normal, 3,25% sont d'un poids insuffisant, 57,73% sont en surpoids et 30,08% ont un IMC ≥30. Les taux de surpoids et d'obésité sont respectivement de 26,83% et 17,07% chez l'homme, 41,46% et 36,58% chez les femmes. La fréquence du tour de taille de 100-109 cm est de 24,39% chez les hommes et de 35,36% chez les femmes. Le pourcentage de personnes ayant un TRH > 1,0 chez l'homme, > 0,85 chez la femme, est respectivement de 37,71% et 69,66%. L'augmentation du pourcentage d'obésité a été observée dans les cinq groupes d'âge étudiés. Cette étude montre qu'une obésité (IMC ≥ 30) est 4 fois plus fréquente chez les personnes illettrées (68,75%), que chez celles ayant un niveau d'études supérieures (16,67 %). La fréquence de l'obésité est également liée à la profession de l'individu. Chez les hommes, seuls l'âge, le statut marital et le revenu du ménage étaient significativement associés à l'obésité, alors que chez les femmes, l'âge, le statut marital, le niveau d'éducation, la profession et le type d'habitat étaient significativement associés à l'obésité. L'état d'obésité est lié à de nombreuses pathologies dont certaines sont très graves. Toutes les études confirment que l'espérance de vie des obèses est réduite et que la morbi-mortalité augmente parallèlement à l'excès pondéral. Dans notre étude, 33,33% présentent une hyperglycémie, 43,33% une hypertriglycéridémie, 20% une hypercholestérolémie et 21,95% une hypertension. **Conclusion.** L'obésité, longtemps ignorée dans notre pays, peut représenter dans les années à venir un véritable problème de santé publique.

P024- ENQUETE SUR L'OBESITE CHEZ LES JEUNES ADULTES: ORAN 2010

BELGHAZI A., KHARROUBI N., MESLI M.F.
Laboratoire de Biostatistiques. Faculté de Médecine. Université d'Oran

Introduction. L'obésité est une maladie chronique responsable d'une surmorbidité et de surmortalité. Elle prédispose l'individu à plusieurs facteurs de risque cardiovasculaires, notamment l'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie et le diabète de type 2. Le risque de cardiopathie coronarienne associé à l'obésité est plus important dans les groupes d'âge plus jeunes et chez les personnes présentant une

obésité abdominale. **Objectif**. Evaluer l'importance de l'obésité (mesuré par l'IMC et le tour de taille) chez des sujets jeunes âgés de 18 ans à 30 ans à Oran durant l'année 2010. Mesurer les facteurs de risque cardiovasculaires (FRCV) chez cette population. Déterminer les facteurs liés à l'obésité. **Méthodes**. Il s'agit d'une étude transversale réalisée auprès des étudiants dans des instituts universitaires et des centres de formation professionnels. L'échantillonnage s'est fait par un tirage au sort à deux degrés. La collecte des données s'est faite sur des questionnaires préétablis. Un examen physique a été réalisé pour prendre la tension artérielle et des mesures anthropométriques (le poids, la taille, le tour de la taille et le tour de la hanche). **Résultats**. 1071 jeunes ont été enquêtés dont 52,8 % sont des femmes. L'âge moyen a été de 20,3 ± 2,3 ans. L'IMC indique que 20,4 % et 9,7 % des hommes et des femmes, respectivement, sont dans un état de maigreur, 9,1% et 16,3 % des hommes et des femmes respectivement sont en situation de surpoids et que 2,2 % et 2,3 % des hommes et des femmes sont obèses. Selon le tour de taille, 3,6 % des hommes et 16,4 % des femmes présentent une obésité abdominale. La sédentarité est significativement plus importante chez les obèses ($p<0,001$). **Conclusion**. Cette enquête confirme le fait que l'obésité devient un problème de santé publique et que la situation risque de devenir préoccupante dans les années à venir.

P025- CORPULENCE D'ELEVES ALGERIENS DETERMINEE PAR IMC ET IMPEDANCEMETRIE (CONSTANTINE - ALGERIE, 2006)

BAHCHACHI N., BADIS N., MEKHANCHA-DAHEL C.C., NEZZAL L.
Laboratoire de recherche Alimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), INATAA-Université Mentouri Constantine (UMC), Route de Ain El Bey 25000, Constantine

Introduction. Plusieurs méthodes peuvent être appliquées pour l'estimation de la composition corporelle. L'indice de masse corporelle (IMC) est largement utilisé pour évaluer la prévalence de l'obésité dans les populations. L'impédancemétrie ou la BIA est l'une des techniques la plus utilisée. Elle est simple, rapide, non coûteuse, facile à appliquer pour mesurer de manière indirecte la composition corporelle. Elle fournit des résultats aussi fiables que la méthode de référence. Selon l'OMS, et à ce jour, les experts ne sont pas parvenus au même niveau d'accord sur la classification du surpoids et de l'obésité, aussi bien chez l'enfant et l'adolescent que chez l'adulte. **Objectif.** Evaluer la composition corporelle d'adolescents algériens en utilisant l'impédancemétrie et l'IMC. **Matériel et méthodes.** Les données anthropométriques d'un échantillon de 207 adolescents (113 filles, 94 garçons) âgés de 16 à 18 ans, dans la ville de Constantine, ont été réalisées à l'aide d'un impédancemètre (Tanita BC-418) pour le poids, masse grasse (MG%) et masse maigre (MM) et d'une toise (SECA 220) pour la taille. Les valeurs moyennes obtenues ont été comparées aux références IOTF (surpoids et obésité) et Cole *et al.,* (maigreur) pour l'IMC et aux références de McCarthy *et al.,* pour %MG. **Résultats.** La maigreur, le surpoids et l'obésité touchent aussi bien les filles que les garçons, et cela, quelle que soit la référence utilisée. Quel que soit l'âge, aucune différence n'a été trouvée selon le sexe entre les valeurs de l'IMC ($p>0,05$). Le nombre des filles en surpoids et obèses est plus élevé que celui des garçons. Les valeurs moyennes de la MM des filles et des garçons augmentent avec

l'âge. Les garçons ont plus de MM que les filles (*p<0,00001*). Le %MG augmente avec l'âge pour les filles mais ne varie pas chez les garçons avec l'âge. La comparaison entre garçons et filles a monté que ces dernières ont plus de MG % (*p<0,0001*). Selon les valeurs de référence de la MG %, les filles maigres, en surpoids et obèses sont deux fois plus nombreuses que les garçons. Le nombre d'adolescents maigres et en surpoids, en utilisant les seuils de l'IOTF et de Cole *et al.,* est plus important que celui déterminé en se basant sur les valeurs des références de McCarthy *et al*. Par croisement des références faisant appel aux MG % et IMC, le tiers des garçons (5/18) et des filles (9/30) en surpoids (obésité incluse) n'a pas été détecté en utilisant l'IMC. Egalement, 6 filles et 15 garçons, considérés comme normaux en utilisant la BIA, ont été considérés comme maigres selon leur IMC. **Conclusion.** Il existe plusieurs populations de référence et plusieurs seuils à partir desquels un enfant est considéré ou non comme obèse. L'emploi de l'impédancemétrie permet de déceler des différences de composition corporelle que ne permet pas l'IMC.

P026- L'ADIPOSITE CHEZ DE JEUNES ALGERIENS (CONSTANTINE, 2010)

MEKHANCHA-DAHEL C.C., BAHCHACHI N., MEKHANCHA DE., NEZZAL L.
Laboratoire de recherche Alimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS). INATAA. Université Mentouri de Constantine

Introduction. La santé des individus et leur adiposité sont en étroite relation d'où l'intérêt international pour leur évaluation. **Objectif.** Le but de cette étude est l'estimation de la masse grasse de jeunes algériens selon 2 méthodes. **Matériel et méthodes.** L'échantillon est composé de 340 étudiants âgés de 18 à 25 ans volontaires de l'Université Mentouri Constantine en 2010. Les mesures réalisées 3 fois selon les procédures normalisées (OMS, 1995) sont : La taille avec une toise SECA 220 (précision ± 2mm) ; Le poids et la masse grasse (% MG) avec un impédencemètre (Tanita BC-418). Les plis cutanés (bicipital, tricipital, sous scapulaire, suprailiaque) ont été mesurés avec un compas de Holtain (Holtain Ltd, Crymych, UK). Les calculs de la masse grasse (%FAT) sont réalisés selon Durnin et Womersley (1974) et ceux de la surface (cm^2) brachiale adipeuse (UFA et UFE) selon respectivement Gurney et Jelliffe (1973) et Rolland-Cachera *et al*., (1997). **Résultats.** Toutes les mesures réalisées sont significativement différentes (p< 0,001) selon le sexe, par contre l'IMC calculé est similaire (22,7 ± 3,6 *vs* 22,4 ± 3,0). Le % de masse grasse (% MG) est significativement plus important chez les filles que chez les garçons (28,2 ± 6,4 *vs* 13,8 ± 5,1 ; p< 0,001). Il en est de même quand la somme des 4 plis cutanés (%FAT) est considérée (26,2 ± 5,1 *vs* 14,9 ± 5,7; p< 0,001). Les valeurs obtenues sont différentes selon la méthode (p< 0,001). Les valeurs moyennes de la surface brachiale adipeuse UFA et UFE (cm^2) des étudiants sont différentes (p< 0,001) selon le sexe ; elles sont supérieures chez les filles (UFA : 19,7 ± 9,3 cm^2) ; (UFE : 21,9 ± 10,9 cm^2). **Conclusion.** L'étude de la composition corporelle constitue un élément indispensable de l'évaluation du statut nutritionnel. Les étudiantes à Constantine ont une masse grasse élevée par rapport aux étudiants. Les méthodes utilisées pour estimer l'adiposité conditionnent les résultats. Il est important de tenir compte des limites de chacune d'elles.

P027- PREVALENCE DE SURPOIDS ET D'OBESITE CHEZ LES ENFANTS DE 8 A 15 ANS A SIDI-BEL-ABBES, ALGERIE

DIAF M., **KHALED M.B.**
Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès

Introduction. Le surpoids et l'obésité infantiles sont, depuis quelques années, l'une des priorités de la santé publique au niveau mondial, leur évolution croissante est confirmée par plusieurs études. Cette augmentation de la prévalence de l'obésité chez les enfants est particulièrement inquiétante et laisse présager une accélération de celle de l'obésité dans les années futures. **Objectif.** Notre étude a été réalisée pour estimer la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants d'âge scolaire de 8 à 15 ans de Sidi Bel Abbès (région du nord-ouest de l'Algérie). **Matériel et méthodes.** Une étude transversale a été effectuée, entre février et mai 2008, sur 428 enfants d'âge scolaire (218 garçons et 210 filles) âgés de 8-15 ans dans la zone urbaine de Sidi Bel Abbès. Leur taille et poids ont été mesurés et l'indice de masse corporelle (IMC) est calculé. Le surpoids, l'obésité et l'insuffisance pondérale ont été définis selon trois valeurs de référence internationale pour l'IMC: l'International Obesity Task Force (IOTF) seuils pour définir l'embonpoint et l'obésité, les références françaises pour définir la maigreur et l'embonpoint ($3^{ème}$ et $97^{ème}$ percentiles, respectivement) et le Centre for Disease Control (CDC, 2000) références pour définir la maigreur, le surpoids et l'obésité ($5^{ème}$, $85^{ème}$ et $95^{ème}$ percentiles respectivement). Les données ont été traitées par la version Calimco 2.0 (pour les références françaises et IOTF), Epi Info version 3.5.1 (pour les références CDC). Les moyennes, les écart-types et les fréquences ont été calculés pour l'analyse statistique. Le test *t* de Student a été utilisé pour comparer les moyennes des variables analysées et Khi-2 a été utilisé pour la comparaison des fréquences. **Résultats.** Selon l'IOTF, les références françaises et les références CDC, le taux de prévalence globale du surpoids est 7,94, 7,71 et 7,23%, respectivement. L'obésité touche 3,73, 3,73 et 4,43%, respectivement. L'insuffisance pondérale a été de 3,96 et 8,17% chez les enfants selon les références françaises et les références CDC. Les filles ont une plus forte prévalence de surpoids que les garçons à tous les âges, tandis que les garçons avaient une plus forte prévalence de l'obésité. **Conclusion.** Le taux de prévalence du surpoids et de l'obésité, chez les enfants en Algérie, est considéré comme élevé. C'est un problème majeur de santé publique nécessitant une intervention préventive pour éviter des conséquences futures de santé à l'âge adulte.

P028- PREVALENCE DU SURPOIDS ET DE L'OBESITE ET FACTEURS ASSOCIES CHEZ LES ENFANTS SCOLARISES DANS LA REGION DE MASCARA (ALGERIE)

MEHENNI F., TIR TOUIL A., MEDDAH B.
Laboratoire de recherche L.R.S.B. Université de Mascara

Introduction. L'épidémie de l'obésité est quatre fois plus répandue que la malnutrition. Les enfants d'âge préscolaire et les jeunes enfants ne sont pas épargnés.

Il a été constaté que le surpoids et l'obésité infantiles s'accompagnent souvent de risque de morbidité et de mortalité accrus à l'âge adulte. **Objectif.** Dans cette étude, nous avons évalué la prévalence du surpoids et de l'obésité et les facteurs associés chez les enfants âgés de 9 à 12 ans scolarisés en 5ème année primaire dans les écoles publiques à Mascara (Ouest algérien) sur un total de 1009 enfants. **Matériel et méthodes.** L'âge, le sexe, la taille, le poids, l'alimentation et l'activité physique ont été relevés pour l'ensemble des élèves fréquentant douze écoles primaires. Pour la classification de l'obésité et du surpoids, nous avons utilisé les références de *l'International Obesity Task Force* (IOTF). **Résultats.** La prévalence du surpoids et de l'obésité, pour l'ensemble des enfants est de 9 %. Le surpoids seul touche 7,23 % et l'obésité 1,48 % des enfants. Les garçons sont plus en surpoids que les filles (3,76 % contre 3,46 %). Les filles sont plus obèses que les garçons (0,9 % contre 0,4 %). Parmi les facteurs associés, l'hérédité, les prises des repas fluctuantes et la sédentarité sont souvent incriminées. **Conclusion.** Ces résultats suggèrent que l'obésité et le surpoids sont une épidémie en évolution croissante, l'alimentation non adaptée et la sédentarité sont des facteurs déterminants qu'il faut contrôler et corriger.

P029- ETUDE LONGITUDINALE DE LA PREVALENCE DE L'OBESITE INFANTILE DANS LA COMMUNE DE CONSTANTINE (2009-2010)

SAYED A.[1], ROUABAH L.[1], BOUZNADA N.[2], DALICHAOUCHE S.[1], TEBBABNI F.[1]
[1]*Laboratoire de Biologie Cellulaire et Moléculaire. UMC Constantine.* [2]*SEMEP EPSP Benmhidi, Constantine*

Introduction. L'obésité infantile est aujourd'hui la maladie métabolique la plus fréquente dans le monde, et de surcroit sa prévalence a subi une augmentation importante et rapide au cours des deux dernières décennies. L'obésité est un état caractérisé par un excès de masse adipeuse répartie de façon généralisée dans les diverses zones de l'organisme. **Objectif.** Étant donné l'importance de ce sujet dans la prévention précoce et dans la connaissance des principaux facteurs de risque qui favorisent l'apparition de cette pathologie silencieuse et afin de souligner ce point, nous avons réalisé une étude épidémiologique durant l'année 2009-2010 attaché à un questionnaire anonyme, sur 305 enfants scolarisées dans la commune de Constantine âgées entre 7 et 8 ans. **Matériel et méthodes.** Le travail s'est déroulé au sein de différentes écoles de la commune de Constantine choisies après consultation avec l'Office National des Statistiques (ONS). Dans notre étude, les taux de surpoids, obésité, normaux et maigreur sont calculés selon les nouveaux standards de croissance de l'OMS 2007. **Résultats.** En 2010, la prévalence de l'obésité chez les enfants scolarisés âgés de 7 à 8 ans est de 6,2% alors que le pourcentage du surpoids est de 16,7%. La prise de boissons pendant les repas est un facteur qui favorise le gain de poids chez les enfants, en effet, 88,5% des enfants prennent des boissons. Ainsi, les enfants obèses et en surpoids présentent un pourcentage important (78,90%, 88,20%). En ce qui concerne le grignotage, 98,4% des enfants déclarent grignoter souvent en dehors des repas. Le pourcentage des enfants obèses et en surpoids est respectivement 94,70%, 100%, les aliments consommés lors du grignotage sont les confiseries, pizza, gâteaux, chips, chocolat etc.…qui sont surtout des aliments à haute

densité énergétique riche en glucides et lipides. **Conclusion.** Notre étude montre que la tendance à l'augmentation de la prévalence de l'obésité infantile dans le temps se confirme, ce qui exige la mise en place d'un programme de prévention et de repérage précoce de l'obésité infantile ; une fois que tous les enfants à risque de devenir obèses auront été dépistés, le véritable enjeu pour les années à venir va résider dans la capacité à mettre en place un long travail d'accompagnement, non pas seulement de la part des professionnels de santé, mais aussi de l'ensemble des acteurs de l'éducation.

P030- LA PREVALENCE DE L'OBESITE CHEZ LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS SCOLARISES DANS LA REGION OUEST DE L'ALGERIE (CAS DE SIDI BEL ABBES)

BENDAHMANE M.[1], DIAF M.[2], TALHA K.[1], KHAN N.[3]

[1]*Laboratoire de Recherche Environnement et Santé (LRES), CHU DE SIDI-BEL-ABBES.* [2]*Département de Biologie. Faculté des Sciences. UDL de Sidi Bel Abbès.* [3]*Laboratoire UPRES-UFR. Sciences de la vie. Université de Bourgogne. Dijon, France*

Introduction. La prévalence de surpoids et d'obésité augmente de façon très rapide dans le monde, notamment chez les enfants. L'augmentation est telle que l'Organisation mondiale de la santé considère, depuis 1998, l'obésité comme un problème majeur de santé publique à l'échelle mondiale. **Objectif.** Le but de ce travail est d'évaluer chez une cohorte d'enfants et d'adolescents représentative de la communauté urbaine de Sidi Bel Abbès, la fréquence du surpoids et de l'obésité, et de rechercher les causes (habitudes alimentaires et activité physique) et éventuellement les facteurs de risque associés à cette pathologie. **Matériel et méthodes.** Cette étude a été réalisée sur un échantillon de 442 (218 Filles et 224 Garçons) enfants et adolescents scolarisés âgés de 5 à 16 ans en se référant aux normes de l'*International obesity task force* (IOTF). L'enquête transversale menée pendant l'année 2008 a été conduite dans l'unité de dépistage et de suivi scolaire du lycée ENADJAH et le service de pédiatrie du centre hospitalo-universitaire (CHU) de Sidi Bel Abbès. La collecte des données de cette enquête a été possible grâce à un questionnaire adapté aux enfants et aux mesures anthropométriques prises. Les enfants consultants au service de pédiatrie ont bénéficié entre autre d'un bilan biologique (cholestérol total, triglycérides et glycémie). **Résultats.** L'analyse des résultats obtenus ont révélé une prévalence de surpoids (obésité incluse) de 12,2%, dont 8,6% correspondent au surpoids modéré et 3,6% à l'obésité. Cette surcharge pondérale est plus importante chez les filles (14,67%) que chez les garçons (9 ,81%) et que cette augmentation semble être largement liée aux changements vers un mode de vie de plus en plus sédentaire (62,5% des enfants en surpoids passent plus de 4h/j devant les écrans TV, jeux vidéo ; et environ 13% ne participent pas aux activités sportives) et vers de mauvaises habitudes alimentaires (16,7% ne respectent pas la prise minimum de 3 repas/j et grignotent souvent des friandises et prennent des boissons sucrées). Quant au bilan biologique, aucune différence significative n'a été trouvée par rapport aux normes, cependant, le taux de triglycérides est significativement élevé chez les enfants obèses par rapport aux normopondéraux (0,83g /L *vs* 0.55g /L). **Conclusion.** Les

complications métaboliques notamment, l'hyperglycémie, l'hypercholestérolémie et l'hypertriglycéridémie se sont révélées rares chez les enfants et les adolescents obèses. Néanmoins, la prévention de l'obésité infantile et ses complications est indispensable et nécessite une éducation nutritionnelle individualisée dès le plus jeune âge.

P031- MARQUEURS DU STRESS OXYDATIF CHEZ LES PERSONNES OBESES

KARAOUZENE N.S.[1], MERZOUK H.[1], MERZOUK S.A.[1], NARCE M.[2]
[1]*Laboratoire de Physiologie, Physiopathologie et Biochimie de la Nutrition. Faculté SNVTU. Université de Tlemcen. Algérie.* [2]*INSERM UMR 866, 'Lipides, Nutrition et Cancer'. Faculté des Sciences. Université de Bourgogne, Dijon, France*

Introduction. L'obésité est à présent reconnue par l'OMS comme l'une des principales épidémies non infectieuses du XXI[e] siècle. L'obésité engendre des complications telles qu'une résistance à l'insuline, une dyslipidémie, un diabète de type 2 et un stress oxydatif qui est caractérisé par une augmentation de l'activité des radicaux libres. **Objectifs**. Le but de notre travail est dévaluer les marqueurs de la balance oxydante / antioxydante chez les personnes obèses (IMC supérieur à 30 kg/m²) âgés de 20 à 40 ans de la région de Tlemcen. **Matériels et méthodes**. Le sang est recueilli dans des tubes héparinés. Après centrifugation, le plasma est séparé du culot. Ce plasma sert à la détermination des paramètres lipidiques et des marqueurs du stress oxydatif plasmatiques. Le culot restant sert à la préparation du lysat érythrocytaire afin de doser les paramètres du statut oxydant/antioxydant intracellulaire. Les lipides, le pouvoir antioxydant total (ORAC), les activités des enzymes érythrocytaires antioxydantes, les hydroperoxydes, le malondialdéhyde (MDA) et les carbonyles sont dosés par méthodes biochimiques. Les vitamines plasmatiques A, C et E sont déterminées par HPLC. **Résultats**. Nos résultats montrent que les personnes obèses présentent des teneurs plasmatiques en lipides, lipoprotéines et les rapports indicateurs du risque athérogène plus élevés que ceux des témoins. Une élévation des prooxydants, à savoir les hydroperoxydes plasmatiques, le MDA érythrocytaire et les protéines carbonylées plasmatiques et érythrocytaires est observée avec une diminution des antioxydants notamment les vitamines C, E, les caroténoïdes, l'ORAC et la catalase érythrocytaire. **Conclusion.** L'obésité est associée à des troubles métaboliques et à un stress oxydatif qui peut être responsable de plusieurs complications, notamment le déséquilibre de la balance oxydante/ antioxydante chez les adultes.

P032- EFFETS DES ACIDES GRAS SUR LA PROLIFERATION DES LYMPHOCYTES T CHEZ LES ENFANTS OBESES DANS LA REGION DE TLEMCEN

MEZIANE R.K.[1], MERZOUK H.[1], SAKER M.[1], BABA AHMED S.[2], NARCE M.[3]

[1]*Département de Biologie. Faculté des Sciences. Universite de Tlemcen.* [2]*Service de Pédiatrie. Centre Hospitalo-Universitaire de Tlemcen.* [3]*UMR 866 « Lipides, Nutrition, Cancer ». Faculté des Sciences. 6 Bd Gabriel. 21000 Dijon, France*

Introduction. L'obésité figure parmi les plus graves problèmes de santé publique du XXI^{ème} siècle. Cette épidémie n'est plus seulement l'apanage des adultes. Elle touche aussi, depuis quelques années, les enfants. Les conséquences de l'obésité pour la santé sont nombreuses et variées, allant d'un risque accru de décès prématuré à plusieurs maladies non mortelles mais ayant des effets indésirables sur la qualité de vie. De nombreuses études ont montré par ailleurs que l'obésité est associée à un état inflammatoire chronique qui se caractérise par une augmentation des concentrations circulantes de plusieurs protéines de l'inflammation et de nombreuses cytokines pro-inflammatoires. Au cours de ces dernières années, de nombreux travaux ont été réalisés sur l'immunomodulation par les acides gras polyinsaturés (AGPI) alimentaires qui peuvent être soit immunosuppresseurs soit immunostimulateurs. Les mécanismes d'action pourraient être liés à une modification de la sécrétion des cytokines. Ainsi, les effets immunomodulateurs des AGPI peuvent être exploités dans la prévention et le traitement des complications associées à l'obésité. **Objectif.** Le but de notre travail est de déterminer les effets *in vitro* de trois huiles alimentaires sur la prolifération des lymphocytes T et la sécrétion des interleukines 2. Les huiles alimentaires testées sont l'huile de poisson, l'huile d'olive et l'huile de nigelle. L'étude est réalisée sur des enfants obèses et témoins de la région de Tlemcen. **Matériel et méthodes.** Les prélèvements sont effectués sur une population de 26 enfants témoins et 20 enfants obèses âgés de 6 à 14 ans. L'analyse des paramètres immunologiques est initiée par l'isolement des lymphocytes qui se fait à partir d'un prélèvement sanguin par centrifugation dans un gradient de Ficoll. Le test de transformation lymphocytaire permet d'étudier la prolifération *in vitro* des lymphocytes T stimulés par la Concanavalin A en présence de trois huiles alimentaires. Le dosage des interleukines IL-2 est réalisé par la technique ELISA qui repose sur la mise en évidence des complexes antigènes-anticorps. **Résultats.** Une diminution de la prolifération cellulaire, basale ou stimulée par l'agent mitogène (Con A) est notée chez les enfants obèses comparés aux témoins. Les huiles utilisées réduisent la lymphoprolifération aussi bien chez les enfants obèses que chez les témoins. De plus, ces huiles, principalement l'huile de poisson, diminuent la sécrétion des interleukines 2. **Conclusion.** L'obésité infantile est associée à une réduction de la prolifération des lymphocytes T et de la production de l'IL-2 *in vitro*. Les lymphocytes des enfants obèses répondent aux effets des acides gras de la même façon que les lymphocytes des témoins, montrant le rôle immunomodulateur de ces AGPI. Cependant, les lymphocytes des obèses sont plus sensibles aux effets des AGPI, surtout de la famille n-3 qui ont tendance à améliorer la prolifération lymphocytaire.

P033- EFFETS COMPARES DE DEUX REGIMES HYPOCALORIQUES SUR LE STRESS OXYDANT CHEZ LE RAT RENDU OBESE

LOUALA S., BOUALGA A., LAMRI-SENHADJI M.Y.

Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. De nombreuses études ont démontré la capacité évidente de la restriction calorique à inhiber les processus inflammatoires et à retarder les manifestations d'un certain nombre de pathologies liées à l'âge (cancers, maladies rénales ou cardiovasculaires) (Palou *et al.,* 2010; Martini *et al.,* 2008). Pour contrer une épidémie exponentielle d'obésité, de nombreux régimes destinés à favoriser la perte de poids ont vu le jour. Cependant, on dispose de relativement peu de données évaluant scientifiquement les régimes hypocaloriques les plus populaires. **Objectif.** Le but de cette étude est de comparer les effets de 2 régimes hypocaloriques sur la glycémie, la dyslipidémie et l'attaque radicalaire, chez le rat rendu obèse par ingestion d'un régime hyperlipidique. **Matériel et méthodes.** Des rats mâles Wistar (n=24) âgés de 4 semaines et pesant 63±5 g sont divisés en 2 groupes. Un groupe expérimental (n=18) consomme un régime à 20% de lipides pendant 2 mois. Après cette phase et au poids corporel de 405±14g *versus* 281± 23g (valeur normale du groupe contrôle), les rats obèses sont répartis en 3 groupes (n=6) et consomme chacun pendant 1 mois soit : un régime hypocalorique-hypoglucidique à 1,1 MJ (Protéines:20%, Glucides:38%, Lipides : 5%) (Groupe Hypo CG), un régime avec une restriction calorique de 40% d'un régime standard à 1,6MJ (Protéines:20%, Glucides:64%, Lipides:5%) (Groupe RC) soit un régime standard (groupe NC). Un groupe contrôle (T) (n=6) consomme un régime standard durant toute l'expérimentation. Le cholestérol total (CT), les triglycérides (TG) sériques et la glycémie sont estimés par méthodes colorimétriques enzymatiques. La peroxydation lipidique et l'oxydation protéique sont évaluées au niveau du sérum, par le dosage des substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS), les hydroperoxydes et les dérivés carbonyles. **Résultats**. Une diminution du poids corporel (-6% et -10%), de la masse grasse (retropéritonéale et épididymale) (-66% et -55%), de la glycémie (-57% et -77%), la cholestérolémie (-30%) et de la triglycéridémie (-60% et -68%) est notée chez les groupes Hypo CG et RC, comparés respectivement au groupe NC, et ces teneurs tendent à ce rapprocher du groupe contrôle. De même, comparées aux valeurs du groupe NC, les teneurs en TBARS et en hydroperoxydes sont réduites respectivement de -49% et -28%, chez le groupe Hypo CG, et -80% et -88% chez le groupe RC. Toutefois, chez le groupe Hypo CG, les teneurs des TBARS et des hydroperoxydes sont plus élevées (+17% et +32%) comparées aux valeurs notées chez le groupe RC. Les concentrations des dérivés carbonyles chez les groupes Hypo CG et RC sont identiques à celles du groupe NC, mais ces valeurs sont diminuées respectivement de -51% et -34% chez les groupes Hypo CG et RC, comparés au groupe contrôle. **Conclusion.** Le régime hypocalorique-hypoglucidique semble être aussi bénéfique que le régime RC dans la modulation du risque cardiométabolique lié à l'obésité en entraînant, une perte de poids reflétée par une adiposité plus faible, en corrigeant la dyslipidémie et la glycémie, et en atténuant l'attaque radicalaire. Néanmoins, le régime RC semble réduire plus efficacement la peroxydation lipidique.

Palou et al., (2010). Endocrinology. 151(3):1030-41.
Martini et al., (2008). Mech Ageing Dev. 129(12):722-27.

P034- STEATOHEPATITE METABOLIQUE CHEZ *Gerbillus gerbillus* SOUMISE A LONG TERME A UNE ALIMENTATION HYPERGLUCIDIQUE

SEMIANE N[1] , MALLEK A[1], KHALKHAL A[1], SEKKAL F[2], MOKADDEM K.[3], DAHMANI Y.[1]
[1]LBPO/Nutrition-métabolisme. FSB/USTHB, BP 32, El Alia 16111 Alger. [2]Service de Diabétologie. CHU Mohamed Debaghine. Bab El Oued, Alger. [3]Service d'anatomie pathologique. CHU Mustapha Bacha. Alger

Introduction. La stéatohépatite métabolique est une maladie dont l'identité et l'importance ont été mises en exergue récemment. Elle est actuellement considérée comme une des hépatopathies les plus fréquentes dans les pays occidentaux. Elle est souvent associée à l'obésité sévère particulièrement à l'adiposité abdominale et est intimement liée à divers marqueurs cliniques et biologiques du syndrome d'insulinorésistance. **Objectif.** L'intérêt principal de notre travail est d'étudier l'impact à long terme d'une alimentation à forte teneur en hydrate de carbone sur l'histophysiologie du foie d'un rongeur deserticole nocturne la gerbille *Gerbillus gerbillus*. **Matériel et méthodes.** L'expérimentation a porté sur 30 gerbilles de sexe ratio male et femelle réparties en 2 groupes :-Un lot témoin (n=6) sacrifiés dans leur biotope. -Un lot expérimenté (n=24) recevant une diète hyperglucidique à base d'orge et de dattes sèches soit un apport calorique journalier de 22,50 Calories/animal. Les animaux ont été sacrifiés respectivement après 3, 6, 9, 12 mois de traitement hyperglucidique. **Résultats.** Les gerbilles du second lot développent une nette obésité viscérale, une dyslipidémie avec une hypoHDLémie, une hyperglycémie et une hyperinsulinémie. L'analyse quantitative des réserves hépatiques en glycogène et en lipides totaux a révélé une importante surcharge en ces deux constituants avec des valeurs respectives de [(4218,82 ± 619,49 *vs* 478,09 ± 31,15) mg/100g de foie et (1443,03 ± 206,59 *vs* 681,06 ± 54,59) mg/g d'animal]. L'examen morphohistochimique du foie de ces animaux a montré d'importantes lésions histopathologiques se materialisant par une stéatose micro et macrovacuolaire, une fibrose centrolobulaire, une ballonisation des hépatocytes, la nécrose des noyaux et de nombreux foyers inflammatoires. **Conclusion.** L'ensemble de nos données valident *Gerbillus gerbillus* comme modèle animal remarquable pour étudier le syndrome métabolique, la stéatohépatite et les désordres cardiovasculaires.

P035- ATHEROSENSIBILITE ET ATHEROSCLEROSE CHEZ UN MODELE MURIN DU DIABETE SOUMIS A UN REGIME HYPERCALORIQUE

EL-AOUFI S.[1], MAOUCHE B.[2], GRIENE L.[3]
[1]LBPO-Modelisation Moléculaire, Dysfonction Endothéliale et Diabète. Faculté des Sciences Biologiques. USTHB. Alger. [2]Laboratoire de Physicochimie Théorique et de Chimie Informatique. Faculté de Chimie. USTHB. Alger. [3]Laboratoire d'Hormonologie. Centre Pierre et Marie Curie. C.H.U Mustapha, Alger

Introduction. La prévalence de l'obésité, surtout parmi les jeunes, posent dans beaucoup de pays un vrai problème de santé publique. Aujourd'hui on considère l'obésité comme un état inflammatoire de 'bas bruit', caractérisé par une élévation modérée mais chronique d'adipokines pro-inflammatoires secrétés par le tissu

adipeux blanc. Ce tissu en excès participe ainsi aux altérations métaboliques et aux pathologies associées à l'obésité comme le diabète de type 2, les maladies cardiovasculaires (MCV), et même certaines formes de cancer. Chez l'homme, des travaux récents ont montré que la sclérose aortique et sa progression vers la sténose aortique est due à un processus athérosclérotique favorisé par l'obésité. **Objectif.** Dans cette étude de l'aorte de *Psammomys obesus (P.obesus),* nous nous proposons d'examiner les manifestations de l'athérosensibilité naturelle de cet animal, aux niveaux histologique, histochimique et histo-enzymologique. **Matériel et méthodes.** Un lot de 35 *P.obesus* des deux sexes (région de M'Sila), a été réparti en : 10 'témoins' nourris aux plantes halophiles ; 15 *P.obesus* et 5 rats Wistar nourris au régime de laboratoire (et de l'eau salée à 0,9%) et 1 lot formé de 4 fœtus, 4 nouveau-nés et 2 pré-pubères. L'expérimentation a duré 15 mois ; le protocole expérimental classique a été mis en œuvre pour l'étude des paramètres biochimiques, histologiques histochimiques, histo-enzymologiques et morphométriques pour le suivi de l'évolution du syndrome athéromateux. **Résultats.** L'étude histologique, histochimique et histo-enzymologique de la paroi aortique montre qu'à la naissance, les lames élastiques (LE) sont très ondulées et les activités enzymatiques limitées (glycolyse, estérolyse). Chez le pré-pubère, l'obésité est déjà marquée. Les LE paraissent très effilochées par endroit et présentent un faisceau micro fibrillaire très ondulé. Certaines enzymes : estérases, cholinestérase et phosphatase acide, commencent à apparaitre. Chez l'adulte, devenu très obèse, l'athérosclérose se manifeste par une désorganisation cellulaire et matricielle très étendue de la paroi aortique. Chez l'animal diabétique, les myocytes prennent la forme de cellules hypertrophiées à cytoplasme clair et la prolifération du collagène aboutit à de véritables fibroses. De graves lésions conjonctives et cellulaires apparaissent. Les activités enzymatiques aortiques sont dominées par la glycolyse. **Conclusion.** Nos observations montrent que *P.obesus* est naturellement athérosensible. Comme chez l'homme chez qui les lésions artérielles se développent dès l'enfance ou l'adolescence, chez *P.obesus,* elles commencent dès la 4ème semaine. Soumis à un RHC, il développe rapidement une obésité morbide systématique et les désordres coronariens atteignent dès la 60ème semaine, le stade de la rupture de l'anévrysme de l'aorte abdominale. Cette étude de l'obésité et de ses conséquences pathologiques montre bien que *P.obesus* est un modèle particulièrement bien adapté pour représenter la maladie humaine.

P036- EFFETS D'UN REGIME HYPERLIPIDIQUE ET HYPERCALORIQUE SUR QUELQUES PARAMETRES DU STRESS OXYDATIF CHEZ LA RATE GESTANTE ET ALLAITANTE

BOUANANE S.[1], MEDJDOUB A.[1], MERZOUK H.[1], DJELTI F.[1], BABA AHMED FZ.[1], BENKALFAT N.B.[1], SOULIMANE-MOKHTARI N.[1], NARCE M.[2]

[1] *Laboratoire de Physiologie, Physiopathologie et Biochimie de la Nutrition. Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et l'Univers. Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen.* [2]*INSERM UMR 866, 'Lipids Nutrition Cancer'. Faculté des Sciences, Université de Bourgogne, Dijon, France*

Introduction. L'obésité pose aujourd'hui un véritable problème de santé publique. Elle constitue un facteur de risque pour le développement de plusieurs maladies chroniques caractérisées par une augmentation de l'activité des radicaux libres et une réduction des défenses antioxydantes, marquant ainsi un stress oxydatif évident. Les grossesses chez les patientes obèses sont marquées par une incidence élevée de complications maternelles et fœtales. Par ailleurs, la suralimentation maternelle influence la croissance de la progéniture et le développement du syndrome métabolique à l'âge adulte. **Objectif.** Afin d'approfondir nos connaissances sur la physiopathologie de l'obésité au cours de la grossesse, un régime dit cafeteria est donnée aux rates Wistar afin d'induire une obésité gestationnelle. Ces rates sont suivies pendant la gestation, à la mise bas et jusqu'au sevrage des petits. L'objectif de ce travail est de déterminer les effets du régime cafeteria sur le statut oxydant/antioxydant chez la rate pendant la gestation et la lactation. **Matériel et méthodes.** L'étude est réalisée sur des rats femelles Wistar divisées en deux lots de 20 rates chacun : un lot témoin consomme le régime standard et un lot expérimental consomme le régime cafeteria. A la mise bas et à la fin de l'allaitement, les rates sont sacrifiées. Le sang est récupéré dans des tubes EDTA. Le plasma est prélevé pour le dosage des paramètres du stress oxydatif: taux d'hydroperoxydes, protéines carbonylées, malondialdéhyde, catalase (CAT;EC1.11.1.6), superoxyde dismutase (SOD; EC1.15.1.1) et la détermination de l'ORAC (oxygen radical absorbance capacity). **Résultats.** Le régime cafeteria induit une obésité chez la rate gestante et allaitante, avec une modification du statut oxydant/antioxydant due à une réduction du pouvoir antioxydant total(ORAC), des activités de la catalase et la SOD et une augmentation des teneurs plasmatiques en malondialdéhyde (MDA), hydroperoxydes et protéines carbonylées. **Conclusion.** A la mise bas et à la fin de la lactation, les rates obèses nourries au régime cafeteria présentent une réduction de l'ORAC, une augmentation des teneurs plasmatiques en MDA, hydroperoxydes, protéines carbonylées et une réduction des activités plasmatiques de la catalase et la SOD en faveur d'un stress oxydatif évident. Les paramètres du stress oxydatif décrits dans ce modèle animal se révèlent importants chez l'homme. Une prise en charge, surtout nutritionnelle, des femmes obèses est nécessaire durant leur grossesse et l'allaitement, dans le but de prévenir les effets néfastes des dommages oxydatifs sur les mères et leur enfant.

P037- PRISE EN CHARGE DIETETIQUE DE L'INSUFFISANT RENAL CHRONIQUE ET IMPACT SUR L'ALIMENTATION DE LA FAMILLE

BENSALEM A., AGLI A., OULAMARA H.
Laboratoire de Nutrition et de Technologie Alimentaire (LNTA). Département de Nutrition. INATAA. Université Mentouri de Constantine

Introduction. Après la perte de la fonction rénale, le patient insuffisant rénal chronique (IRC) se trouve confronté à des besoins nutritionnels particuliers. Selon son parcours, des notions alimentaires nouvelles sont abordées ou se substituent aux précédentes. La nécessité d'un contrôle de l'alimentation et des boissons s'ajoute au besoin de réorganisation de sa vie personnelle et sociale. Dès lors, l'acte quotidien de

se nourrir peut devenir une difficulté supplémentaire affectant le plaisir et la convivialité liés aux repas, non seulement pour le patient, mais également pour l'ensemble de sa famille. **Objectifs.** Apprécier le niveau de la prise en charge diététique éventuelles des patients IRC hémodialysés et déterminer l'impact de celle-ci sur l'alimentation de la famille. **Matériel et méthodes.** Une enquête a été réalisée auprès de 115 patients hémodialysés (56 hommes et 59 femmes), âgés de 5 à 80 ans, traités pendant une durée allant de quelques mois à plus de 10 ans. Le régime diététique recommandé pour ces sujets, son observance, ainsi que les contraintes de son suivi sont recherchés. D'autre part, l'impact du suivi du régime diététique sur l'alimentation de la famille est étudié. **Résultats.** Il en ressort que les recommandations d'un régime sont données par les médecins (71,3 %) et par les diététiciennes (64,3 %). Globalement, la moitié des patients observent les recommandations, et 87,8 % estiment que le régime alimentaire est important et doit faire partie du traitement. Les contraintes liées au suivi des régimes les plus déclarées sont les interdits (46,1 %), la palatabilité des aliments (33,9 %), les frustrations dans le choix des aliments (25,2 %) et les difficultés de préparation des repas (11,3%). Le menu servi au patient diffère de celui servi pour l'ensemble de la famille chez 29,6 % des cas, dans la consommation de viande blanche au lieu de viande ovine, et la consommation des fruits, légumes et légumes secs. Les particularités culinaires, à savoir la cuisson de la pomme de terre et des légumes, concernent plus des deux tiers des patients dont 46,1 % n'ont pas d'impact sur la consommation familiale contre 16,5 % des cas qui présentent un impact. Les principales contraintes des aliments interdits aux patients sur la consommation familiale sont l'exclusion de l'achat de certains produits, tels que la viande ovine et certains fruits chez 11,3 % des cas ; la non consommation de légumes secs et de dattes chez 7 % des cas et la consommation de la viande et des fruits chez 6,1 % des cas en absence du patient. **Conclusion.** En vue d'une bonne compliance de la part des patients, il nous semble qu'il faut rester ouvert à l'écoute de ces patients, souvent motivés, qui ont besoin d'être encouragés dans leurs efforts afin d'éviter des écarts de régime qui ne seraient pas sans conséquences, et donner des conseils diététiques très personnalisés, en présence surtout du membre de la famille qui lui est le plus proche.

P038- IMPACT D'UNE EDUCATION NUTRITIONNELLE SUR LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET LE PROFIL LIPIDIQUE DE PATIENTS ATTEINTS D'INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE, TRAITES PAR HEMODIALYSE

TIALI A.[1], MEKKI K.[1], BOUZIDI-BEKADA N.[1], KADDOUS A.[2], BOUCHENAK M.[1]
[1]Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran. [2]Service de Néphrologie–Hémodialyse. EHU d'Oran

Introduction. La dénutrition protéino-énergétique et les maladies cardiovasculaires (MCV) sont fréquentes chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique (IRC) et sont responsables d'une mortalité élevée (Akdag *et al*., 2008). **Objectif.** Le but de cette étude est d'évaluer l'effet d'une éducation nutritionnelle sur la consommation alimentaire et le profil lipidique de patients IRC traités par hémodialyse (HD). **Matériel**

et méthodes. 30 patients traités par HD depuis 26±17 mois recevant des conseils nutritionnels adaptés aux HD (Kopple, 2001) (0,14 MJ.kg $PC^{-1}.J^{-1}$ et 1,2 g de protéines.kg $PC^{-1}.j^{-1}$) ont suivi pendant un mois les conseils nutritionnels du régime méditerranéen (RM) (Keys *et al*., 1986; Trichopoulou *et al*., 2009) en augmentant la consommation d'acides gras monoinsaturés (AGMI), polyinsaturés (AGPI), fibres alimentaires et céréales complètes. Des ateliers interactifs ont été organisés avec les patients pour les éduquer à l'équilibre alimentaire (catégories d'aliments et code couleur, portions d'aliments et fréquence de consommation). Des conseils des modes de cuisson ont été également apportés. **Résultats.** Après 30 jours d'intervention, l'enquête alimentaire, réalisée par le 'rappel des 24 heures' et enregistrement sur 3 jours avec un week-end compris, montre que l'apport énergétique total (AET) est augmenté de 17% comparé à J0. La répartition énergétique entre les repas de la journée est proche des recommandations avec disparition du grignotage. L'AET est constitué de 15 et 16% de protéines, 32 et 30% de lipides, 53 et 54% de glucides, respectivement à J0 et J30. Qualitativement, chez les patients à J0 et J30 respectivement, les protéines animales représentent 31 et 40 % de l'apport protéique total, les glucides complexes 75% et 68% de l'apport glucidique, les AGMI 36% et 40%, les AGPI 34 et 29% de l'apport lipidique. La consommation de viandes, poissons et œufs est plus importante ($p<0,01$), celle des céréales a augmenté mais de manière non significative (+16%). Une diminution des concentrations sériques de triglycérides (TG), TG-VLDL, TG-LDL et TG–HDL_2 est notée ($p<0,001$), alors que celles du cholestérol total ne varient pas**.** Les concentrations sériques en apolipoprotéines (apo) A-I sont augmentées significativement, alors que celles de l'apo B ne varient pas. **Conclusion.** Une prise en charge nutritionnelle, basée sur une alimentation méditerranéenne, augmente la consommation alimentaire et améliore le profil lipidique des IRC traités par HD. En effet, le régime type méditerranéen peut être considéré comme un moyen de prévention contre la dénutrition et les MCV dans cette population.

Akdag I et al. (2008); Nephron Clin Pract., 108(2):99-105.
Keys et al. (1986); Am. J. Epidemiol., 124:903–915.
Kopple. (2001); Am. J. Kidney Dis., 37(1) :S66–S70.
Trichopoulou et al. (2009); Nutr. Rev., 55 :383–389.

P039- EVALUATION D'UN REGIME ALIMENTAIRE RICHE EN CAROTTE ET/OU SON DE BLE DUR SUR LES MARQUEURS BIOCHIMIQUES DE L'OSTEORESORPTION ET L'OSTEOFORMATION CHEZ DES FEMMMES POST MENOPAUSIQUES HEMODIALYSEES

MEHENNI F.[1], TIR TOUIL A.[1], MEDDAH B.[1], NAHNOUH N.[2], SAIDI K.[3]
[1]*Laboratoire de recherche L.R.S.B. Université de Mascara, Algérie.* [2]*Service d'Hémodialyse, Hôpital de Mascara.* [3]*Université d'Amiens U.P.J.V., France*

Introduction. Selon l'OMS, l'ostéoporose arrive au second rang des problèmes de santé publique après les maladies cardiovasculaires. En Algérie, 4 millions de personnes souffrent des maladies arthrosiques, dont 40% sont des femmes ostéoporotiques. **Objectif**. L'impact des fibres alimentaires solubles (carotte) et insolubles (son de blé dur) est évalué sur les marqueurs biochimiques du remodelage

osseux, chez des femmes post ménopausiques hémodialysées. **Matériel et Méthodes.** Nous avons réalisé une étude clinique sur 29 femmes post ménopausiques âgées de 61 ± 8 ans) hémodialysées (service d'hémodialyse du secteur sanitaire de Mascara), soumis à un régime riche en fibres alimentaires, afin d'évaluer leur statut osseux par évaluation des marqueurs biochimiques lysylpyridinoline LP et hydroxypyridinoline HP de l'*ostéorésorption* dans les urines par la méthode HPLC, la phosphatase alcaline totale (PAL) de l'*ostéoformation* et le bilan calcique. Cette population a été répartie en trois groupes, Témoins (T) qui suivent un régime alimentaire ordinaire, groupe GC : une alimentation riche en carotte (100 g/jour), groupe GS : une alimentation riche en son de blé dur (100 g/jour). Les trois groupes T, GC et GS reçoivent un apport calcique de carbonate du calcium (800 mg/jour) par voie orale, pendant un mois. **Résultats.** Les patientes sous régime riche en fibres solubles de carotte excrètent moins d'hydroxypyridinolines (HP) et lysylpyridinolines (LP), que les autres groupes, ce qui montre que les fibres de carotte diminuent la résorption osseuse. La PAL est également élevé chez les patientes sous régime de carotte, montrant l'implication des fibres de carotte dans la formation et la génération de l'os. Par ailleurs, aucun changement n'a été constaté pour la calciurie et la calcémie, quel que soit le groupe étudié. **Conclusion.** Ces premiers résultats montrent l'intérêt des fibres solubles de carotte dans le mécanisme de l'ostéorésorption et l'ostéoformation en période ménopausique.

P040- EFFETS DE L'HEMODIALYSE ET DE LA DIALYSE PERITONEALE SUR L'ETAT NUTRITIONNEL ET LE STRESS OXYDATIF CHEZ DES PATIENTS ATTEINTS D'INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE

BOUZIDI-BEKADA N.[1], TALEB W.[1], TIALI A.[1], MEKKI K.[1], KADDOUS A.[2], BOUCHENAK M.[1]
[1]Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université d'Oran. [2]Service de Néphrologie. EHU-Oran

Introduction. Au cours de l'insuffisance rénale chronique (IRC), la dénutrition est fréquente et son incidence sur le pronostic vital est majeure. L'anorexie, le stress oxydatif et l'inflammation en sont les principaux acteurs. **Objectif.** Le but de cette étude est d'évaluer la consommation alimentaire, les paramètres nutritionnels et le statut oxydant/antioxydant, chez des IRC traités par hémodialyse (HD) et dialyse péritonéale (DP). **Matériel et méthodes.** L'étude est menée chez 34 patients : 10 sous HD (H/F : 4/6; 36±12 ans), 10 sous DP (H/F : 5/5 ; 40 ± 8 ans) comparés à 14 patients IRC en pré-dialyse (H/F : 5/9; 48±7 ans). L'enquête alimentaire est menée par la méthode du 'rappel des 24 heures' "Recall and Record" répété pendant 3 jours, soit un jour de dialyse et un week-end. La peroxydation lipidique est évaluée par l'analyse des substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS) (Quantanilha *et al*., 1982) et des hydroperoxydes (Heymard & Genot, 2003), l'oxydation protéique par l'analyse des carbonyles (Levine *et al*., 1990) et le monoxyde d'azote (NO) selon Cortas & Wakid, (1990). La défense antioxydante est estimée par l'activité de la catalase (Bergmeyer, 1974) et superoxyde dismutase (SOD) (Kit Fulka, Suisse). **Résultats.** L'apport énergétique total (AET) est diminué chez les DP (3,08±0,46 MJ/j) comparés aux IRC (5,61±1,5MJ/j), aux HD (7,59±1,34 MJ/j) ($p<0,001$) et aux apports recommandés (AR)

(Debray *et al*., 2000). L'indice de masse corporelle et les teneurs sériques en albumine sont réduits chez les HD et DP comparés aux IRC, alors que les teneurs en CRP sont similaires (< 6 mg/L). Les teneurs sériques en TBARS sont diminuées de -33% chez les DP comparés aux IRC et -38% comparés aux HD. Une réduction des teneurs en TBARS des VLDL est notée chez les HD (-82%) et DP (-95%), comparés aux IRC. Les teneurs en TBARS des HDL_2 sont diminuées chez les HD (-48%) et DP (-74%), comparés aux IRC et chez les DP (-51%) comparés aux HD. Les valeurs sériques en carbonyles sont augmentées de 67% et 84% chez les HD ($p<0,05$) et DP ($p<0,01$), respectivement, comparés aux IRC, et elles sont plus élevées chez les DP comparés aux HD ($p<0,01$). Les teneurs en NO sont augmentées de 26% chez les HD comparés aux IRC ($p<0,05$). L'activité de la catalase érythrocytaire est diminuée de -75% et -86% chez les patients HD et DP, respectivement, comparés aux IRC ($p<0,01$), alors que l'activité de la SOD est augmentée de 67% et 71% chez les HD ($p<0,01$) et DP ($p<0,001$), respectivement, comparés aux IRC. **Conclusion.** Chez les patients traités par HD et DP, la présence d'une oxydation protéique, de l'inflammation et une défense antioxydante réduite, associées à une moindre consommation alimentaire, constituent des facteurs de risque de dénutrition, pouvant contribuer à des complications à long terme.

Bergmeyer, (1974). 2nd ed. Verlag Chemie, Weinheim, Germany. 2:673-84.
Debray et al. (2000). Cahier Nutr Diét; 35:195-200.
Cortas & Wakid, (1990). Clin. Chem, 36:1440-43.
Heymard et Genot., (2003). Eur. J. Lipid Sci. Technol. 105:497–501.
Levine et al., (1990.) Meth Enzymol, 186:464-78.
Quantanilha et al., (1982). Ann.N.Y. Acad. Sci. 393:32-47.

P041- EVALUATION DU STATUT NUTRITIONNEL DE SUJETS ATTEINTS DE COLIQUES NEPHRETIQUES ET INSUFFISANCE RENALE

HAMRA F.[1], KHALED M.B.[2] BOUTERFES A.[3]
[1]Département de Biologie. Université Djillali Liabès. Sidi Bel Abbès. [2]Laboratoire de Biotoxicologie. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université Djillali Liabès de Sidi-Bel-Abbès. [3]Service de Néphrologie. CHU Hassani Abdelkader de Sidi Bel Abbès

Introduction. L'alimentation joue un rôle majeur dans la prévention de certaines pathologies. Lorsqu'elle est déséquilibrée elle peut entraîner des troubles métaboliques au niveau de l'organisme, ayant pour conséquence une rupture de l'équilibre alimentaire souvent révélé par des déficits et des excès alimentaires. Parmi les maladies métaboliques les plus fréquentes, nous pouvons citer les coliques néphrétiques et l'insuffisance rénale. **Objectif.** Le but de la présente étude, est d'évaluer le statut nutritionnel de sujets atteints de coliques néphrétiques et d'insuffisance rénale par le recueil des données alimentaires individuelles. **Matériel et Méthodes.** L'échantillon englobe deux groupes de différents âges et sexes: Un groupe de 329 individus, hospitalisés au service d'hémodialyse du CHU de Sidi Bel Abbès, atteints d'insuffisance rénale (IR), et un autre groupe de 300 sujets non hospitalisés présentant des coliques néphrétiques (CN) suivi au service d'urologie durant l'année 2009. La ration alimentaire quotidienne sur 3 jours a été enregistrée. Des mesures anthropométriques concernant le poids, la taille, le TT, le TH, le RTH et l'IMC ont été

effectuées. La glycémie à jeun, la créatininémie, l'urée, la protidémie, la calcémie, la kaliémie et la natrémie ont été dosées. **Résultats.** Les affections étudiées affectent plus les hommes que les femmes. Par conséquent l'IR touche habituellement des individus plus âgés (≈ 45 ans), alors que les CN affectent des individus plus jeunes (≈34 ans). Une augmentation non significative du taux de glycémie à jeun: 1,47±1,05 g/L chez le sexe masculin; 1,43±1,04 g/L chez le sexe féminin. L'urée est de 1,97±1 g/L chez le sexe masculin; 1,90±1,04 g/L chez le sexe féminin. La créatininémie est de 105±52 mg/L pour le sexe masculin; 94±52,31 mg/L chez le sexe féminin. Le DFG est diminué chez les deux sexes et confirme une perturbation de la fonction rénale. L'AET est inférieur aux recommandations, 1981±413 Kcal chez le sexe masculin atteint d'IR; 2113±371 Kcal pour le sexe féminin atteint de CN, caractérisée par une carence glucidique. Une consommation importante en lipides a été enregistrée chez les deux groupes étudiés qui dépasse les 40 % de l'AET. L'apport en protéines est faible, il ne représente que 9 % de l'AET chez les deux sexes. **Conclusion.** Une prise en charge diététique apparait indispensable pour cette population, l'alimentation jouant un rôle important dans l'évolution de ces pathologies.

P042- INTERDEPENDANCE DIABETE DE TYPE 2 ET HYPERTENSION ARTERIELLE: DEPISTAGE ET RECHERCHE DE FACTEURS DE RISQUE CARDIOMETABOLIQUES AU SEIN DE FAMILLES DE DIABETIQUES HYPERTENDUS

ZOUBIRI H.[1,4], KACIMI G.[2], HAFFAF M.[3], ZENATI A.[5], ADJEROUD N.[4], KOCEIR EA.[1]

[1]LBPO/Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire. FSB. USTHB, Alger. [2]Laboratoire de Biochimie. Hôpital central des armées, HCA, Alger. [3]Service de Médecine Nucléaire. HCA, Alger. [4]Service de Cardiologie. HCA, Alger. [5]Laboratoire Central. Unité de Biochimie. CHU Mohamed Debaghine de Bab el Oued, Alger.

Introduction. À l'instar de nombreux autres pays émergents, les maladies non transmissibles, telles que l'hypertension artérielle (HTA) et le diabète de type 2 sont en pleine expansion, associées le plus souvent à l'obésité. En Algérie, les études épidémiologiques sur ces deux affections aigues sont peu nombreuses, et un consensus sur les facteurs de risque liés à ces deux pathologies chroniques n'a pas été encore clairement établi. **Objectif.** Distinguer les sujets ayant développé un diabète type 2 qui s'est compliqué en HTA ou des sujets ayant développé une HTA qui s'est compliquée en diabète type2. Rechercher le type d'HTA qui peut se compliquer en diabète de type 2 : HTA de type métabolique ou HTA de type vasculaire. **Matériel et Méthodes.** Les travaux qui font l'objet de cette recherche ont été réalisés au sein de l'hôpital de Ain El Naadja. L'étude a été réalisée sur 112 patients hypertendus diabétiques. L'âge des patients varie entre 25-55ans. Cette partie de l'étude a été étalée sur 27 mois (octobre2008-février 2011). L'étude a porté sur les caractéristiques anthropométriques et biologiques. **Résultats.** Les données épidémiologiques montrent que 74% des patients avec hypertension s'est compliquée en diabète type2 et 26% patients avec diabète de type 2 s'est compliqué en HTA. 61% des hypertendus de type métabolique s'est compliquée en diabète de type 2 contre 39% hypertendus de type vasculaire. 84% des patients diabétiques de type 2 présentent un syndrome

métabolique et ont évolué vers l'hypertension artérielle contre 16% des diabétiques ne présentant pas un syndrome métabolique (p<0,05). Les facteurs de risque métabolique sont présentés comme suit : obésité abdominale présente chez 60%, taux élevé de triglycérides sanguins chez 34%, faible taux de HDL chez 30% et glycémie élevée chez 26%. **Conclusion.** Il ressort de cette étude préliminaire que le syndrome métabolique joue un rôle essentiel pour l'évolution du diabète vers l'hypertension artérielle ou l'inverse, et que les facteurs de risque cardiométabolique semblent être les mêmes que ceux du syndrome métabolique.

P043- ALTERATIONS DU METABOLISME HEPATIQUE INDUITES PAR L'HYPERHOMOCYSTEINEMIE ET LE STRESS OXYDATIF

TAGHLIT A.[1], FERNANE A.[1] , YEFSAH A.[1], CHERIFI M.[2] , **OTHMANI-MECIF K.**[1], BENAZZOUG Y[1].

[1]Laboratoire Biologie Cellulaire et Moléculaire/Biochimie et Remodelage de la Matrice Extracellulaire. Faculté des Sciences Biologiques. USTHB, Alger. [2]Laboratoire de Biochimie. Hopital Parnet, Alger

Introduction. Le foie, siège principal du métabolisme protéique se trouve particulièrement ciblé lors d'un déséquilibre alimentaire en acides aminés. L'hyperhomocystéinémie est admise comme facteur de risque des maladies cardiovasculaires. Elle intervient également dans la génération des ROS et du stress oxydant, ce qui induit des dysfonctions cellulaires et, par la suite, tissulaires. **Objectifs.** L'effet d'une hyperhomocystéinémie expérimentale, induite chez le lapin domestique par l'administration chronique d'un excès de méthionine à raison de 500 mg/j est évalué par mesure des transaminases sériques et hépatiques, des substances réactives à l'acide thiobarbyturique (TBARS) hépatiques ainsi que par l'analyse structurale du foie. **Matériel et méthodes.** L'expérimentation a porté sur 20 lapins mâles divisés en deux lots, un lot témoin (n=11) et un lot expérimenté (n=9) soumis à la méthionine *per os* à raison de 500 mg/jour /animal pendant 3 mois. L'évaluation des activités des transaminases plasmatiques et hépatiques est réalisée par méthode colorimétrique et la teneur en TBARS hépatiques selon la méthode de Luca *et al.,* (2007). L'étude histologique du foie est réalisée après coloration topographique au bleu de Heidenhain (Martoja & Martoja, 1967). **Résultats.** Nos résultats rapportent une augmentation de l'homocystéinémie sous l'effet de la méthionine (136,31 %), accompagnée d'une augmentation de l'activité des transaminases au niveau plasmatique (ALAT : 183,76 % ; ASAT : 150,35 %) et hépatique (ALAT : 191,67 % ; ASAT : 188,89 %). De même, nous observons la génération d'un stress oxydatif au niveau hépatique, marquée par l'augmentation des TBARS (182,18 %). L'étude histologique topographique montre l'accumulation des composants de la MEC, notamment les collagènes, ce qui indique un développement de fibrose interstitiel, avec apparition de sites de nécrose. **Conclusion.** Nos résultats révèlent que l'hyperhomocystéinémie, induite par surcharge en méthionine, conduit à des altérations au niveau hépatique, qui sont de nature, aussi bien, structurale que métabolique.

P044- APOPTOSE ET REMODELAGE DE LA MATRICE EXTRACELLULAIRE DES FIBROBLASTES ADVENTITIELS EN CULTURE, DE *Psammomys obesus*, SOUMIS *A* UN STRESS OXYDATIF PAR H_2O_2

BOUMAZA S.[1], **NEGGAZI S.**[1], HAMLAT N.[1], SAHRAOUI H.[1], BERDJA S.[1], SMAIL L.[1], BENAZZOUG Y.[2], KACIMI G.[3], AOUICHAT BOUGUERRA S.[1]
[1]LBPO-PPCM, [2]LBCM/BRME. FSB, USTHB, [3]Laboratoire de Biochimie. HCA, Alger

Introduction. Le stress oxydatif provoque l'hypertrophie, le remodelage de la matrice extracellulaire et l'apoptose, impliqués dans différentes pathogénies, notamment les maladies cardiovasculaires. **Objectif.** Dans notre étude, nous avons induit un stress oxydatif sur les fibroblastes adventitiels de *Psammomys obesus* en culture secondaire, par addition de H_2O_2 1,2 mM pendant 24 h. **Matériel et méthodes**. Les fibroblastes sont mis en culture par la méthode des explants. L'induction du stress oxydatif est provoquée par addition de H_2O_2. L'estimation du taux de prolifération des cellules est évaluée par comptage des cellules après trypsinisation. La mesure des grands axes cellulaires et nucléaires est réalisée à l'aide d'un micromètre. Les compartiments extra- et intercellulaire (CEC, CIC) subissent deux dialyses successives de 24 h, respectivement contre l'eau courante et contre l'acide acétique 0,5 M à 4°C, un aliquot est prélevé pour quantifier les protéines totales ; le reste subit une 3ème dialyse en présence de pepsine contre l'acide acétique 0,5 M durant 24 h à 4°C. Les protéines totales et les collagènes sont dosés par spectrocolorimétrie. L'évaluation du statut redox par le dosage du monoxyde d'azote (NO) est effectuée par la méthode de Greiss. L'étude morphologique est effectuée, après fixation des nappes cellulaires au Bouin aqueux et coloration au May Grunwald-Giemsa (MGG). **Résultats.** Nos résultats montent respectivement, une diminution de 37,9 % du taux de prolifération des fibroblastes soumis aux H_2O_2 par rapport aux témoins correspondants. La mesure des grands axes nucléaires et cellulaires révèle une hypertrophie des cellules exposées au peroxyde d'hydrogène 1,2 mM, comparativement aux témoins correspondants. Par ailleurs, les cellules soumises au H_2O_2 sont marquées par une vacuolisation du cytoplasme, caractérisant le phénomène d'oncose. L'évaluation de la quantité de protéines totales contenues dans le compartiment intracellulaire, après exposition au H_2O_2, montre une diminution très significative 69,9 % ($p < 0,001$), par rapport aux témoins correspondants. La quantification des collagènes contenus dans le CEC des cellules exposées au H_2O_2 montrent également une diminution de 84,5 % ($p < 0,001$) par rapport aux témoins. Le taux de NO contenu dans le CIC augmente de 491% ($P < 0,001$). **Conclusion.** H_2O_2 provoque des dommages oxydatifs marqués par un remodelage de la matrice extracellulaire vasculaire, en particulier les collagènes, et par des altérations morphologiques et physiologiques, menant les cellules vers l'oncose, la peroxydation lipidique et l'apoptose, responsables de la mort cellulaire.

P045- IMPACT DE L'INSULINORESISTANCE EXPERIMENTALE, *IN VIVO* ET *IN VITRO*, SUR LES COMPLICATIONS CARDIOVASCULAIRES CHEZ *Psammomys obesus*

SMAIL L.[1], NEGGAZI S.[1], HAMLAT N.[1], BOUMAZA S.[1], BERDJA S.[1], SAHRAOUI H.[1], HAROUN N.[1], BENAZZOUG Y.[2], KACIMI G.[3], HAFFAF E.[4], AOUICHAT BOUGUERRA S.[1]

[1]*LBPO-PPCM,* [2]*LBCM/BRME. FSB. USTHB, Alger.* [3]*Laboratoire de Biochimie. HCA Alger.* [4]*Laboratoire de Médecine Nucléaire. HCA, Alger*

Introduction. Un déséquilibre dans la voie d'action de l'insuline augmente le développement de l'insulinorésistance. En effet, la surcharge adipeuse abdominale semble être responsable de l'insulinorésistance, laquelle est marquée par une réaction inflammatoire *via* la production de TNFα et par l'hyperinsulinémie compensatoire. Cette dernière, à long terme, conduit à l'appauvrissement de la cellule β et à l'installation du diabète de type 2. **Objectif.** Nous nous sommes proposés d'analyser les effets délétères de l'insuline à doses élevées. Pour cela, nous avons effectué une étude *in vivo* chez le rat des sable (*Psammomys obesus*) soumis à un régime standard enrichi en saccharose (30%) et en lipides (½ de jaune d'œuf) par jour pendant 6 mois, ainsi qu'une étude *in vitro* réalisée sur des fibroblastes aortiques en phase de prolifération (48 h d'incubation) de *Psammomys obesus,* par addition d'une dose élevée d'insuline (10 U/ml) pendant 6 h. **Matériel et méthodes.** Pour l'étude *in vivo*, nous avons d'une part évalué les marqueurs biochimiques courants du diabète de type 2 (glycémie, triglycéridémie, insulinémie) et spécifiques (CPK et lipoprotéines plasmatiques par électrophorèse sur gel d'agarose), et d'autre part analysé l'histomorphologie de l'aorte. Pour l'étude *in vitro*, nous avons évalué le taux de prolifération des fibroblastes aortiques après trypsination, le taux de MDA, produit final de peroxydation par la méthode de Griess et analysé l'aspect morphologique des cellules après leur fixation au Bouin aqueux et coloration au MGG. **Résultats**. Les résultats biochimiques enregistrés au 6ème mois de l'expérimentation par rapport au temps initial ont montré une augmentation de l'insulinémie (350%), de la glycémie (2,18 + 1,29 g/l *vs* 0,61 + 0,23 g/l : $p < 0,0001$), de la triglycéridémie (441,67 ± 124,065 mg/l *vs* 56,38 ± 31,92 mg/l : $p < 0,001$) ainsi que de la CPK (3390 ± 2577 *vs* 183 ± 61 : $p < 0,01$). L'analyse des lipoprotéines plasmatiques a indiqué respectivement, une augmentation des VLDL-LDL (89,60% : $p < 0,0001$) et une diminution des HDL (10,4% : $p < 0,001$) *vs* 36,9% et 63,13% chez les témoins correspondants. Sur le plan structural, l'aorte présente d'importants remodelages de l'intima, de la média et de l'adventice en relation avec la pathogénie athéroscléreuse. Les résultats *in vitro* portant sur l'évaluation du taux de prolifération des fibroblastes aortiques en présence d'insuline à dose élevée (10 U/ml) pendant 6 h, mimant un état d'hyperinsulinémie, ont montré une diminution notable de la survie des cellules par rapport à leurs témoins correspondants. Par ailleurs, une augmentation très significative du taux de peroxydation lipidique est enregistrée dans le compartiment intra cellulaire (0,47 ± 0,01 : $p < 0,001$) par rapport à leurs témoins correspondants (0,15 ±0,04 : $p < 0,001$). L'étude morphologique des fibroblastes aortiques dans les mêmes conditions expérimentales a montré une importante vacuolisation cytoplasmique, une condensation de la chromatine périnucléaire ainsi que des bourgeonnements membranaires, en faveur de l'installation d'un stress oxydatif indicateur d'apoptose. **Conclusion.** Un régime hyperglucidolipidique induit *in vivo,* chez *Psammomys obesus,* l'installation du diabète de type 2, marqué par une hyperglycémie, une hypertriglycéridémie, une hyperinsulinémie, une augmentation des facteurs athérogènes, des LDL-VLDL ainsi que de la CPK, véritable marqueur de la cytolyse

cardiaque. Par ailleurs, les doses élevées d'insuline administrées *in vitro* ont révélé une augmentation du MDA, marqueur d'un stress oxydatif et des signes d'apoptose.

P046- PROTECTION ANTIOXYDANTE ENZYMATIQUE DE LA GLYCOREGULATION : EFFET DE LA SOD CHEZ LE *Psammomys obesus*, MODELE DU DIABETE DE TYPE 2

ZELMAT A.[1], BELARBIC.[1], BOUDERBA S.[1], BITAM A.[1], ZENATI A.[2], VILLANUEVA G.R.[3], KOCEÏR EA.[1]

[1]*LBPO-Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire, FSB, USTHB, Alger.* [2]*Laboratoire Central, Unité de Biochimie, CHU Bab el Oued, Alger.* [3]*Departamento de Fisiologia y Farmacologia, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, Espagne*

Introduction. L'insulinorésistance (IR) qui caractérise le *Psammomys obesus* est responsable d'une glycémie basse où la quasi-totalité du glucose circulant provient de la gluconéogenèse hépatique. Cette IR lui permet d'accroître son tissu adipeux. Majoritairement, cette espèce tire son énergie de la β-oxydation des acides gras stockés sous formes de graisses, or cette oxydation nécessite davantage d'oxygène, et par conséquent une production élevée de radicaux libres cytotoxiques. Ces conditions extrêmement défavorables contribuent au stress oxydatif. **Objectif**. Nous avons émis l'hypothèse que le stress oxydatif interfère très tôt avec l'insulinorésistance dans l'émergence du diabète chez cette espèce. Nous avons étudié la relation entre les statuts métabolique, hématologique et les concentrations en homocystéine chez ce modèle. Dans ce cadre, nous nous sommes proposés de traiter les *Psammomys* soumis au régime hypercalorique à la superoxyde dismutase (SOD) afin de prévenir l'hyperglycémie. **Matériel et Méthodes.** Nos investigations ont porté sur 30 *Psammomys*: répartis en quatre lots selon leur régime alimentaire: naturel +/- SOD (1mg/g de poids corporel) ; régime enrichi de 30% par du saccharose+/- SOD. Au terme des 3 mois d'expérimentation, nous avons procédé à une étude métabolique et hormonale dans les 4 groupes. **Résultats**. Au stade du diabète, les concentrations en homocystéine s'élèvent à 25,81±1,4 µmol/l. En revanche, les *Psammomys* soumis au régime hypercalorique et traités à la SOD montrent plutôt un effondrement de 78%. Cette déplétion en homocystéine est concomitante à une modération de l'hyperglycémie (0,85±0,02 *vs* 1,95 g/l) et une réduction de l'hyperinsulinisme (42±2 *vs* 31±1 µU/l), respectivement dans le groupe SOD et le groupe diabétique. **Conclusion**. Les résultats obtenus montrent que l'insulinorésistance, l'hyperglycémie et l'homocystéine sont étroitement intriqués. Le glucose exogène est réellement cytotoxique à la cellule bêta mais aussi aux globules rouges, d'où la conclusion de glucotoxicité dans la pathogénie du diabète. Le stress oxydant peut être corrigé par la SOD.

P047- INTERACTIONS ENTRE LES TROUBLES VASCULO-METABOLIQUES ET LES MARQUEURS MINERAUX ANTIOXYDANTS CHEZ LE PATIENT HYPERTENDU ALGERIEN

EDDAIKRA A.[1,2], BOUCELMA M.[3], OTMANE A.[2], MAKRELOUF M.[2], BERRAH A.[3], ZENATI A.[2], KOCEIR EA.[1]

[1]LBPO-Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire, FSB, USTHB, Alger. [2]Laboratoire Central, Unité de Biochimie, CHU Bab el Oued, Alger. [3]Service de Médecine Interne, Unité d'explorations cardiovasculaires, CHU Bab el Oued, Alger

Introduction. Il est bien établi que l'hypertension artérielle (HTA) est d'origine plurifactorielle. Les facteurs de risque du syndrome cardiométaboliques (SCM) et vasculaire, particulièrement les dyslipidémies et la dysfonction endothéliale ont été longtemps les plus incriminés. Ces dix dernières années, le stress oxydant a été retenu parmi les causes les plus plausibles dans les troubles vasculo-métaboliques de l'HTA. **Objectifs.** (i) une approche de dysrégulations insulino-métaboliques, (ii) une approche de la dysfonction endothéliale, (iii) une approche du stress oxydatif. **Matériel et Méthodes.** Pour ce faire, nous avons inclus dans l'étude 75 patients hypertendus (HTA), 19 SM (diabétiques et obèses) sans HTA et 26 volontaires sains (T). L'âge est compris entre 25 et 55 ans. Le type d'hypertension artérielle (HTA) retrouvé est soit essentiel ou secondaire, parfois mixte. L'âge de l'hypertension varie entre 1 et 10 ans. Toute l'étude a été menée sur 10 mois. Tous les sujets ont été prélevés le matin après un jeun de 12h (sang et urines). L'étude a porté à la fois sur l'aspect clinique : relevé de la pression artérielle systolique (PAS) et diastolique (PAD), indexes anthropométriques, recherche d'autres affections intercurrentes à l'HTA. L'aspect biologique a concerné les paramètres métaboliques (glucose, triglycérides, HDL et LDL-cholestérol, lipoprotéine(a), créatinine, urée, acide urique, transaminases, bilirubine, fer, ferritine) par spectrophotométrie, l'insuline par ELISA, l'HbA1c par immunoturbidimétrie de type TINIA. Les oligoéléments antioxydants (sélénium, zinc, manganèse, cuivre) sont dosés par spectrométrie d'absorption atomique et l'homocystéine par FPIA (Fluorescence Polarisation Immuno Assays). **Résultats**. Il apparaît que l'HTA d'origine métabolique est plus dominante que l'HTA d'origine vasculaire, plus fréquente entre 35 et 55 ans. Dans 65% des cas, le diabète de type 2 (DT2) et l'obésité sont les deux pathologies majeures qui se greffent à l'HTA. Une constellation de facteurs de risques sont partagés entre HTA et DT2, particulièrement les marqueurs du SM. Les patients hypertendus sont caractérisés par une PAS/PAD > 140 et 90mmHg, respectivement. 24 sujets HTA avec SM (59%) et 17 sujets HTA sans SM (41%) ont été identifiés. Chez les hypertendus avec SCM, l'exagération du tour de taille et de l'IMC mettent en évidence un état d'insulinorésistance (IR) aigue (> 90 cm et 30 kg/m^2, respectivement). Le HOMA confirmé par cette IR, est largement > à 2,25. Toutefois, le DT 2 est greffé à l'HTA dans 6,2% des cas seulement. Les dyslipidémies à triglycérides sont les plus marquantes, mais le cholestérol est faiblement observé ; alors que la lipoprotéine (a) est légèrement augmentée (0,39 g/l) dans le groupe HTA sans SCM ; en revanche, cette dernière est fortement élevée chez les sujets à SM sans HTA (0,60 g/l) ; ce qui montre que la Lp(a) est un facteur indépendant à l'HTA. Par ailleurs, l'homocystéine est corrélée positivement à l'HTA, avec ou sans SCM (> 13 µM/l). Le statut oligominéral antioxydant montre que les patients hypertendus avec ou sans SM, sont déplétés principalement en sélénium. Le rapport Cu/Zn est élevé. **Conclusion.** L'hyperglycémie et les dyslipidémies conduisent à une gluco-lipotoxicité chez le patient hypertendu diabétique. Cette toxicité métabolique conduit à un stress

oxydant. Ce dernier semble affecter profondément l'état hémodynamique des vaisseaux. L'évaluation systématique de la défense anti-radicalaire d'origine minérale, chez le patient hypertendu, est à discuter.

P048- PROFIL LIPIDIQUE ET LIPOPROTEINIQUE DANS LA POPULATION ADULTE ORANAISE. ETUDE ISOR

MEROUFEL D.N.[1], MEDIENE BENCHEKOR S.[1,2], BOULENOUAR H.[1], LARDJAM-HETRAF A.S.[1], OUHAIBI DJELLOULI H.[1,2], TRIQUI C.[1], SAIDI-MEHTAR N.[1], HAMANI MEDJAOUI I.[1,3], HOUTI L.[1,4,5].

[1]Laboratoire de Génétique Moléculaire et Cellulaire, USTO Mohamed Boudiaf. Oran. [2]Département de Biotechnologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran. [3]CSORVAT-CNASS Oran. [4]Faculté de Médecine de Sidi Bel Abbès. [5]LABSIS

Introduction. Les paramètres lipidiques et lipoprotéiniques représentent les principaux facteurs de risque des maladies cardiovasculaires et métaboliques. De nombreuses études épidémiologiques ont permis d'identifier, essentiellement dans les populations occidentales, les valeurs absolues de concentrations plasmatiques de cholestérol total, de LDL-C et de HDL-C constituants des marqueurs de risque liés aux lipides. Cependant, très peu de données permettent d'apprécier la pertinence de ces marqueurs dans les populations en transition épidémiologique et nutritionnelle, telle que l'Algérie. Selon les résultats d'une étude cas-témoins sur l'infarctus du myocarde réalisée à Oran dans les années 90, notre population est caractérisée par des concentrations basses de HDL-C et élevées de triglycérides. De plus, cette étude a montré que les valeurs seuils des concentrations de cholestérol total, de HDL-C et de LDL-C proposés au niveau international ne pouvaient pas être utilisées dans la population algérienne (Médiène *et al.,* 2001). **Objectif.** Cette étude se propose de décrire le niveau des lipides dans la population générale et d'identifier les groupes à risque métabolique. **Matériel et méthodes.** Une enquête en population (enquête transversale) a été réalisée, en 2008 sur la population adulte oranaise (âge : 30 à 64 ans). Les sujets ont été tirés au sort, selon une méthode aléatoire dans la liste des assurés sociaux résidant dans la ville d'Oran. Les sujets éligibles à l'enquête, ont été adressés au laboratoire CNASS, où un questionnaire détaillant l'exposition aux facteurs de risque leur a été administré. Des examens cliniques et anthropométriques ont été effectués. Des prélèvements sanguins ont été réalisés sur EDTA. Les dosages biochimiques (glycémie à jeun, triglycérides, cholestérol total, HDL et LDL cholestérol) ont été mesurés par méthodes enzymatiques (Humastar, Human, Wiesbaden, Germany). Au total, 786 sujets (Ratio M/F=0,94) ont participé à l'enquête. **Résultats.** L'hypertriglycéridémie est plus élevée chez les hommes (16,8% *vs* 10,3%, p=0,005) alors que que le HDL-C bas est plus élevé chez les femmes (60,6% *vs* 26,8%, p<0,001). Dans le groupe femmes, le pic de triglycérides et de LDL-cholestérol est atteint chez les sujets âgés de 55-59 ans (p<0,001). Les rapports LDL-C/HDL-C et CT/HDL-C sont plus élevés chez les sujets de 40-44 ans (p<0,001). Dans le groupe des hommes, la tranche d'âge 45-49 ans présentent les concentrations de HDL-C les plus basses et les rapports de LDL-C/HDL-C et de CT/HDL-C les plus élevés. **Conclusion.** Parmi les désordres lipidiques associés au syndrome métabolique, la faible concentration de

HDL-C est le facteur de risque le plus discriminant dans la population générale, avec une prévalence de 44,3%. D'autre part, les classes d'âge de 40 à 44 ans chez les femmes, et de 45 à 49 ans chez les hommes semblent être les plus exposées au risque cardiovasculaire.

P049- QUALITE NUTRITIONNELLE DES REPAS PROPOSES EN RESTAURATION UNIVERSITAIRE : PROPOSITIONS DE QUANTITES DE NUTRIMENTS A ASSURER PAR PERSONNE ET PAR JOUR

MEKHANCHA D.E., BADAOUI B., BENLATRECHE C.
Laboratoire de recherche Alimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), INATAA-Université Mentouri Constantine (UMC), Route de Ain El Bey 25000, Constantine

Introduction. La restauration universitaire en Algérie concerne une population de plus de un million deux cent mille convives répartis sur 46 villes universitaires. Il s'agit d'un marché de l'ordre de 480 millions de dinars. Les gestionnaires ne disposent pas d'outils d'élaboration des plans alimentaires et d'évaluation de la qualité nutritionnelle de la prestation. **Objectif.** Notre but est de proposer des quantités de nutriments/personne/jour comme base d'élaboration des plans alimentaires et d'évaluation de la qualité des prestations. **Matériel et Méthodes.** La population des étudiants est une population hétérogène du point de vue sexe, âge, activité, etc. Les besoins sont très variables d'un individu à l'autre. C'est aussi une collectivité ouverte où les étudiants ne sont pas obligés de consommer ce qui leur est proposé, comme ils peuvent consommer ailleurs qu'au sein des restaurants universitaires. Nous avons retenu, pour la restauration universitaire, les nutriments suivants : Energie, protéines, lipides, calcium, fer, vitamines A, B1, B2, PP et C. La connaissance des quantités de nutriments doit aussi permettre de compléter l'évaluation par des rapports d'équilibres : protéines animales/protéines totales, lipides animaux/lipides totaux, Ca/P, part des protéines et des lipides dans l'apport énergétique total. Ces propositions tiennent compte des niveaux d'activité physique, de différentes propositions d'apports nutritionnels conseillés et des caractéristiques de la population étudiante. **Résultats.** Les quantités de nutriments et les rapports d'équilibre à assurer sont présentés soit en intervalles de valeurs avec une valeur médiane soit de minima (quand une seule valeur est indiquée). Les prestations doivent se situer dans ce couloir ou au dessus du minima proposé : Energie totale (AET) 2000 - 2800 Kcal, Protéines totales 50 – 100 g soit 12% de l'AET, Lipides totaux 40 – 60 g soit 30% de l'AET, Vitamine A 800 ER, Vitamine B1 1,0 mg, B2 1,5 mg, PP 16 EN, Vitamine C 40 mg, Calcium 500 – 750 mg, Fer 15 mg. En plus de la part des protides et lipides dans l'AET, les trois autres rapports d'équilibre sont : Protéines animales/totales = 0,20 – 0,40, Lipides végétaux/totaux = 0,40 – 0,60, Rapport Ca/P = 0,5 – 1,5**. Conclusion.** Il est difficile d'être plus précis. Cela est d'ailleurs inutile car la connaissance des besoins et de leur variabilité est très limitée, la consommation hors restaurant universitaire et ses motivations ne sont pas connues, les quantités de nutriments calculées ne peuvent être qu'approximatives, compte tenu des limites des outils de conversion des aliments en nutriments. Cette liste peut être réduite à l'énergie, aux protéines et aux lipides. Les valeurs retenues ne sont à utiliser qu'en restauration universitaire. Nous

suggérons une évaluation minimale de l'énergie, protéines et lipides sur des périodes hebdomadaires. Une évaluation sur des périodes plus longues, saisonnières et annuelles, avec l'ensemble de ces paramètres est souhaitable.

P050- QUALITE NUTRITIONNELLE DES REPAS PROPOSES PAR UNE CANTINE SCOLAIRE (CONSTANTINE, 2008)

YAGOUBI BENATALLAH L., MEKHANCHA D.E., NEZZAL L.
Laboratoire de recherche Alimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), INATAA, Université Mentouri, Route de Aïn El Bey, 25000, Constantine

Introduction. Les cantines scolaires doivent fournir des repas aux écoliers, pendant leur présence à l'école, afin d'améliorer leur régime alimentaire et leur performance scolaire. Le déjeuner constitue le repas le plus important de la journée, il doit couvrir 35 à 40 % des besoins journaliers. **Objectif.** Le but de ce travail est l'étude de la qualité nutritionnelle des repas proposés par la cantine d'une école primaire. **Matériel et méthodes.** L'étude a été réalisée au sein d'une école primaire, dans la commune de Constantine, pendant l'année scolaire 2007/2008. Nous avons recueilli, à partir des feuilles de consommation journalières, les données sur la composition des menus proposés, la nature et les quantités d'aliments utilisés pour la préparation des repas, ainsi que l'effectif des rationnaires. Nous avons déterminé la ration journalière moyenne (quantité en gramme d'aliment par personne et par jour), la participation des différents groupes d'aliments dans cette ration et les potentiels nutritionnels moyens en utilisant la table de composition des aliments algériens du Laboratoire *ALNUTS*. **Résultats.** Cette cantine a proposé, des fois, des repas chauds (plat principal, salade, dessert, pain), et des fois, des repas froids (pain, produit protidique animal, fruit). Les produits amylacés représentent 55% de la ration moyenne, les produits animaux protidiques 29% et les fruits et légumes 15,30%. Les glucides assurent 66% de l'apport énergétique total et les protéines 16%. L'apport de la ration en calcium et en fer est faible. **Conclusion.** L'alimentation proposée par cette cantine est peu diversifiée. La ration moyenne est déséquilibrée, la part des glucides dans l'apport énergétique est élevée au détriment des lipides. Des insuffisances sont signalées. Des corrections doivent être apportées pour améliorer la situation.

P051- TRANSITION DES MODES D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE EN MILIEU URBAIN AU MAGHREB. FAIRE SES COURSES EN GRANDES SURFACES A TUNIS : QUI, POURQUOI ET QUEL EFFET SUR LA QUALITE DE L'ALIMENTATION ?

TRAISSAC P.[1], TESSIER S.[1], EL ATI J.[2], EYMARD-DUVERNAY S.[1], BRICAS N.[3], MAIRE B.[1], DELPEUCH F.[1]
[1]*IRD (Institut de Recherche pour le Développement), UMR 204 NUTRIPASS IRD-UM1-UM2, 911 av. Agropolis, Montpellier, France.* [2]*INNTA (Institut National de Nutrition). Service Etudes et Planification. 11 rue Jebel Lakhdar, Tunis, Tunisie* [3]*CIRA., UMR Moisa Av. Acropolis. Montpellier. France*

Introduction. Dans les pays du sud de la méditerranée, on observe une forte progression des maladies non transmissibles, associées à la transition nutritionnelle, corollaire des changements socio-économiques et de l'urbanisation. Cette transition se caractérise par d'importantes évolutions dans les modes de vie et l'alimentation, notamment *via* des modifications de l'offre alimentaire, liées à la modernisation du commerce alimentaire de détail, en particulier avec le développement des grandes surfaces. **Objectifs.** En Tunisie, dans la région du Grand Tunis, région urbaine et périurbaine ayant connu un fort développement des grandes surfaces, quantifier la fréquentation des super et hypermarchés *vs* les détaillants traditionnels pour l'approvisionnement alimentaire ; caractériser les profils socio-économiques, les motivations et la qualité de l'alimentation associés. **Matériel et Méthodes.** Sujets : Etude transversale (2006) dans le Grand Tunis; échantillon de ménages (n=724) aléatoire en grappes ; on enquête la personne faisant les courses alimentaires. *Mesures,* variables dérivées *:* un ensemble de caractéristiques socio-économiques, les modalités de l'approvisionnement alimentaire principal (dont le type de détaillant), les motivations sous jacentes au choix du type de détaillant, la consommation alimentaire (questionnaire de fréquence de consommation semi-quantitatif, 146 items, adapté au contexte Tunisien et validé) ; la qualité de l'alimentation a été mesurée par l'indice DQI-I (Diet Quality Index International). Analyses : des associations entre facteurs socio-économiques et type de détaillant par régression logistique multinomiale, des motivations déclarées par analyse factorielle des correspondances (AFC). **Résultats.** Globalement, 58,8% [51,0-68,0] des ménages fréquentent la grande distribution (4,5% [1,9-7,1] exclusivement) et 27,3% [20,1-34,5] les hypermarchés. La majorité (93,8% [90,6-97,0]) utilise aussi l'épicier de quartier pour l'approvisionnement principal. La fréquentation des grandes surfaces *vs* celle des détaillants traditionnels est plus élevée parmi les urbains, de niveau d'éducation élevé (d'autant plus pour les supermarchés). De même parmi les ménages ayant un revenu élevé, fixe, une carte de crédit et un accès aisé (temps ou distance), d'autant plus pour hypermarchés. L'AFC met en évidence que le principal différentiel de motivation est entre hypermarché (« loisir ») et épicier (« crédit », « proximité », « fidélité », « prix élevés », « dépannage ») ; les grandes surfaces sont aussi associées à « prix intéressants » et « choix » ; les motivations diffèrent suivant les caractéristiques socio-économiques. Enfin, à caractéristiques socio-économiques égales, utiliser en priorité les grandes surfaces *vs* les autres types de détaillants résulte en une qualité d'alimentation marginalement plus élevée (DQI-I moyen ajusté: +3,0 [1,4-4,6], P<0,0004). **Conclusion.** Dans un contexte de transition épidémiologique et nutritionnelle, ces résultats ont des implications pour d'éventuelles interventions *via* les circuits de distribution alimentaire en milieu urbain. En effet, des interventions de ce type, seulement à travers des points de distribution centralisés, tels que les grandes surfaces, risqueraient de ne pas couvrir une partie importante de la population cible, notamment les moins favorisés, avec le risque d'accroitre au lieu de réduire les inégalités dans le domaine de la consommation alimentaire et des maladies chroniques associées.

P052- TABLE DE COMPOSITION DES ALIMENTS ALGERIENS, UN OUTIL INDISPENSABLE POUR L'EVALUATION NUTRITIONNELLE DE L'ALIMENTATION DES ALGERIENS

MEKHANCHA D.E., BENATALLAH L., BAHCHACHI N., MEKHANCHA C.C., BADAOUI B., BENLATRECHE C., NEZZAL L.

Laboratoire de recherche Alimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), INATAA-Université Mentouri Constantine (UMC), Route de Ain El Bey 25000, Constantine

Introduction. Les tables de composition des aliments sont des outils indispensables pour l'évaluation de la qualité nutritionnelle de l'alimentation. De nombreux pays et organismes se sont attelés à la réalisation de ces outils à une échelle nationale ou régionale pour standardiser les outils d'analyse de la qualité nutritionnelle de l'alimentation et pouvoir réaliser des comparaisons utiles et pertinentes. **Objectif.** Le laboratoire ALNUTS s'est fixé comme mission de réaliser cet outil qui fait défaut aux évaluations de la qualité nutritionnelle menées en Algérie. **Matériel et Méthodes.** Il s'agit d'un travail de compilation de données publiées par d'autres tables de composition des aliments en respectant les principes énoncés par le système INFOODS préconisé par la FAO et l'UNU, notamment pour la caractérisation des aliments avec les descripteurs du *thesaurus Langual* et la caractérisation des nutriments avec les *tagnames*. Des données fournies par les entreprises agroalimentaires pour les produits manufacturés sont également prises en compte après des vérifications au regard des compositions déclarées et des process mis en œuvre pour la fabrication de ces produits et l'incidence de ces process sur les constituants nutritionnels de ces produits. **Résultats.** Il s'agit d'un recueil de fiches de composition de 291 aliments (crus ou de service) classés en cinq groupes (produits amylacés, légumes et fruits, produits animaux protidiques, produits à faibles densités nutritionnelles et à fortes densités énergétiques et les produits divers qu'il est difficile de classer dans les quatre premières). Y figurent l'énergie (en kJ et en kcal) et les nutriments suivants : eau, protéines, glucides disponibles, lipides, fibres, calcium, phosphore, fer, rétinol et équivalent-rétinol, thiamine, riboflavine, niacine et équivalent-niacine, vitamine C, et quatre principaux acides aminés indispensables (Lysine, acides aminés soufrés, thréonine, tryptophane). Ces données sont complétées par les fibres, la valeur de 19 densités nutritionnelles (pour les constituants majeurs, les minéraux, les vitamines et les acides aminés), la part comestible pour 100 g tels qu'achetés (PC/TA) pour rendre compte des pertes (ou des gains) et de la conversion des unités ménagères ou commerciales (titre, portion, pot, boite) en grammes. Un diagramme illustrant la part des nutriments majeurs dans la densité énergétique est inclus dans chaque fiche. **Conclusion.** Cette table de composition constituera le point de départ de la base de données des aliments algériens. Le laboratoire ALNUTS envisage sa diffusion sur support papier, sa mise à la disposition des chercheurs, gestionnaires de collectivité sur simple accès au site du laboratoire. Une procédure et une fréquence de mise à jour et d'enrichissement reste à élaborer. Le laboratoire ALNUTS compte y inclure d'autres catégories d'aliments comme les eaux minérales, les aliments de marque, et les préparations culinaires avec recettes.

P053- RAMADAN ET APPORT ALIMENTAIRE ENERGETIQUE

BENCHARIF M., SERSAR I.
Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires (INATAA), Université Mentouri de Constantine

Introduction : Le mois de Ramadan se caractérise par un certain nombre de changements dans les habitudes alimentaires du jeûneur (El Mansouri *et al*., 2010). Les prises de repas deviennent strictement nocturnes et leur fréquence diminue (Gharbi *et al*., 2003). **Objectif.** L'objectif de cette étude est d'évaluer les modifications de la consommation alimentaire sur l'apport énergétique, au cours du Ramadan, par comparaison à la période précédent ce mois de carême, chez un groupe de jeûneurs algériens. **Matériel et méthodes**. Pour ce faire, nous avons réalisé un enregistrement qualitatif et quantitatif des aliments consommés par 30 sujets de poids normal et en bonne santé, par la méthode du 'rappel des 24 h' répété sur 3 jours, avant et pendant le mois sacré de l'année 2010. **Résultats**. Nous avons constaté une augmentation significative de la ration énergétique des sujets au cours du mois du jeûne, par rapport au mois antérieur (2426,53 ± 1002,58 Kcal/j *vs* 2866,71 ± 633,50 Kcal/j, p=0,019). L'analyse de la consommation alimentaire a montré une nette augmentation des apports en protéines ; elle passe de 11,60% à 15,30%. Pour tous les sujets, les protéines animales (PA) représentent en moyenne 58,34% des protéines totales, pendant le Ramadan, ce qui diffère par rapport à la période normale (32,55%), d'où un rapport PA sur protéines végétales supérieur ou égal à un pour la majorité des enquêtés. La consommation en lipides des jeûneurs est supérieure à celle notée avant le mois de carême (29,05% *vs* 24,39%). Tous les sujets ont abouti à un rapport d'équilibre des lipides animaux sur lipides végétaux égal ou supérieur à un. L'apport lipidique en acides gras saturés, mono-insaturés, poly-insaturés et cholestérol, reste stable. Les glucides totaux assurent en moyenne 55,65% de l'apport énergétique total après la rupture du jeûne. Ce pourcentage d'énergie apporté par les glucides est moins élevé qu'en dehors du Ramadan (64,01%). Durant les jours précédents ce mois d'abstinence, l'apport en protéines et en lipides étaient en dessous des recommandations de Martin (2001) qui doivent être respectivement de 11 à 15% et de 30 à 35% et ceci aux dépends des hydrates de carbone, dont l'apport doit être de 50 à 55% de l'énergie totale ingérée. **Conclusion.** L'apport alimentaire énergétique est amélioré pendant le jeûne du Ramadan. En effet, pendant ce mois de restriction alimentaire intermittente, les apports nutritionnels sont atteints. Ceci semble être avantageux pour les personnes à risque de carences nutritionnelles.

P054- EVALUATION DU STATUT EN FER DES MERES SUPPLEMENTEES PENDANT LA GROSSESSE ET LEUR RETENTISSEMENT SUR L'AGE GESTATIONNEL ET LE POIDS DU NOUVEAU-NE

DEMMOUCHE A. MOULESSEHOUL S.
Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès

Introduction. En raison de sa fréquence, l'anémie, due à une carence en fer, constitue un problème majeur de santé publique, elle touche trois milliards d'individus, les

femmes enceintes pour l'essentiel, surtout dans les pays en voie de développement, où la carence en fer occupe la troisième position des préoccupations de l'OMS. **Objectif.** Nous avons exploré chez des femmes enceintes, la probable corrélation entre l'anémie découverte au premier et au dernier trimestre de la grossesse et le faible poids du nouveau-né à la naissance. Nous nous sommes aussi intéressés à l'effet de la supplémentation en fer sur les modifications des paramètres hématologiques, chez les femmes enceintes anémiques, l'âge gestationnel et le poids des nouveau-nés. La relation entre l'anémie et certains facteurs anthropométriques, la situation socio-économique et les antécédents gynéco-obstétriques n'ont pas été négligés dans cette étude. **Matériel et méthodes.** C'est une étude contrôlée, prospective et longitudinale. 175 femmes incluses dans l'étude se répartissent en 92 femmes dont l'anémie est découverte au 1er trimestre, et 83 femmes, chez lesquelles, l'anémie n'apparaît qu'au 3ème trimestre. Les deux groupes ont été suivis jusqu'à l'accouchement. **Résultats.** Après examen des paramètres hématologiques au 1er trimestre de grossesse (3 mois ± 2 Semaines d'aménorrhée (SA)) chez les 92 femmes, 40 présentent une anémie (Hb<11g/dl) selon l'OMS). Par contre, au dernier trimestre de grossesse (7 mois ± 3 SA), un total de 62 femmes étaient devenues anémiques, dont 16 avec une anémie sévère (Hb<7g/dl). Une supplémentation en fer de 30 mg/j sous forme de fumarate ferreux, prescrite chez toutes les femmes anémiques pendant une durée de quatre mois, a permis de rétablir certains paramètres hématologiques. Nous avons relevé que l'âge gestationnel moyen était de 38,8 ± 1 SA chez les femmes anémiques supplémentées dès le 1er trimestre (groupe supplémenté), alors qu'il est de 37,9 ± 0,1 SA chez les femmes anémiques au 3ème trimestre (groupe anémique), (p >0,05). Le poids moyen du nouveau-né était de 3170 ± 374g, chez le groupe supplémenté contre 3183 ± 451g chez le groupe anémique (p > 0,05). Le pourcentage du faible poids du nouveau-né chez les femmes supplémentées est de 5%, il est de 6,4% chez les femmes dont l'anémie n'est découverte qu'au 3ème trimestre de la grossesse. Par ailleurs, aucune corrélation franche n'a été notée entre l'installation de l'anémie et certains facteurs comme l'âge (r = -0,11), le nombre de grossesse (r = -0,30), ou l'espace intergenésique (r = 0,16). **Conclusion.** Selon nos résultats, il apparaît donc que la supplémentation en fer, dès le 1er trimestre améliore quelques paramètres hématologiques, l'âge gestationnel et le poids du nouveau-né.

P055- ACIDES GRAS LIBRES, LIPOPROTEINES, LIPOPARTICULES LpAI ET FACTEURS DE RISQUES CARDIOMETABOLIQUES CHEZ LE DIABETIQUE DE TYPE 2 BELABESIEN

HARIZI M.[1], LEMORT N.[2], JACOTOT B.[2]
[1]*Laboratoire Central CHU de Sidi Bel Abbès, Algérie.* [2]*Unité Inserm 391. Hôpital Henri Mondor, Créteil, France*

Introduction. La théorie postprandiale de l'athérosclérose a été étayée par différentes études qui ont montré que le régime alimentaire, et en particulier la nature des graisses ingérées, influait sur le taux des lipides et des lipoprotéines. Il est admis qu'un régime riche en acides gras saturés augmente de façon notable le cholestérol-LDL. Dans le diabète de type2,

l'association hypertriglycéridémie et déficience en HDL est fréquente et les facteurs nutritionnels y jouent probablement un rôle important. **Objectifs.** Notre but est d'essayer d'évaluer d'éventuelles anomalies lipidiques chez des diabétiques de type2 bélabésiens à taux de lipides subnormaux (cholestérol total (CT)<2,5g/l et triglycérides (TG)<2g/l) par l'étude de leur acides gras libres, des lipoprotéines et lipoparticules **Matériel et méthodes.** 22 hommes diabétiques de type 2, âgés de 30 à 65 ans sont comparés à 23 témoins indemnes de toute affection diabétique, lipidique ou cardio-vasculaire. Les témoins avaient des taux normaux de glucose, et tous les sujets avaient des taux de lipides subnormaux. L'apport calorique quotidien est évalué à l'aide d'un journal alimentaire, établi sur 3 jours, et la composition en nutriments a été calculée selon un logiciel appliquant des tables de composition alimentaire récentes. Les paramètres plasmatiques suivants ont été mesurés: TG, CT, C-HDL et AGL par des méthodes enzymatiques, le C-LDL étant calculé par la formule de Friedwald. Les apos AI, B et LpAI ont été mesurés par immunochimie, la LpAI : AII=apoAI-LpAI. L'analyse du spectre des AGL sériques est réalisée par HPLC. Enfin ont été calculés les facteurs de risques coronariens. L'étude statistique est réalisée par le test 't' de Student. **Résultats.** L'analyse du carnet alimentaire ne montre pas de différence pour le pourcentage des protéines (16%) chez les 2 populations, mais celle des glucides (45%) chez les témoins est inférieure et celle en lipides (38%) supérieure par rapport aux type2 et aux apports conseillés. Si l'analyse du spectre des AGL ne montre pas de variation pour les acides stéarique, oléique et linoléique, par contre on note chez les diabétiques, une augmentation de l'acide palmitique (30,31+3,83/24,15/+4,11 ; p= 0,0001), et surtout une diminution du rapport AGMI+AGPI/ AGS (1,39+0,26/1,63+0,43 ; p=0,04). Par ailleurs, chez les diabétiques, une augmentation des TG, de l'apo B et de l'apoAI est observée. L'étude des lipoparticules montre que cette augmentation est due uniquement à la LpAI : AII. De même, une élévation du rapport apoB/C-LDL (0,97+0,32/0,70+0,19 ; p=0,0013) est notée, ce qui dlaisse suggérer, chez les diabétiques, la présence de LDL petites et denses, donc athérogènes. **Conclusion.** Notre étude montre l'intérêt d'évaluer le risque cardiométabolique, par la détermination des AGL, des apos AI et B, des lipoparticules LpAI, ainsi que par le calcul des indices d'athérogénicité.

P056- QUELS FACTEURS DE RISQUE DU DIABETE DE TYPE 2 DANS LA POPULATION ORANAISE ?

LARDJAM A.S.[1], **OUHAÏBI DJELLOULI H.**[1,2], MEDIENE BENCHEKOR S.[1,2], MEROUFEL D.N.[1], TAZI N.[3], BENHAMAMOUCH S.[2]

[1]*Laboratoire de Génétique Moléculaire et Cellulaire. USTO Mohamed Boudiaf. Oran.*
[2]*Département de Biotechnologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran.*
[3]*Etablissement de Proximité et de Santé Publique Es-Sedikkia. Oran*

Introduction. L'âge, le poids à la naissance et le désordre nutritionnel sont des facteurs de risque majeurs de la survenue du diabète de type 2 (DT2). En Algérie, l'occidentalisation du régime alimentaire a favorisé son émergence. Les maladies cardiovasculaires représentent la complication la plus fréquente chez le diabétique. Afin de déterminer le niveau d'exposition de la population algérienne aux différents facteurs de risque du DT2, nous avons entrepris, sous l'égide du NEPAD (The NEw Partnership for Africa's Developement), une étude cas-témoins du DT2. **Objectif**. Le présent travail s'inscrit dans la continuité des travaux de cette étude et son objectif est d'identifier les principaux facteurs de risque du DT2, dans la population oranaise. **Population et méthodes.** Un total de 291 femmes (147 cas de DT2 et 144 témoins) et 238 hommes (124 diabétiques et 114 non diabétiques) âgés de plus de 40 ans ont fait l'objet de cette étude. Les sujets ont été soumis à un questionnaire établi sur les caractéristiques comportementales et cliniques. Pour chaque sujet, des mesures de variables anthropométriques et biochimiques ont été réalisées. Les dosages biochimiques sont effectués dans le laboratoire d'EPSP Es-Seddikia. La glycémie, la cholestérolémie et la triglycéridémie sont mesurées par des méthodes enzymatiques (Biomaghreb). La moyenne et l'écart type ont été comparés par test ANOVA en utilisant le logiciel SPSS software (version 11.5). **Résultats.** Nos résultats indiquent que 74,30% des femmes et 29,78% des hommes diabétiques présentent une glycémie à jeun ≥1,10g/l, cette prévalence reste élevée alors que 90% des diabétiques sont sous régime hypoglycémique, 85% sont traités par antidiabétiques oraux et 20% par insuline. De même, le rapport C-LDL/C-HDL est significativement plus élevé chez les cas comparés aux témoins dans le groupe des femmes [2,92 *vs* 2,66 (p=0,005)], alors que la moyenne de la concentration du C-LDL, ainsi que le rapport C-LDL/C-HDL sont significativement plus élevés chez les témoins hommes comparés aux cas [1,02 ± 0,47 g/l *vs* 0,83 ± 0,53 (P=0,004) et 2,24 ±1,57 *vs* 2,79 ± 1,47 (P=0,005) respectivement]. En ce qui concerne la prévalence de l'obésité définie selon les trois critères (obésité selon le tour de taille, selon le rapport tour de taille/tour de hanche et selon l'indice de masse corporelle), elle n'est pas significativement différente entre les cas et les témoins et reste très importante dans les deux groupes. Par ailleurs, cette prévalence est élevée selon les trois critères chez les cas comparés aux témoins dans le groupe des hommes [63,93% *vs* 36,52% (p<0,0001) ; 38,52% *vs* 21,73% (p=0,004) ; 12,29% *vs* 6,08% (p=0,05)]. D'autre part, 62,76% des femmes et 55,28% des hommes diabétiques ont au moins une personne atteinte dans la famille. **Conclusion.** Nos résultats indiquent que la prévalence de l'obésité, selon les trois critères, est extrêmement importante, mais reste équivalente chez les femmes diabétiques et non diabétiques, alors qu'elle est plus élevée chez les hommes diabétiques comparés aux témoins. En revanche, on constate une amélioration du bilan lipidique des cas comparés aux témoins, dans le groupe des hommes, alors que le rapport C-LDL/C-HDL est significativement plus élevé chez les femmes diabétiques comparées au non diabétiques. Nous suggérons, ainsi, que la prévention doit être centrée sur l'obésité chez les hommes et sur le bilan lipidique chez les femmes, principales conséquences du désordre nutritionnel.

P057- OBESITE ET SYNDROME METABOLIQUE DANS LA POPULATION ADULTE ORANAISE. ETUDE ISOR

OUHAIBI DJELLOULI H.[1,2], **MEDIENE BENCHEKOR S.[1,2]**, LARDJAM S.[1], TRIQUI C.[1], MEHTAR N.[1], HAMANI MEDJAOUI I.[1,3], HOUTI L.[1,4]

[1]Laboratoire de Génétique Moléculaire et Cellulaire. USTO Mohamed Boudiaf, Oran. [2]Département de Biotechnologie, Faculté des Sciences, Université d'Oran. [3]CSORVAT-CNASS Oran. [4]Faculté de Médecine de Sidi Bel Abbès. [5]LABSIS

Introduction. Si l'estimation de la prévalence du syndrome métabolique (SM) est rendue difficile par la diversité des définitions utilisées, toutes les populations dans le monde sont concernées de façon croissante par ce problème. Dans la population adulte oranaise de la présente étude, le SM génère des fréquences élevées et différentes selon les définitions (NCEP ATP III : 18,7%, IDF : 27,7%) (1). L'objectif de ce travail est de décrire l'obésité (IMC≥30kg/m²) chez les adultes oranais et estimer sa place dans la survenue du SM. **Matériel et méthodes.** Une enquête en population (enquête transversale) a été réalisée, en 2008 sur la population adulte oranaise (âge : 30 à 64 ans). Les sujets ont été tirés au sort selon une méthode aléatoire dans la liste des assurés sociaux résidant dans la ville d'Oran. Les sujets éligibles à l'enquête, ont été adressés au laboratoire CNASS où un questionnaire détaillant l'exposition aux facteurs de risque leur a été administré. Au total, 786 sujets (Ratio M/F=0,94) ont participé à l'enquête. Des examens cliniques et anthropométriques ont été effectués. Des prélèvements sanguins ont été réalisés sur EDTA. Les dosages biochimiques (glycémie à jeun, triglycérides, cholestérol total, HDL et LDL cholestérol) ont été mesurés par méthode enzymatique (Humastar, Human, Wiesbaden, Germany). Les dosages biochimiques, les mesures de pression artérielles et les mesures anthropométriques effectués ont permis de classer les sujets en SM+ et SM- selon les définitions de la FID (2), de l'AHA (3) et de la NCEP ATP III (4). **Résultats.** Le statut pondéral se caractérise par une fréquence élevée de l'obésité et de la surcharge pondérale chez les femmes (32,75% et 32,51%) et de la surcharge pondérale chez les hommes (39,47% vs 8,6% d'obésité). Chez les femmes, il existe une corrélation positive entre l'âge et la mesure du tour de taille, qui au delà de l'âge de 35 ans présentent un tour de taille supérieure au seuil de 80cm ($p<0,001$). Le niveau de surcharge pondérale est atteint dès l'âge de 30 ans et l'IMC augmente ave l'âge ($p<0,001$). Chez les hommes, le tour de taille et l'IMC n'évoluent pas avec l'âge. Le SM touche préférentiellement les hommes en surcharge pondérale comparés aux hommes de poids normal ou obèses ($p<0,001$) alors que chez les femmes l'obésité est plus souvent liée au SM ($p<0,001$). Chez les sujets atteints de SM, 60,0% des hommes présentant un tour de taille ≥102cm sont obèses, et 70,5% qui présentent un tour de taille ≥ 94cm sont en surcharge pondérale. **Conclusion.** En population générale, la surveillance de l'IMC et du tour de taille doit s'effectuer très précocement chez les femmes qui dépassent dès l'âge de 30 ans les valeurs seuils d'IMC. L'obésité chez les femmes et la surcharge pondérale chez les hommes sont les principaux facteurs de risque de SM chez les adultes oranais et atteignent des prévalences alarmantes en population générale. Les actions de prévention doivent cibler tous les sujets présentant une IMC ≥ 25.

Houti, et al., 6th International Conference on health Issues in Arab communities, May 2011, Aleppo, Syria.
IDF Consensus group. http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Metasyndrome_definition. pdf, December 2006
Grundy et al., Circulation 2005;112:2735–52.
Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. JAMA 2001;285:2486–97.

P058- HABITUDES ALIMENTAIRES ET CANCERS DIGESTIFS DANS LA WILAYA DE BATNA, ETUDE CAS – TEMOINS

ALLOUI-LOMBARKIA O., MIHOUBI A.
Département de Technologie Alimentaire. Université El Hadj Lakhdar de Batna

Introduction. L'Algérie compte parmi les premiers pays de l'Afrique et du monde arabe qui détiennent un chiffre record des personnes atteintes de cancer. Les cancers digestifs représentent un quart des cancers en général. **Objectif.** Pour étudier la relation entre les habitudes alimentaires et certains cancers digestifs dans la wilaya de Batna, nous avons réalisé une étude cas-témoins. Le but est d'identifier les facteurs de risque alimentaire, associés au développement de certains types de cancers digestifs. **Matériel et Méthodes.** 115 cas incidents de cancers digestifs diagnostiqués entre le 1er Janvier 2006 et le 31 décembre 2007 et 230 témoins ont été soumis à un questionnaire semi-quantitatif de l'histoire alimentaire. Les sujets ont été enquêtés au Centre Hospitalo-universitaire de Batna ou au niveau des domiciles des témoins. L'analyse statistique des résultats a été effectuée à l'aide du logiciel Epi Info 6 et le logiciel XLSTA–2009. **Résultats.** Le cancer colorectal présente le taux le plus élevé (43,47%). Ce taux concorde avec celui des pays développés, où ce type de cancer se situe au premier rang des cancers digestifs. Le cancer gastrique se place en 2ème rang (26,95%), résultat proche de celui des registres de cancers d'Oran, d'Alger et de Sétif. Cette étude a montré une nette prédominance féminine pour le cancer de la vésicule biliaire (12,17% *vs* 5,21%) et une prédominance masculine pour le cancer colorectal (24,34% *vs* 19,13%). L'analyse bivariée montre une relation significative avec une diminution du risque entre la consommation du thé, du lait et ses dérivés, la consommation fréquente de crudités et les cancers étudiés (gastrique, vésicule biliaire et colorectal). D'autre part, une relation significative avec une augmentation du risque (OR) entre ces cancers et certains aliments en particuliers les aliments en saumure et en salaison comme le guedid (viande séchée et salée) avec des OR respectivement de 4,92 et 4,91, l'addition de sel aux aliments (OR= 4,18), les modes de cuissons des viandes et les fritures (OR=12), l'excès calorique (OR= 4,88), l'utilisation prolongée du beurre salé et du smen (matières grasses végétales) dans la cuisson avec des OR de 8,21 et 5,53 et l'utilisation des huiles de fritures 4 fois avec réutilisation dans la cuisson (OR=4). L'analyse multifactorielle des correspondances a montré que l'utilisation durant 20 ans, du beurre salé et du smen peut provoquer l'apparition du cancer gastrique et de la vésicule biliaire. La consommation du guedid est liée significativement au développement des cancers colorectal et gastrique. L'association entre l'utilisation des huiles de fritures 4 fois avec réutilisation et le cancer colorectal est très liée. La conservation des aliments par salaison et saumure a montré une

liaison significative avec l'apparition du cancer gastrique. Enfin, la consommation de plus de 3 repas par jour est liée significativement à une augmentation du risque du cancer gastrique et de la vésicule biliaire. **Conclusion.** On conseille aux consommateurs de la région de Batna de changer leurs habitudes alimentaires en diminuant la consommation de certains aliments traditionnels (gueddid et smen) et les aliments conservés par saumure, d'éviter l'addition de sel aux aliments et l'excès calorique et d'augmenter la consommation de crudités.

P059- FACTEURS DE RISQUE ET CANCER DU SEIN DANS L'OUEST ALGERIEN : SURPOIDS ET OBESITE

BEKKOUCHE Z.[1], KAHIA TANI S.[2], EL KEBIR FZ.[1]

[1]*Université d'Oran. Faculté des Sciences. Département de Biologie. Laboratoire de Biologie du Développement et de la Différenciation.* [2]*Laboratoire d'Histopathologie. Oran*

Introduction. L'incidence mesurée des cancers est en augmentation constante depuis 25 ans dans tous les pays. Elle résulte probablement d'exposition accrue à des facteurs de risques de cancer. Parmi eux, le rôle de la nutrition est désormais reconnu. Plusieurs mécanismes peuvent expliquer les associations épidémiologiques décrites entre surpoids/obésité et augmentation du risque des cancers du sein post-ménopause. Ces facteurs sont impliqués dans des fonctions biologiques jouant un rôle important dans la cancérogenèse, telles que la prolifération, la différenciation et le métabolisme des cellules. **Objectif.** Le but de ce travail est de fournir des indications sur les principaux facteurs de risque de survenue du cancer du sein dans la population de l'ouest algérien, en particulier, sur le rôle des facteurs nutritionnels en évaluant la surcharge pondérale. Cette étude intéresse une série de femmes porteuses d'un cancer du sein entre 2003 et 2007, au niveau d'un laboratoire d'histopathologie. **Matériel et méthodes.** 622 patientes ont été retenues, dont la mastectomie avec curage axillaire a été réalisée après cytoponction positive. Pour chaque patiente, un compte rendu fiche standardisé a été élaboré comportant les données cliniques, histopathologiques, épidémiologiques, le surpoids et l'obésité sont estimés par l'IMC (kg/m^2). **Résultats.** L'âge varie entre 23 et 88 ans ; Répartition par tranche d'âge : femmes de 40-50 ans (30,9%) ; femmes de plus de 50 ans (36,4%). Sexe : le cancer du sein est un cancer quasi-exclusif de la femme ; cancer masculin 1%. Cancer du sein et vie génitale : âge moyen des premières règles (13 ans), à la ménopause (51 ans), à la première grossesse (21 ans). Allaitement dans 81 % des cas avec une durée moyenne d'allaitement de 11mois. Influence des hormones exogènes : contraception orale (62,6%) avec une durée moyenne d'utilisation de la pilule de 10 ans. Traitement hormonal substitutif non précisé. Niveau socio-économique : il est estimé sur la base de la fonction exercée, du revenu familial, du type d'habitation et des habitudes nutritionnelles. Facteurs alimentaires et surcharge pondérale : la surcharge pondérale joue un rôle différent en fonction du statut hormonal. L'IMC est calculé chez les femmes ménopausées de plus de 50 ans (240 cas) : on retrouve 42% de surpoids et 23% d'obésité. **Conclusion.** L'augmentation de la corpulence (surpoids et obésité) est associée à une augmentation du risque de plusieurs cancers. Notre analyse indique

une prédominance des cancers liés à l'exposition aux facteurs de risque, tels que l'utilisation d'hormones exogènes contraceptives et la surcharge pondérale ; on retrouve une association positive entre la consommation de graisses saturées et le cancer du sein chez les femmes ménopausées. La prévalence de l'obésité est inversement proportionnelle au niveau des revenus du foyer. Parmi les facteurs environnementaux, l'alimentation joue un rôle essentiel et fait partie des facteurs sur lesquels il est possible d'agir pour accroitre la prévention primaire : il est important d'intervenir collectivement et individuellement par la mise en œuvre de recommandations.

P060- RISQUE CARDIOMETABOLIQUE DANS UNE DYSTHYROIDIE INFRACLINIQUE: RECHERCHE D'INTERACTION HORMONALE CHEZ LE PATIENT HYPOTHYROIDIEN ALGERIEN

MAOUCHE N.[1,2], FEDALA S.[2], FAFA N.[2], MESKINE D.[2], KOCEIR EA.[1]
[1]*LBPO-Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire. FSB. USTHB, Alger.* [2]*Service d'Endocrinologie. Hôpital de Bologhine. Baïnem, Alger*

Introduction. La dysthyroïdie infraclinique se caractérise par des valeurs anormales de TSH plasmatique. Elle est 3 à 10 fois plus fréquente après 60 ans chez la femme. Elle peut se compliquer essentiellement par une fibrillation auriculaire, et des altérations de la fonction myocardique. Les risques de troubles du rythme et des altérations du bilan lipidique y sont souvent retrouvés et une augmentation significative du risque cardiovasculaire y a été associée. **Objectif.** Le but de cette étude est de rechercher si une infraclinique peut conduire au syndrome métabolique (SM) et à une obésité ; et inversement, si ces deux derniers peuvent perturber la fonction thyroïdienne. **Matériel et méthodes.** Pour ce faire, nous avons recruté à partir des consultations externes d'endocrinologie : 48 patients dysthyroïdiens, 32 sujets obèses et 10 sujets sains euthyroïdiens non fumeurs. L'âge est compris entre 30 et 55 ans. Les patients ont été maintenus en hôpital de jour entre 8h et 16h. L'étude a porté à la fois sur l'aspect clinique et biologique. Les hyperthyroïdiens sont traités au Carbimazole et les hypothyroïdiens au Levothyrox. Chez l'ensemble des sujets, nous avons recherché les symptômes du SM selon la définition de la NCEP-ATIII. Les désordres endocriniens de l'axe thyréotrope ont été recherchés au niveau de la FT_3, FT_4 et de la TSH. Chez l'ensemble des patients, nous avons évalué les concentrations sériques en cortisol, ACTH et GH par les techniques RIA. Les paramètres métaboliques ont été mesurés par des méthodes spectrophotométriques. **Résultats.** Les patients hyperthyroïdiens expriment un tableau clinique qui regroupe : un amaigrissement, une tachycardie, une excitabilité nerveuse et une hyperthermie. En revanche, les patients hypothyroïdiens sont diamétralement opposés aux hyperthyroïdiens : ils manifestent un excès pondéral, une bradycardie, un manque de vigilance et une hypothermie. Ces deux tableaux cliniques de l'hypo et de l'hyperthyroïdie, riches en signe d'appel, montrent à quel point le dysfonctionnement thyroïdien peut conduire à une symptomatologie extrême, ce qui confirme leur disparité en terme physiopathologique. Les facteurs de risque du syndrome cardiométabolique ont été distinctement observés chez le sujet obèse et le patient hypothyroïdien. Ce syndrome est marqué par une insulino-

résistance, une intolérance au glucose (anomalies de la glyco-régulation au test d'HGPO), des dyslipidémies (accroissement des taux de triglycérides et du LDL-c, associée à une baisse modérée du HDL-c) et un trouble cardio-vasculaire (troubles de la pression artérielle chez l'obèse). En revanche, chez le patient hyperthyroïdien, il a été mis en évidence une altération cardiovasculaire isolée sans syndrome métabolique (augmentation de la fréquence cardiaque). Comme le sujet obèse ne montre pas d'altération de sa fonction thyroïdienne, nous concluons que l'obésité ne conduit pas à la dysthyroïdie, mais cette dernière (insuffisance thyroïdienne) peut conduire vers l'obésité. **Conclusion.** Les interactions hormonales avec l'axe thyréotrope semblent jouer un rôle important, marquées par un trouble insidieux des hormones de l'axe corticotrope et somatotrope. Le cortisol est en faveur de l'accroissement de la masse grasse chez le sujet obèse et le patient hypothyroïdien. L'hormone de croissance peut être corrélée au trouble de la glyco-régulation pour expliquer l'intolérance au glucose observée chez l'hypothyroïdien et l'obèse.

P061- L'HYPERHOMOCYSTEINEMIE EST-ELLE UN FACTEUR MODIFIANT LA MATRICE EXTRACELLULAIRE PANCREATIQUE CHEZ LE RAT WISTAR MALE ?

GHOUL A[1], CHERIFI MF[2], ZERROUK F[1], CHAOUAD B[1], OTHMANI K[1], BENAZZOUG Y.[1]

[1]*Laboratoire Biologie Cellulaire et Moléculaire/Biochimie et Remodelage de la Matrice Extracellulaire. FSB. USTHB, Bab Ezzouar. Alger.* [2]*Laboratoire de Biochimie. CHU Parnet, Alger*

Introduction. Il est établi que la concentration plasmatique en homocystéine est un facteur de risque des maladies cardiovasculaires. **Objectif.** Le but de notre étude est de déterminer, chez le rat Wistar, l'impact d'une administration de méthionine sur la biochimie plasmatique et sur la structure du pancréas et la composition de sa matrice extracellulaire. **Matériel et méthodes.** Pour ce faire, 29 rats Wistar mâle (poids corporel moyen 242, 29 ± 33,69 g), sont répartis en deux lots : Lot témoin (12 rats) nourri avec un régime standard et d'eau *ad libitum*, Lot Expérimental (17 rats) soumis au même régime et de l'eau supplémenté en méthionine à raison de 200 mg /kg de poids corporel/j. Le suivi des animaux pendant 6 mois, a comporté une pesée hebdomadaire et des prélèvements sanguins au niveau du sinus retro-orbital en vue du dosage de certains paramètres biochimiques plasmatiques (homocystéine, glucose, cholestérol, triglycérides, nitrates/nitrites et des substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS)). En fin d'expérimentation, les rats sont sacrifiés et le pancréas est prélevé, fixé (Bouin aqueux) pour l'étude histologique (coloration au Trichrome de Masson variante de Goldner) et histochimique (Colorations au bleu alcian et à l'acide Périodique-Schiff). **Résultats.** L'ensemble des résultats montre que la méthionine administrée en excès engendre une augmentation d'environ 300% de l'homocystéinémie, caractérisant une hyperhomocystéinémie. Cette dernière n'affecte pas l'évolution du poids corporel. Elle est, cependant, à l'origine d'une modulation de la composition de la matrice extracellulaire (variations des collagènes, des glycoprotéines et des protéoglycanes), d'une infiltration cellulaire et d'atteintes vasculaires. Au niveau plasmatique, nous avons enregistré, à 6 mois, chez les rats

hyperhomocystéinémiques, une fluctuation de la glycémie, une légère augmentation du cholestérol (0,42 ± 0,06 *vs* 0,45 ± 0,07 g/L), une légère diminution des triglycérides (0,29 ± 0,04 *vs* 0,33 ± 0,01 g/L). Par contre, chez les rats hyperhomocystéinémiques, nous avons enregistré en fin d'expérimentation, une augmentation ($p<0,01$) du rapport Nitrates/Nitrites de 59,3% *vs* 4,7% chez les témoins, ainsi qu'une augmentation des TBARS de 172,4%. **Conclusion.** Ces résultats indiquent que l'hyperhomocystéinémie, facteur de risque des maladies cardio-vasculaires, altère la structure pancréatique, au niveau matriciel et vasculaire, *via* l'installation d'un état de stress oxydant.

P062- COMPARAISON ENTRE LA FORMULE DE FRIEDWALD ET ANANDARAJA POUR LE CALCUL DU LDL-C

OTMANE A.[1], SAHLI A.[1], KEDJIT Y.[1], EDDAIKRA A.[2], HARANI H.[2], MAKRELOUF M.[1], KOCEIR EA.[2], ZENATI A.[1]

[1]*Laboratoire Central de Biologie. CHU de Bab El Oued. Alger.* [2]*Laboratoire de Physiologie-Nutrition. Département de Biologie. USTHB, Alger*

Introduction. La concentration du LDL-C (Low-density lipoprotein cholesterol), représente un marqueur important de prédiction du risque cardiovasculaire et athérogène. La formule de Friedwald est, de loin, la plus couramment utilisée en pratique pour le calcul du LDL-C. Cependant, une autre formule a été proposée par Anandaraja *et al.*, mais reste moins employée que la précédente. **Objectif.** Ce présent travail vise à comparer ces deux méthodes de calcul du LDL-C, et cela chez une cohorte de sujets adultes >18ans. **Matériel et méthodes.** Cette étude inclue 386 sujets adultes (129 hommes et 257 femmes). Les prélèvements sanguins ont été effectués après un jeûne de 12h et analysés le jour même. Les dosages du cholesterol total (TC) et triglycérides (TG) ont été réalisés par méthodes enzymatiques standards, le HDL-C (High-density lipoprotein cholesterol) a été déterminé par méthode immunochimique directe sans précipitation. Les valeurs du LDL-C ont été calculés par les deux formules : Friedwald (FF): [F-LDL-C (g/l) = TC - HDL-C -TG/5] et Anandaraja: [A-LDL-C (mg/dl) = 0,9*TC – 0,9*TG/5 – 28]. **Résultats.** A fin de comparer ces 2 formules de calcul, les échantillons ont été classés selon les critères du NCEP-ATP III pour les valeurs du TC (≤1,59, 1,6-1,99, 2-2,39, 2,4-2,8 et ≥2,9 g/l), et pour les valeurs de TG (≤0,98, 0,99-1,47, 1,48-1,96, 1,97-2,46, 2,47-3,95 g/l). On observe dans la majorité des groupes que la formule de FF donne des valeurs de LDL-C inférieures à celles obtenues par la formule d'Anandaraja. Une différence significative a été notée dans les groupes suivants (F-LDLc *vs* A-LDL-c: g/l) : TC≤1,59 : 0,69±0,15 *vs* 0,78±0,14, $p<10^{-5}$ /TC 1,60-1,99 :1,01±0,15 *vs* 1,09±0,14, $p<10^{-5}$, TG≤0,98: 1,02±0,33 *vs* 1,07 ±0,32, $p<10^{-5}$. **Conclusion.** Les résultats de cette étude révèlent que ces deux formules de calcul donnent des résultats comparables de LDL-C, bien qu'elles ne soient pas applicables dans le cas de TG≥4g/l, où le dosage direct du LDL-C s'impose.

P063- LE FUCOÏDANE, POLYSACCHARIDE SULFATE, ACTIVE LES PROPRIETES PROANGIOGENES DES PROGENITEURS ENDOTHELIAUX CIRCULANTS *IN VITRO*

ZEMANI FODIL F.[1], FODIL M.[1], GALY-FAUROUX I.[2], LOKAJCZYK A.[2], COLLIEC-JOUAULT S.[3], BOUDJEMA A.[1], ABERKANE M.[4], SAIDI MEHTAR N.[1], FISCHER AM.[2], BOISSON-VIDAL C.[2]

[1]Laboratoire de Génétique Moléculaire et Cellulaire. Département de Génétique Moléculaire Appliquée. USTO. Oran. Algérie. [2]Unité INSERM 765. Université René Descartes. Paris. France. [3] IFREMER. Nantes. France.[4]Département de Pharmacie. Université d'Oran

Introduction. Les progrès rapides des connaissances sur les mécanismes de la formation de néo-vaisseaux ont permis de mettre en évidence, dans le sang périphérique, la présence de progéniteurs endothéliaux circulants (PEC) d'origine médullaire qui concourent à la vasculogenèse chez l'adulte. Des études sont en cours pour utiliser ces cellules en thérapie cellulaire pour augmenter la revascularisation des tissus ischémiés. **Objectif.** Nous avons précédemment montré qu'un polysaccharide sulfaté de faible masse molaire, le fucoïdane, module l'angiogenèse induite par des cellules endothéliales matures (HUVEC) en présence du FGF-2. Compte tenu des propriétés angiogènes des PEC, nous les avons testées dans nos modèles d'angiogenèse *in vitro* en présence du fucoïdane. **Matériel et Méthodes.** Les PEC sont isolés à partir du sang de la veine de cordon ombilical humain, la caractérisation des PEC est réalisée par cytométrie de flux, la prolifération par comptage cellulaire, la migration par l'utilisation de chambre de Boyden et la différenciation en ébauches vasculaires par ensemencement sur Matrigel. **Résultats.** Le phénotype endothélial des PEC est confirmé par la caractérisation des marqueurs CD34, Flt-1, KDR, Tie-2, CD144 et la E-sélectine. Ces cellules peu nombreuses présentent des capacités de prolifération et de différenciation en ébauches vasculaires sur Matrigel ($p<0,05$) plus importantes que les HUVEC. Le fucoïdane induit un phénotype proangiogène des PEC *in vitro* : 1) il potentialise leur prolifération en présence du VEGF ou du FGF-2, cet effet étant significatif dès 1µg/ml ($p<0,01$) ; 2) il confère aux PEC une capacité de migration accrue quand elles sont cultivées pendant 36h en présence du polysaccharide seul, en réorganisant le cytosquelette de la cellule (contrôle *versus* cellules prétraitées au fucoïdane : 100% *versus* 300±50%, $p<0,01$) ; 3) il potentialise la formation de structures vasculaires induite par le VEGF ($p<0,01$) ou le FGF-2 ($p<0,01$) sur Matrigel. Cette potentialisation s'accompagne d'une sur-expression de la sous unité d'intégrine $\alpha 6$ en présence du VEGF ou FGF-2 ($p<0,05$) - $\alpha 6\beta 1$ est le récepteur à la laminine impliqué dans l'adhérence et la migration des cellules. Cet effet est inhibé par un anticorps $\alpha 6$ bloquant ($p<0,001$). L'expression membranaire d'$\alpha 6$ est plus importante sur les PEC que sur les HUVEC (190,000 sites *versus* 90,000, $p<0,05$). Elle leur confère donc une plus grande adhérence sur la lame basale riche en laminine comparativement aux HUVEC (x2, $p<0,001$). **Conclusion.** Le traitement des PEC avant leur transplantation *in vivo,* par du fucoïdane en association avec l'un de ces facteurs de croissance, peut augmenter leur capacité à migrer et à se différencier, et améliorer ainsi la formation de néo-vaisseaux par ces cellules dans les sites ischémiés.

P064- IMPACT D'UN STRESS PHARMACOLOGIQUE (STREPTOZOTOCINE) SUR LE PANCREAS DE LA GERBILLLE « *Gerbillus gerbillus* »

MALLEK A.[1], SEMIANE N.[1], KHALKHAL1 A.[1], SEKKAL F.[2], MOKADDEM K.[4], DAHMANI Y.[1]
[1]*LBPO-Nutrition-métabolisme. FSB. USTHB, Alger.* [2]*Service de Diabétologie, CHU Mohamed Debaghine de Bab El Oued, Alger.* [3]*Service d'anatomie pathologique, CHU Mustapha Bacha, Alger*

Introduction. Le diabète insulinodépendant est une maladie auto-immune chronique qui agit sélectivement contre les cellules beta du pancréas, produisant de l'insuline. Cette forme de diabète est d'origine multifactorielle associant probablement une prédisposition génétique et une infection virale conduisant à la destruction progressive et totale des cellules beta des ilots de Langerhans. **Objectif.** Dans ce présent travail, nous nous proposons de rapporter l'impact d'un agent pharmacologique, la streptozotocine (STZ) sur le pancréas de la gerbille, *Gerbillus gerbillus* par des approches morphohistochimiques. **Matériel et méthodes.** Notre investigation a porté sur 27 gerbilles de sexe mâle et femelle réparties en 2 lots : Un lot témoin constitué de 6 animaux pris directement dans leur biotope ; un lot expérimenté (n=21) soumis à une injection intrapéritonéale de STZ (65mg/kg de poids corporel). Après sacrifice le pancréas est rapidement prélevé pour une étude histologique et histochimique. **Résultats.** Les animaux du second lot montrent une hypoinsulinémie (P≤0,05), une augmentation du taux du glucose sanguin (P<0,001), du taux des triglycérides plasmatiques (P<0,001) et du cholestérol total (P<0,001). Chez ces mêmes animaux, nous avons également observé des lésions structurales au niveau du pancréas, après examen morphohistochimique, se manifestant par une infiltration lipidique au sein du parenchyme exocrine, des ilots de Langerhans irréguliers et réduits, des noyaux apoptotiques et une dégranulation du cytoplasme de cellules beta. **Conclusion.** Il ressort de ce travail que l'administration de la streptozotocine à *Gerbillus gerbillus* entraine des bouleversements métaboliques associés à des modifications histopathologiques caractérisant le diabète insulino-dépendant.

P065- A TASTE FOR FAT: CELL SIGNALING MECHANISMS *VIA* CD36 IN THE TONGUE PAPILLAE

DRAMANE G[1,2], AKPONA S[2], SIMONIN AM[1], HICHAMI A[1], BESNARD P.[3], **KHAN N.A.**[1]
[1]*UPES Lipides & Signalisation Cellulaire Equipe d'Accueil 4183, Faculté des Sciences de la vie, terre et environnement, Dijon, France.* [2]*Labratoire de Biochimie, Université de Parakou, Bénin.* [3]*Laboratoire de Physiologie de la Nutrition, Université de Bourgogne, UMR INSERM U866, INSSAAE, Agro-Sup, Dijon, France*

It has been well established that there exists five basic taste modalities, *e.g.,* sweet, sour, bitter, salty and umami. Recent compelling evidence from rodent and human studies raise the possibility for an additional sixth taste modality devoted to the perception of lipids. A number of studies have recently suggested that lingual CD36, a glycoprotein, mainly expressed by circumvallate papillae of the tongue, might be implicated in the perception of dietary fat taste. Our recent studies have not only

supported the existence of the 6th taste modality, destined for the perception of fat, but also explored the intracellular signalling mechanisms, involved in this phenomenon. It has also been recently shown that G-protein coupled receptors (GPCRs) particularly GPR40 and GPR120 might also be involved in lipid taste perception. We have shown that lingual CD36, after activation by free fatty acids, induces increases in free intracellular calcium concentrations, ($[Ca^{2+}]i$), phosphorylation of protein-tyrosine kinase (PTK) and release of the neurotransmitters like serotonin and nor-adrenaline into synaptic clefts. This signalling cascade is likely responsible for physiologic responses, induced by the detection of lipids in the oral cavity. Our results may help understand the lipid-mediated regulation of feeding behaviour which is very critical in the development of several diseases like obesity and other metabolic disorders. We also raise the question whether lipid gustatory cells can be the target of anti-obesity strategies.

P066- NUTRITION ET SANTE BUCCO-DENTAIRE CHEZ L'ENFANT

BENAISSA FZ.
Département de Chirurgie Dentaire. Sidi Bel Abbès

Introduction. L'hygiène alimentaire chez l'enfant, fait partie intégrante de la prévention des maladies bucco-dentaire. En effet, les maladies bucco-dentaires sont attribuées à une mauvaise hygiène et à un déséquilibre alimentaire. Les interactions entre la santé générale et la santé bucco-dentaire sont nombreuses, les bactéries présentent en bouche lors d'un abcès ou carie dentaire peuvent être transportées par la circulation sanguine. Le sinus, les poumons, le cœur, les articulations, peuvent être atteints de maladies d'origine dentaire. Pour éviter cela, le respect des règles d'hygiène est essentiel, parmi ces règles une alimentation équilibrée. Les enfants qui souffrent de malnutrition ou de nutrition déséquilibrée, gardent les traces au niveau des dents et de leurs tissus de soutien. **Matériel et méthodes.** Une étude épidémiologique réalisée entre 2006 et 2007 en milieu scolaire, sur un échantillon de 3000 élèves, présentait l'intérêt de faire un bilan de la situation de l'état de la santé bucco-dentaire chez cette tranche de population. Parmi les paramètres qui pouvaient nous déterminer les causes qui ont conduit à cet état, nous avons cherché à cibler leurs habitudes d'hygiène bucco-dentaire en évaluant leurs habitudes alimentaires, précisément en ce qui concerne le grignotage sucré en dehors des repas. **Résultats.** Concernant les habitudes alimentaires, 71,1% des élèves consomment tous les jours, entre les repas, les bonbons et boissons sucrées. Ce comportement « grignoteur » est largement répandu et contribue à augmenter le risque carieux de ces enfants. Les parents sont à l'origine du déséquilibre alimentaire de leurs enfants. L'enfant mange ce que les parents lui donnent ou mettent dans leurs placards. Eduquer les parents, à propos de la nocivité des sucreries dont l'ingestion n'est pas suivie de brossage, est primordial. L'éducation diététique devrait commencer dès l'école maternelle, par des principes simples correctement argumentés. Chez l'enfant, il faut déclencher très tôt un appétit pour les fruits plutôt que pour les gâteaux. Il faut supprimer les sodas qui représentent un véritable danger pour les dents par l'adjonction d'acide carbonique au sucre. Des études ont montré que la fréquence des ingestions est plus importante que la quantité absorbée. La multiplication des occasions de manger tout au long de la

journée, est l'erreur alimentaire la plus fréquente. Une alimentation enrichie en sucre, ou une malnutrition, rendent les dents très cariosusceptibles, et le parodonte peu apte à se défendre. **Conclusion.** On propose pour la prévention des maladies bucco-dentaires, un exemple d'alimentation riche et équilibrée, recommandée pour nos jeunes enfants, et par conséquent, supprimer les habitudes de consommation néfastes pour la santé bucco-dentaire et la santé générale.

P067- LA NUTRITION PARENTERALE ET IMMUNODEPRESSION, SES INDICATIONS ET SES RESULTATS. EXPERIENCE DU CENTRE ANTICANCEREUX PEDIATRIQUE CEA ORAN

BOUMEDDANE A., DJEBBAR Z., REBAOUI A., KANDSI M., GUERDANE L., ABBES F., BELKACEM F., SEDDIK C., KARI K.
EHS d'Oncologie Emir Abdelkader, CEA, Oran

Introduction. La dénutrition d'un enfant atteint de cancer peut être présente dès le diagnostic ou être la conséquence des thérapeutiques engagées, et en particulier de la chimiothérapie. L'alimentation parentérale qui consiste en l'administration exclusive ou non, par voie intraveineuse, d'une solution d'acides aminés, de glucose avec ou sans lipides, d'électrolytes, d'oligo-éléments et de vitamines, est prescrite dans le but de corriger ou prévenir la dénutrition des patients, lorsque la nutrition entérale est impossible. **Objectif.** On présente dans cette étude les indications, les modalités et les résultats de prise en charge nutritionnelles parentérale des enfants en hémato-oncologie. **Matériel et méthodes.** Notre étude a inclus 32 patients en deux ans, tout type de cancers inclus, l'âge moyen est de 7ans, extrêmes : 2 ans-13 ans. La trophicite est évaluée selon Gomez, Waterlow, et le rapport PB/PC**.** L'alimentation parentérale a été instaurée sur une courte durée de 7 à 15jours, chez des malades dont l'alimentation entérale était impossible, pour éviter la dénutrition administrée de manière cyclique, les besoins calculés en fonction de la ration de base selon l'âge et le poids. **Résultats.** Pour le groupe de malades eutrophiques, où l'alimentation parentérale a été préventive de la dénutrition, le but est atteint chez 72% des malades, et le poids normal a été maintenu. Pour le groupe de malade dénutris, l'amélioration du stade nutritionnel est obtenue surtout chez les stades I et II, l'amélioration a été moins bonne pour les stades III. **Conclusion.** L'administration intraveineuse de tous les nutriments nécessaires à la vie peut s'effectuer en toute sécurité. L'expérience acquise avec les patients alimentés par voie parentérale, à long terme, est que l'organisme humain peut être maintenu en vie, lorsqu'un apport nutritif suffisant n'est pas possible par voie orale ou entérale.

P68- INTERET DU REGIME SANS GLUTEN CHEZ LES ENFANTS ATTEINTS DE LYMPHOME MALIN NON HODGKINIEN (LMNH)

MECIFI R., HADELAH M., ABED A., REBAOUI A., KANDSI M., GUERDAN H., BOUMEDDENE A., DJEBARI Z.
EHS d'Oncologie Emir Abdelkader, CEA, Oran

Introduction. Le lymphome malin non hodgkinien (LMNH) représente 10% du cancer pédiatrique. Le risque de lymphome augmente chez les enfants ayant un déficit immunitaire congénital ou acquis. La localisation abdominale représente 40%, il se manifeste par des douleurs et par un ballonnement de l'abdomen. Par ailleurs, le lymphome malin de l'enfant est très chimio-sensible, mais au prix d'une toxicité digestive importante à type de diarrhée essentiellement. Le methotrexate, molécule importante dans le traitement des lymphomes malins est une des causes d'une atrophie villositaire. **Objectif.** Le but de notre travail est de montrer l'intérêt du régime sans gluten (RSG) chez les patients atteints de LMNH, à localisation abdominale. **Matériel et méthodes.** Enfants atteints de LMNH localisation abdominale, hospitalisés au Centre Emir Adelkader, durant les années 2007-2009. Ces enfants ont été mis sous régime sans gluten au moment de la chimiothérapie pour faire diminuer les effets toxique du methotrexate; le régime libre est repris chez ces enfants à la fin de la chimiothérapie, sans contrôle par la biopsie duodéno-jéjunale (BDJ). Une étude rétrospective est faite sur dossiers des malades, avec une fiche de collecte riche en items (état civil, histoire alimentaire avant la maladie, diagnostic positif, signes cliniques à l'admission, début du régime sans gluten, troubles digestifs, date de reprise du régime libre). **Résultats.** En 2009, sur 46 enfants LMNH, nous avons répertorié 15 cas localisation abdominale dont 10 garçons et 05 filles. La symptomatologie clinique a été marquée par la douleur abdominale ; 09 enfants ont été mis sous régime sans gluten pendant la durée de la chimiothérapie, les signes de toxicités marquées chez ces enfants étaient identiques à ceux des enfants sous régime libre. Ses signes sont représentés par des diarrhées grade II et grade III. Les résultats des deux autres années 2007-2008 sont en cours. **Conclusion.** Le régime sans gluten chez les enfants atteints de lymphome malin non Hodgkinien, à localisation abdominale reste une indication relative, dans le but de diminuer les troubles digestifs post chimiothérapie, en prenant en considération l'état général de l'enfant à son admission, et le degré de la toxicité au methotrexate.

Composés bioactifs

P069- ACTIVITE ANTIDIABETIQUE ET ANTIOXYDANTE DES TROIS PARTIES (FEUILLE, RACINE ET NOYAU) DE *Zizyphus lotus* L. CHEZ LE RAT WISTAR

BENAMMAR C.[1], HICHAMI A.[2], SIMONIN A.M.[2], BENDAHMANE-SALMI M.[4], BELARBI M.[1], ALLALI H.[3], KHAN N.A.[2]

[1]*Laboratoire des Produits Naturels. Faculté des Sciences de la Nature, de la Vie et de l'Univers. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.* [2]*UPRES-EA4183, Lipides et Signalisation Cellulaire, Université de Bourgogne, Dijon, France.* [3]*Faculté des Sciences, Laboratoire COSNA, Université de Tlemcen.* [4]*Faculté des Sciences, Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès*

Introduction. L'utilisation des plantes médicinales est aujourd'hui la forme de médecine la plus répandue à travers le monde. *Zizyphus lotus* L. est utilisé dans la pharmacopée Algérienne pour traiter le diabète cependant, on ne connait pas les mécanismes

physiologiques par lesquels cette plante exerce ses effets antidiabétiques. **Objectif.** Comme certaines parties de *Zizyphus lotus* L sont riches en vitamines antioxydantes, nous avons étudié l'effet des extraits de jujubier sur la glycémie et le statut antioxydant chez les rats diabétiques. **Matériel et Méthodes.** Préparation des extraits aqueux de *Zizyphus lotus* : la feuille, noyau et la racine de *Zizyphus lotus* L. ont été récoltées dans la wilaya de Tlemcen, séchées puis réduites en poudre fine à l'aide d'un broyeur. L'extrait aqueux décoction de la poudre de *Zizyphus lotus* L. a été lyophilisé puis remis en suspension dans l'eau, ensuite administré aux rats par gavage (300 mg /kg de rat). Animaux : 40 rats mâles de souche Wistar sont rendus diabétiques par injection intra-péritonéale d'une dose unique de STZ (60 mg/kg) ou de tampon citrate pour les rats témoins (8 Rats). Après l'installation de l'hyperglycémie (environ 2 g/L) les rats diabétiques sont répartis d'une façon aléatoire en 4 groupes de 8 rats, comme suit : groupe diabétique non traité, groupes diabétiques gavés avec l'extrait de feuille, de racine et de noyau. Après trois semaines de gavage, les rats à jeun sont sacrifiés et le sang ainsi que les organes (foie, pancréas) on été prélevés. La glycémie a été mesurée par un glycomètre. Le dosage des vitamines A et E est réalisé par HPLC. L'activité des enzymes antioxydantes (glutathion peroxydase, glutathion réductase, catalase, superoxyde dismutase) a été effectuée par colorimétrie. Le statut antioxydant global a été évalué en mesurant la protection par le plasma de la lyse des globules rouges en présence de générateur de radicaux libres. **Résultats.** Nous avons observé une diminution du statut antioxydant total chez les rats diabétiques, en comparaison avec les témoins. Cette altération du statut antioxydant chez les rats diabétiques serait la conséquence d'une baisse de l'activité des enzymes antioxydantes, et d'une diminution des concentrations plasmatiques en vitamines antioxydantes (A, C et E). Les extraits de feuille et de racine de *Zizyphus lotus* L ne modifient pas l'activité des enzymes antioxydantes cependant, ils augmentant les vitamines antioxydantes plasmatiques, diminuent l'hyperglycémie et normalisent le statut antioxydant chez les rats diabétiques. Par contre, le noyau n'a pas effet. **Conclusion.** Ces résultats encouragent l'utilisation de cette plante dans le traitement des pathologies liées à une altération du statut antioxydant tel que le diabète.

P070- EFFETS BENEFIQUES D'UN EXTRAIT AQUEUX LYOPHILISE DE *Globularia alypum* SUR CERTAINS PARAMETRES PLASMATIQUES CHEZ DES RATS SOUMIS A UN REGIME ENRICHI EN FRUCTOSE

DIDA N., KROUF D. BOUCHENAK M.
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université d'Oran

Introduction. Plusieurs travaux ont montré que l'augmentation de la consommation de fructose pourrait être liée à l'obésité et ses conséquences ou troubles métaboliques associés tels que l'adiposité viscérale, l'insulinorésistance, l'hypertension artérielle, les dyslipidémies et les hyperuricémies (Halimi et *al*., 2010). **Objectif.** Le but de cette étude est de mettre en évidence l'effet d'un extrait aqueux de *Globularia alypum* (*Ga*) sur certains paramètres du métabolisme glucido-lipidique au niveau hépatique et plasmatique, chez des rats soumis à un régime enrichi en fructose. **Matériel et**

Méthodes. Des rats mâles de souche Wistar (n=24), pesant 242±13 g sont répartis en 4 groupes homogènes et sont soumis pendant 14 semaines à un régime contenant 20% de caséine et 61% d'amidon (régime standard) ou de fructose, supplémenté (T*Ga*, F*Ga*) ou non (T, F) avec 0,5% d'extrait aqueux lyophilisé de *Globularia alypum (Ga*). Les dosages de la glycémie, des lipides tissulaires, plasmatiques et lipoprotéiques sont déterminés par des méthodes enzymatiques et colorimétriques. La séparation des différentes fractions de lipoprotéines est réalisée par précipitation selon la technique de Burstein et *al* (1970 ; 1989). Les lipoprotéines plasmatiques de faible densité (VLDL-LDL) sont précipitées par du phosphotungstate et du $MgCl_2$ et les lipoprotéines de haute densité sont précipitées par du sulfate de dextran. **Résultats.** Après 14 semaines, le régime fructose n'entraine aucune variation de la glycémie, de l'insulinémie ou de la cholestérolémie, mais induit une augmentation du poids corporel. Au niveau hépatique, les teneurs en cholestérol total (CT) sont augmentées de 27%, alors que celles des protéines, triglycérides (TG) et phospholipides (PL) ne montrent aucune différence significative. L'hypertriglycéridémie induite par le régime fructose est concomitante avec l'élévation des TG au niveau des fractions VLDL (+45%), LDL-HDL_1 (+67%) et HDL_2 (+59%), alors qu'aucune différence significative n'est notée au niveau des HDL_3. Quantitativement, la masse des lipoprotéines, qui représentent la somme du contenu en apolipoprotéines (apos), TG, PL, cholestérol libre (CL) et esters de cholestérol (EC), montre que les VLDL et les LDL-HDL_1 sont respectivement 1,3- et 1,2-fois plus élevées. Cette augmentation est principalement due à l'élévation de leur contenu en TG et en apos, et en CL des VLDL. L'extrait aqueux de *Ga* induit une diminution du poids corporel et exerce un effet hypotriglycéridémiant qui résulte d'une réduction des TG au niveau des VLDL (-68%) et des HDL_2 (-82%). **Conclusion.** Chez le rat soumis au régime enrichi en fructose, l'extrait aqueux de *Globularia alypum* améliore le profil des lipides plasmatiques et lipoprotéiques en exerçant principalement un effet hypotriglycéridémiant.

Burstein et al., (1970). J Lipid Res. 11 :583-895.
Burstein et al., (1989). Biochemistry. 71 :741-6.
Halimi et al., (2010). Médecine des Maladies Métaboliques, 4. Issue 5 :521-29.

P071- DIABETE DE TYPE 2 ET PHYTOTHERAPIE: EFFETS D'UN FLAVONOÏDE, LA SILIBINE, COMME AGENT INSULINOSENSIBILISANT CHEZ LE *Psammomys obesus*, MODELE DU DIABETE DE TYPE 2

BOUDERBA S.[1], BELARBI C.[1], BITAM A.[1], ZELMAT A.[1], GRIENE L.[2], VILLANUEVA G.R.[3], KOCEÏR EA.[1]
[1]*LBPO-Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire, FSB. USTHB, Alger* [2]*Laboratoire d'hormonologie, Centre Pierre et Marie Curie, CHU Mustapha Pacha, Alger.* [3]*Departamento de Fisiologia y Farmacologia, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, Espagne*

Introduction. Que ce soit chez l'homme ou l'animal, les études nutritionnelles ont montré que les régimes riches en polyphénols, en particulier les flavonoïdes, présentent des effets bénéfiques multiples à la fois sur le métabolisme énergétique et le système cardio-vasculaire. **Objectif.** Le but de cette étude est de vérifier l'hypothèse

selon laquelle une supplémentation du régime alimentaire en flavonoïdes (silibine) est susceptible de prévenir chez le *Psammomys obesus* le diabète de type 2. **Matériel et méthodes.** Notre expérimentation a porté sur 3 groupes de *Psammomys* : le groupe contrôle (C) soumis au régime hypercalorique, le groupe placebo (P) traité au Twen et le groupe traité à la silibine (S). Quotidiennement, le flavonoïde est donné à raison de 50mg/kg de poids corporel par intubation intragastrique pendant 21 jours. Les *Psammomys* ont été ponctionnés avant et après traitement. Au terme de l'expérimentation, les animaux ont été sacrifiés et des biopsies d'organes (foie, tissu adipeux, muscle) ont été congelées à -80°C. Sur le plasma ont été dosés les paramètres métaboliques (glucose, triglycérides, cholestérol total, urée, créatinine, acide urique, HDL, LDL, les protéines, sodium, potassium, calcium, phosphore, les transaminases, la phosphatase alcaline et la γ GT), et les paramètres hormonaux (insuline, cortisol). **Résultats.** Les résultats les plus marquants obtenus dans cette étude ciblent l'insulinorésistance qui a été nettement contrôlée, mis en évidence par la modération de l'hyperglycémie de l'animal diabétique. Cependant, l'hyperinsulinisme persiste. Cet effet insulinosensibilisant s'est répercuté favorablement sur les troubles lipidiques où les dyslipidémies à triglycérides et à cholestérol ont pratiquement disparues. En revanche, la cortisolémie des animaux traités au flavonoïde reste élevée comparativement au témoin. Aucun effet n'a été observé sur la fonction rénale. **Conclusion.** Il semble que les flavonoïdes (silibine dans notre étude) favorisent l'action de l'insuline en périphérie (foie, tissu adipeux et muscle squelettique) et probablement anti-apoptotique de la cellule bêta (effet insulinosécréteur). L'étude cellulaire et moléculaire sur les biopsies éclaircira certains aspects de cette étude.

P072- L'EXTRAIT AQUEUX D'*Ajuga iva* CORRIGE L'HYPERGLYCEMIE, LA DYSLIPIDEMIE ET LE STATUT REDOX INDUITS CHEZ LE RAT RENDU DIABETIQUE PAR INJECTION DE STREPTOZOTOCINE

TALEB-SENOUCI D.[1], LACAILLE-DUBOIS MA.[2], BOUCHENAK M.[1]

[1]*Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique, Département de Biologie, Faculté des Sciences. Université d'Oran.* [2]*Laboratoire de Pharmacognosie. Faculté de Pharmacie. Unité de Molécules d'Intérêt Biologique. UMIB, UPRES EA 3660. Université de Bourgogne, Dijon, France*

Introduction. Les plantes traditionnelles et/ou leurs extraits sont de plus en plus utilisés pour traiter de nombreuses pathologies, dont le diabète et ses complications (Kim *et al*., 2009). **But de l'étude.** L'objectif de cette étude est de voir si le traitement avec un extrait aqueux lyophilisé d'*Ajuga iva* (*Ai*) peut corriger l'hyperglycémie, la dyslipidémie et le stress oxydatif induits chez le rat rendu diabétique par injection de streptozotocine (STZ). **Matériel et Méthodes.** Des rats mâles Wistar (n=12) pesant 260±20 g sont rendus diabétiques par injection intrapéritonéale de STZ (60 mg/kg poids corporel) et divisés en deux groupes: un groupe non traité consommant un régime à 20% de caséine (D) et un groupe traité soumis au même régime supplémenté avec 5 g/kg d'un extrait aqueux d'*Ai* (D*Ai*), pendant 28 jours. *In vitro*, l'extrait aqueux d'*Ajuga iva* possède un important effet antioxydant. **Résultats.** Chez le groupe D*Ai vs*

D, la glycémie est diminuée de 41%, alors que l'insulinémie reste similaire. L'hémoglobine glycosylée est réduite de 23%. Les teneurs en cholestérol total (CT) et en triglycérides (TG) sont respectivement diminuées de 33% et 30% au niveau du foie et de 32% et 57% au niveau du plasma. L'hypocholestérolémie induite par *Ai* résulte d'une diminution des concentrations en C-VLDL (-52%), C-LDL-HDL_1 (-54%) et C-HDL_3 (-55%). L'effet hypotriglycéridémiant est concomitant à la réduction des TG-VLDL (-72%), LDL-HDL_1 (-68%) et HDL_2 (-35%). L'évaluation du statut redox montre une diminution des concentrations en substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS) du plasma (-41%) et de la fraction VLDL+LDL-HDL_1 (-60%). Les teneurs en TBARS sont respectivement 1,5-, 1,8-, 1,9 et 2-fois plus faibles au niveau du foie, du cœur, du muscle et du cerveau. Les teneurs plasmatiques en carbonyles, marqueurs de l'oxydation protéique, sont diminuées de 44%. Une élévation de l'activité de la superoxyde dismutase (SOD) est notée au niveau du muscle (+22%). L'activité de la glutathion peroxydase (GSH-Px) est plus importante dans le foie (+28%), le rein (+45%) et le cœur (+40%), alors que celle de la glutathion réductase (GSSH-Red) est respectivement 1,6- et 1,5-fois plus élevée au niveau du foie et du muscle. L'activité de la catalase (CAT) est augmentée dans le cœur (+36%) et le cerveau (+32%). Une diminution des concentrations plasmatiques en caroténoïdes (-68%) et en monoxyde d'azote (NO) (-33%) est notée, alors que la valeur du NO est augmentée de 30% au niveau du foie. **Conclusion.** Chez le rat rendu diabétique par la streptozotocine, il apparaît que le traitement avec l'extrait aqueux d'*Ajuga iva* induit des effets hypoglycémiant, hypocholestérolémiant et hypotriglycéridémiant. De plus, cet extrait corrige le stress oxydant en réduisant la peroxydation lipidique et protéique, et en augmentant l'activité de certaines enzymes antioxydantes au niveau du plasma et des tissus.

Kim et al., 2009. Biology Pharmacology Bulletin, 32 (1): 153-56.

P073- GLYCATION NON ENZYMATIQUE DES PROTEINES ET DYSFONCTION ENDOTHELIALE. STRUCTURE ELECTRONIQUE ET MODE D'ACTION DE MOLECULES ANTIDIABETIQUES

MAOUCHE B. [1], EL-AOUFI S.[2], IKHLEF D.[1]

[1]*Laboratoire de Physicochimie Théorique et de Chimie Informatique, Faculté de Chimie, USTHB, BP 32, El-Alia, Alger.* [2]*LBPO/Modelisation Moléculaire, Dysfonction Endothéliale et Diabète. F.S.B. USTHB, Alger*

Introduction. Le diabète de type 2 est le syndrome endocrinien le plus répandu dans le monde et sa fréquence croît particulièrement dans la population pédiatrique chez qui il est souvent associé à l'obésité. C'est une maladie évolutive et métabolique qui se caractérise par une hyperglycémie chronique et de graves complications à long terme : IRC, IMC, artériopathie des membres inférieurs, AVC et cécité. Les travaux de ces 20 dernières années montrent qu'une exposition chronique à des concentrations excessives en glucose induit la formation de métabolites toxiques : les AGEs (Advanced Glycation Endproducts) qui s'accumulent en fonction direct du niveau de l'hyperglycémie mais aussi par la génération de radicaux libres (ROS) hautement réactifs, Ces molécules jouent un rôle majeur dans la dysfonction endothéliale et

mènent à des lésions cellulaires et tissulaires, au vieillissement vasculaire et à certaines maladies neuro-dégénératives. Récemment, il a été montré par immunohistochimie, la présence de plusieurs protéine-AGEs modifiées qui circulent dans le sang des patients diabétiques. L'identification de ces structures 'anormales' permettra de préparer des molécules capables de les neutraliser ou de les 'briser' et de les éliminer. **Objectif.** Notre but est d'étudier, au niveau moléculaire, la réaction de glycation d'une protéine au moyen des méthodes de la chimie quantique (CQ) et de la modélisation moléculaire (MM) et de déterminer le mode d'action : inhibiteur ou 'briseurs' d'AGEs, de trois molécules : la Metformine (Metf), la Pyridoxamine (PM) et la Carnosine (Carn). **Matériel et méthodes.** Nos calculs ont été réalisés sur PC biprocesseurs au moyen des méthodes de la mécanique quantique et de la modélisation moléculaire implémentées dans les divers logiciels : TITAN99, MOPAC V-1.33 et DFT de GAUSSIAN03. **Résultats**. Les propriétés thermodynamiques et électroniques, les conformations et les spectres de vibration des molécules considérées ainsi que celles des divers complexes associés ont été calculés. Nous avons établi dans tous les cas les chemins de réaction et identifié la nature et la conformation 3D de chaque métabolite rencontré. Les chemins de réaction explorés ont permis de mettre en évidence, le mode d'action des molécules antidiabétiques : inhibiteur de la glycation (Metf) par 'gel' de tous les sites actifs du glucose, au niveau des Amadoriens (PM) ou comme 'briseur' de composés α-dicarbonylés (Carn) qui sont les produits de glycation les plus toxiques. **Conclusion.** Avec l'aide des méthodes de CQ et de la MM nous avons pu mettre en évidence les mécanismes électroniques mis en jeu par ces deux molécules antidiabétiques. Nous montrons à quel niveau de la réaction de glycation elles interviennent pour prévenir ou stopper la formation des PFGs. Le calcul des profils énergétique des chemins de réaction ainsi que de divers descripteurs électroniques peut ainsi nous aider à mieux comprendre le mécanisme moléculaire sous-jacent aux disfonctionnements vasculaires induits par le diabète.

P074- EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE ET ANTIBACTERIENNE DE LA PLANTE MEDICINALE *Scirpus holoschoenus*

OUSSAID S.[1], MADANI K.[1], TAHAR A.[2], ACHAT S.[1], CHIBANE M.[1]

[1]*Laboratoire d'analyses instrumentales, Faculté des sciences et de la vie, Université de Bejaia. Algérie.* [2]*Département des sciences agronomiques, Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou*

Introduction. Les substances naturelles comme les molécules bioactives issues des végétaux suscitent actuellement un intérêt tout particulier de par leurs multiples activités biologiques tant appréciées dans le domaine de la santé humaine et de l'industrie alimentaire. En effet, la recherche scientifique a tendance à se focaliser sur l'exploration de ces substances qui constituent une alternative prometteuse aux anciennes substances d'origine synthétique, semi synthétique ou naturelle, dont l'usage s'accompagne des effets secondaires indésirables. *Scirpus holoschoenus* est une plante abondante choisie de biomasse végétale méditerranéenne, en raison du bénéfice des propriétés thérapeutiques que lui a attribuées la médecine traditionnelle. **Objectif.** La présente étude a pour but principal la valorisation de cette plante par

évaluation de son activité antibactérienne et antioxydante liée aux composés phénoliques. Il se focalise sur l'étude de l'extrait hydroacétonique et les deux fractions obtenues par l'éther de pétrole et l'acétate d'éthyle. **Matériel et méthodes.** Le matériel végétal est collecté en juillet 2009 dans la région de Chemmini (Bejaia). La racine est séchée à 40°C, broyée et la poudre ayant un diamètre inférieur à 63 µm est utilisée pour notre étude. Les polyphénols sont extraits de la poudre par une solution hydroacétonique (70%) et l'extrait aqueux est traité par l'éther de pétrole puis par l'acétate d'éthyle. L'évaluation du pouvoir antiradicalaire des extraits est mesurée selon la méthode de Shirwaikar *et al*., (2006). La sensibilité de deux souches bactériennes (*Klebseilla pneumoniae* ATCC 47, *Bacillus subtilis* ATCC 6633) aux extraits de *S. holoshoenus* est évaluée par la méthode de diffusion sur gélose Mueller Hinton. **Résultats.** Les caractéristiques physicochimiques montrent que la racine de cette plante contient une teneur considérable en polyphénols, principalement, les tannins qui sont concentrés dans la fraction d'acétate éthylique (371,023 mg/g d'extrait). L'examen des résultats obtenus permet de relever une variabilité significative ($P< 0,05$) dans la capacité antiradicalaire des extraits analysés, dont l'intensité suit l'ordre décroissant suivant: phase acétate d'éthyle > extrait brut > phase éther de pétrole. Cette aptitude est proportionnelle à la concentration de chaque extrait. L'étude de l'activité antibactérienne des extraits a permis de révéler l'effet inhibiteur de ces derniers sur *B. subtlis* ATCC 6633. En revanche *K .pneumoniae* ATCC 47 s'est montré résistante. L'extrait d'acétate d'éthyle, le plus riche en tanins, ayant été plus efficace avec une concentration minimale inhibitrice de 0,4mg/mL. **Conclusion.** Cette étude démontre bien l'activité antibactérienne et antioxydante des polyphénols produits localement, ceci laisse suggérer l'utilisation de ses molécules comme agents antibactériens et antioxydants dans les produits alimentaire, pharmaceutique ou cosmétique.

P075- EFFETS COMPARES DES EXTRAITS DE *Globularia alypum* SUR LA DYSLIPIDEMIE ET LE STATUT REDOX DES ERYTHROCYTES, CHEZ DES RATS RENDUS DIABETIQUES OU HYPERCHOLESTEROLEMIQUES

KROUF D., BOUCHENAK M.
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université d'Oran

Introduction. Un certain nombre de facteurs de risque sont à l'origine des MCV dont le diabète et l'hypercholestérolémie, avec en plus, un stress oxydatif dû à la peroxydation lipidique (Li *et al*., 2009 ; Yang *et al*., 2010). La phytothérapie offre une opportunité pour trouver des molécules naturelles susceptibles d'exercer des effets bénéfiques sur la régulation du métabolisme glucidique et lipidique en évitant les effets secondaires des substances synthétiques. **Objectif.** Le but de cette étude est de comparer les effets des extraits lyophilisé aqueux ou méthanolique de *Globularia alypum* (*Ga*) ($1 g.kg^{-1}$ de poids corporel) sur la dyslipidémie et le statut redox des érythrocytes, chez des rats rendus diabétiques par injection intrapéritonéale de streptozotocine ($50 mg.kg^{-1}$ PC) ou rendus hypercholestérolémiques par un régime enrichi en cholestérol (1%). **Matériel et méthodes.** Des rats mâles de souche Wistar

(n=24), pesant 252±13g sont répartis en 4 groupes homogènes. Deux groupes diabétiques, supplémentés (D-*Ga*) ou non (D) avec l'extrait méthanolique de *Ga* et deux groupes hypercholestérolémiques, supplémentés (HC-*Ga*) ou non (HC) avec un extrait aqueux de *Ga.* Au niveau des érythrocytes, la peroxydation lipidique est évaluée par la détermination des substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS) et la défense antioxydante par l'activité des enzymes antioxydantes (superoxyde dismutase (SOD), glutathion peroxydase (GPx), glutathion réductase (GRed) et catalase (CAT)). **Résultats.** Les concentrations plasmatiques en cholestérol total et triglycérides sont plus élevées chez le groupe HC par rapport aux autres groupes. Les deux extraits aqueux ou méthanolique de *Ga*, induisent une diminution de la cholestérolémie (-53%) dans le cas du diabète ou de l'hypercholestérolémie. Par ailleurs, l'extrait méthanolique de *Ga* induit une réduction de la triglycéridémie (-46%) chez les rats diabétiques, la diminution est beaucoup plus importante (-54%) avec l'extrait aqueux administré aux rats hypercholestérolémiques. Les concentrations en TBARS érythrocytaires sont diminuées de -57% et -63%, respectivement, chez les rats diabétiques ou hypecholestérolémiques traités par *Ga*, comparés aux non traités. Par ailleurs, l'évaluation de l'activité des enzymes antioxydantes montre que la SOD et la GPx sont augmentées, chez les rats diabétiques ou hypercholestérolémiques traités comparés aux non traités. Effet, les activités de ces deux enzymes sont augmentées respectivement de +75% et +62%, chez les rats hypercholestérolémiques traités avec l'extrait aqueux de *Ga*, et respectivement de +52% et +57%, chez les rats diabétiques traités avec l'extrait méthanolique de *Ga.* Les deux extraits induisent une augmentation significative des activités GRed et CAT chez les rats diabétiques ou hypercholestérolémiques (*P<0,01*). **Conclusion.** Les deux extraits lyophilisés aqueux et méthanolique de *Globularia alypum* exercent des effets hypolipémiants, chez le rat D ou HC. De plus, ils ont un effet bénéfique sur le statut redox érythrocytaire, en réduisant la peroxydation lipidique par la diminution des teneurs en TBARS et en stimulant les systèmes de défense enzymatiques. Il apparaît que ces extraits aqueux ou méthanolique de *Ga* peuvent prévenir et/ou atténuer les perturbations lipidiques et oxydatives au cours du diabète et de l'hypercholestérolémie.

Li et al., (2009). Planta Med, 75: 1203-8.
Yang et al., (2010). Food Chemistry, 119: 1457-64.

P076- ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE ET L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE DES EXTRAITS DES BOURGEONS A FLEUR, FLEURS ET FRUITS IMMATURES DE *Capparis spinosa* L.

MEDDOUR A., YAHIA M., **BENKIKI N**., AYACHI A., ABDEDDAIM M., KALA A.
Laboratoire de Biotechnologie des Molécules Bioactives et de Physiopathologie Cellulaire. Département de Biologie. Université de Batna

Introduction. Dans le cadre de la valorisation des plantes médicinales de la flore Algérienne, nous nous sommes intéressés à l'étude d'une espèce endémique : *Capparis spinosa* L. *Capparis spinosa* (famille des Capparidaceae) est une plante vivace arbustive très répandue dans les pays du bassin méditerranéen. Les différentes parties de cette plante sont largement utilisées en médecine traditionnelle pour le

traitement du diabète et rhumatisme Plusieurs études confirment ses effets et autres : antioxydant, anti-inflammatoire, antivirale, antihyperglycémique, hypolipidimique, hépatoprotectif, antihépatotoxique. **Objectif.** Le but de cette étude est d'évaluer l'activité antioxydante par le test au DPPH et antimicrobienne par la méthode de diffusion en milieu gélosé des extraits bruts des bourgeons à fleurs, fleurs et les fruits immatures du *Capparis spinosa*. **Matériel et méthodes.** Pour réaliser l'étude, quatre extraits bruts ont été préparés à partir des bourgeons à fleur, fleurs et fruits du *C. spinosa* (extrait d'éther de pétrole « Ep », extrait de dichlorométhane « DCM », extrait méthanolique « MeOH » et extrait aqueux « Aq »). Des réactifs de caractérisation classiques ont permis de mettre en évidence les groupes chimiques suivants: les flavonoïdes par la réaction à la cyanidine, les tanins par l'ajout de trichlorure du fer et les alcaloïdes par le réactif de Dragendorrff. Des analyses qualitatives et quantitatives des polyphénols et flavonoïdes sont réalisées par CCM et RP-HPLC et par dosages colorimétriques et enfin, des tests antioxydant par DPPH et antibactérien par la méthode de diffusion sur gélose Muller Hinton sur trois souches bactériennes : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa* ont été effectués. **Résultats.** Le screening phytochimique des extraits a révélé la présence des flavonoïdes et des alcaloïdes et l'absence des tanins. Les analyses qualitatives par CCM et HPLC ont montré la présence de la quercétine et la rutine et l'absence de l'acide caféique, l'acide gallique et la catéchine. Le dosage spectral confirme la richesse en polyphénols où la teneur la plus élevée a été révélée dans les extraits polaires : le MeOH pour les polyphénols (29,01 ± 0,84) et l'Aq pour les flavonoïdes (11,82 ± 0,38). **Conclusion.** Les résultats obtenus lors de la réalisation de ce travail ne constituent qu'une première étape dans la valorisation de cette espèce, des essais complémentaires seront nécessaires.

P077- ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE DES FLAVONOIDES *IN VITRO* DE L'*Arbutus unedo* DE LA REGION DE TLEMCEN

DIDI A., El-HACI A.I., ATIK-BEKKARA F.
Laboratoire de Produits Naturels, Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire. Faculté des Sciences. Université de Tlemcen

Introduction. Les composés antioxydants font actuellement l'objet de nombreuses études car en plus, d'un intérêt dans le traitement de certaines pathologies, ils sont aussi utilisés pour la conservation des denrées comestibles pour l'industrie agroalimentaire (par exemple empêcher le rancissement des lipides). Les antioxydants commerciales utilisés ces dernières années sont des antioxydants synthétiques, tel que le 2,3-*ter*-butyl-4-methoxyphenol (BHA), 2,6-di-*ter*-butyl-4-methylphenol (BHT), le *tert*-butyl hydroquinone (TBHQ), et le propylgallate (PG), ils sont suspectés posséder une certaine toxicité vis-à-vis du foie et de la carcinogenèse. De ce fait, l'importance des antioxydants s'est focalisé sur le développement de la recherche et l'isolation des antioxydants naturels à partir des végétaux et cela pour remplacer ceux qui sont synthétiques. **Objectif.** Dans ce contexte, la présente étude est effectuée sur une plante médicinale de la région de Tlemcen qui est l'*Arbutus unedo*, dans le but d'évaluer l'activité antioxydante de ses flavonoïdes. **Matériel et méthodes.**

L'extraction des flavonoïdes a été mise au point par deux méthodes d'extraction l'une à chaud et l'autre à froid des différents organes de la plante. **Résultats.** Le calcul du rendement en extrait sec et le dosage de leur contenu flavonoïdique a permis de conclure que l'extraction à chaud donne un meilleur résultat qu'à froid. L'analyse qualitative des flavonoïdes par chromatographie sur couche mince (CCM) a révélé la présence d'acides phénoliques dans les rameaux et les fleurs de l'*A.unedo* dans le premier système CCM et un autre nous a révélé la présence des flavonols dans l'Arbousier, ceci a été confirmé par les spectres d'absorption en ultraviolet. L'activité antioxydante testée par le pouvoir réducteur des extraits des fleurs de l'*A.unedo* est plus élevé que celle de l'acide ascorbique et de même pour le piégeage du radical DPPH, les fleurs ont montré une meilleure activité. Pour la capacité du piégeage du peroxyde d'hydrogène, les extraits méthanoliques ont montré une activité considérable par rapport au BHA. Concernant la méthode de décoloration du carotène, les extraits méthanoliques ont montré une activité inferieur par rapport au BHA mais pas négligeable. Ces résultats indiquent clairement que les extraits de l'*A. unedo* ont de fortes activités antioxydante et capacité de piégeage des radicaux libres pour les différents systèmes antioxydants *in vitro*. **Conclusion.** Cette analyse trouve une importante application dans l'industrie pharmaceutique et l'industrie alimentaire. De plus, cette plante médicinale peut être utilisée comme une source facilement accessible d'antioxydants naturels pour remplacer les antioxydants synthétiques utilisés comme additifs alimentaires ou dans les préparations médicamenteuses. Ainsi, les différents mécanismes antioxydants avec lesquels les extraits des deux plantes ont réagit sont attribués à la propriété redox de leur flavonoïdes, qui joue un rôle important dans le piégeage, la capture et la destruction des radicaux libres et du peroxyde d'hydrogène.

P078- STUDY THE MECHANISM OF ANTIOXIDANT ACTION OF *Teucrium polium* EXTRACTS

BOUMERFEG S.[1], DJARMOUNI M.[2], AMENI D.[2], ADJADJ M.[2], ARRAR L.[2], KHENNOUF S.[2], BAGHIANI A.[2]

[1]*Department of Biochemistry. Faculty of Biology, University Bordj Bou-Arréridj.*

[2]*Department of Biochemistry. Faculty of Biology, University Ferhat Abbas of Setif*

Introduction. *Teucrium polium* has been known as an important traditional medicinal plant, which has been used for over 2000 years due to its diuretic, diaphoretic, tonic, antipyretic, antispasmodic and cholagogic properties. The therapeutic benefit of medicinal plants is often attributed to their antioxidant properties. **Material and methods.** Therefore, the antioxidative activities of subfractions, methanol (CE), chloroform (CHE) and ethyl acetate (EAE), which obtained by using solvents with different polarity, were investigated employing various established systems. Total phenolic and flavonoid content of *Teucrium polium* extracts (TPE) were determined by a colorimetric method. **Results.** The results proved that the extracts represented a significant source of phenolic compounds and value varied from 26.91 ± 1.94 to 105.11 ± 0.40 mg equivalent gallic acid/g lyophilisate. Our study demonstrated that the extracts had a superoxide scavenging capacity by using both enzymatic and

nonenzymatic methods. In the first one, CHE exhibited the most potent effect with IC_{50} (µM/quercetin equivalent) of 0.756 ± 0.0514, followed by EAE then CE. However, the non enzymatic method confirmed the previous results which proved that the most potent scavenger of $O_2^{-\cdot}$ observed, was also CHE with IC_{50} (µM/quercetin equivalent) of 6.209 ± 0.0174 which was found better than quercetin (IC_{50} at $1.3.10^3$ ± 0.053µM) ($P \leq 0.01$) followed by the EAE then CE, in the same order as shown in enzymatic method. **Conclusion.** These results demonstrate that *Teucrium polium* has an antioxidant effect and may have some clinical benefits.

P079- EFFETS D'UN EXTRAIT AQUEUX D'Ajuga iva ET DE SES IRIDOIDES SUR LE TRANSPORT INVERSE DU CHOLESTEROL ET LE STATUT REDOX, CHEZ LE RAT RENDU HYPERCHOLESTEROLEMIQUE

BOUDERBALA S.[1], LAMRI-SENHADJI M.[1], PROST J.[2], LACAILLE-DUBOIS M.[3] BOUCHENAK M.[1]

[1]*Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université d'Oran.* [2]*UPRES Lipides & Nutrition.Faculté des Sciences Gabriel. Université de Bourgogne. Dijon.* [3]*Laboratoire de Pharmacognosie. Faculté de Pharmacie. UMIB. UPRES EA 3660. Université de Bourgogne. Dijon, France*

Introduction. Le traitement par certaines plantes médicinales diminue les teneurs sériques en lipides et en substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS) et augmente l'activité des enzymes antioxidantes, chez le rat hypercholestérolémique (Brai *et al.,* 2007). **Objectif.** Le but de cette étude est de voir l'effet d'un extrait aqueux *d'Ajuga iva* (*Ai*) et de ces iridoïdes (I) sur le transport inverse du cholestérol et le statut redox, chez des rats soumis à un régime enrichi en cholestérol. **Matériel et Méthodes.** Des rats mâles de souche Wistar pesant 120±5 g sont soumis pendant 15 jours à un régime contenant 20% de caséine supplémenté avec 1% de cholestérol. A 150±5g, les rats hypercholestérolémiques (cholestérol total (CT) = 6,5±0,6mmol/L) sont divisés en 5 groupes consommant chacun pendant 15 jours le même régime: un groupe hypercholestérolémique (HC), un groupe traité avec 0,5% d'*Ai* (HC-*Ai*) et 3 groupes reçoivent des doses différentes (5-10-15mg/kg de PC) d'iridoïdes extraites d'*Ai* (HC-I). **Résultats.** La cholestérolémie est 1,4- et 1,2-fois plus faible chez les groupes HC-I_5 et HC-I_{10} comparé au groupe HC. Les teneurs en triglycérides sont significativement réduites chez tous les groupes ($P<0,05$). Les teneurs en phospholipides des HDL_3 (substrat de la lécithine : cholestérol acyltransférase (LCAT) sont 1,4-fois plus faibles chez le groupe HC-*Ai*, les valeurs du cholestérol libre des HDL_3 (accepteur du groupement acyl) sont respectivement 1,6-, 3,3-, 2,8- et 3-fois plus élevées chez les groupes HC-*Ai*, HC-I_5, HC-I_{10} et HC-I_{15}. Les valeurs en esters de cholestérol des HDL_2 (produit de la réaction de la LCAT) sont augmentées chez les groupes traités avec les iridoïdes ($P<0,05$). L'activité de la LCAT est 1,5-, 1,5- et 1,6-fois plus élevée, chez les groupes HC-*Ai*, HC-I_5 et HC-I_{10}, respectivement. L'analyse du statut Redox montre qu'au niveau sérique, les TBARS sont 5-, 3,3-, 2,9- et 3-fois plus faibles chez les groupes HC-*Ai*, HC-I_5, HC-$_{10}$ et HC-I_{15}. Au niveau du foie, les TBARS sont respectivement 2-fois et 2,8-fois plus faibles chez le groupe HC-I_5 et HC-I_{10}. Au niveau du muscle et du coeur respectivement, les TBARS sont plus faibles chez les groupes

HC-I_5 (2- et 2,8-fois), HC-I_{10} (3,7- et 3,5-fois) et HC-I_{15} (3,16- et 1,2-fois). Les activités de la glutathion peroxydase et de la superoxyde dismutase du foie, coeur et muscle sont significativement augmentées chez les groupes traités avec les iridoïdes ($P<0,05$). Cependant, le traitement avec *Ai* montre que l'activité de la catalase du foie, la glutathion-réductase du tissu adipeux et la SOD du muscle sont respectivement 1,25-, 1,4- et 1,4-fois plus élevées. **Conclusion.** Chez le rat rendu hypercholestérolémique, le traitement avec les iridoïdes aux doses 5 ou 10mg/kg PC réduit la cholestérolémie et la triglycéridémie, comparé à l'extrait d'*Ai*. En effet, les iridoïdes semblent agir de façon significative sur le transport inverse du cholestérol. De plus, il apparaît que ces molécules administrées aux doses 5, 10 et 15mg/kg PC pourraient jouer un rôle considérable dans la défense antioxydante tissulaire, en particulier dans le foie, le muscle et le cœur.

P080- PROPRIETES ANTIOXYDANTES DE DEUX VARIETES DE GRENADE (*Punica granatum* L.) DE LA REGION DE BEJAIA

BOUSSALAH N., AOUN O., CHENNIT B., DAHMOUNE F., REMINI H., MADANI K. MARZOUK H.
Laboratoire L3BS. Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Introduction. La grenade a une grande valeur nutritionnelle, c'est une source importante de minéraux, vitamines et de composés bioactifs. Elle a été employée dans la médecine traditionnelle, historiquement pour soigner les maladies gastro-intestinales et les infections parasitaires. La plupart des parties du fruit sont connues pour leur important potentiel antioxydant. Il existe une liste impressionnante de cibles potentielles de maladies comme les maladies coronariennes, les cancers, l'inflammation, l'hyperlipidémie, le diabète, les troubles cardiaques, les troubles hormonaux, l'hypoxie, l'ischémie, les troubles neurologiques et le SIDA, où les effets thérapeutiques de la grenade ont été démontrés dans des études *in vitro* ou *in vivo*. **Objectif.** La présente étude a pour but principal l'extraction et le dosage des antioxydants de deux variétés de grenade de la région de Bejaia et l'évaluation de leur activité antioxydante. **Matériel et Méthodes.** Les grenades ont été épluchées et conservées dans des sacs en plastique à – 40°C. Avant chaque extraction, elles sont décongelées, puis broyées dans un mixer puis soumises immédiatement à l'extraction par solvants. Les écorces ont été séchées à une température de 40°C dans une étuve puis réduites en poudre dont le diamètre des particules est inférieur à 63 µm. Sélection du meilleur solvant d'extraction des composés phénoliques 0,5 g de poudre d'écorce ou 1 g de graines broyées sont ajoutés à 10 mL d'eau distillée, portés à ébullition pendant 10 mn, puis centrifugés à 5000 tpm / 10 min. Le culot obtenu subit deux autres extractions. Les trois surnageants sont mélangés, filtrés sous vide et séchés. 0,5 g de poudre d'écorce ou 1 g de graines broyées sont macérés dans 25 mL du mélange solvant-eau (méthanol, éthanol, acétone et acide acétique) pendant une heure, sous agitation à température ambiante, puis centrifugés à 5000 tpm / 10 mn. Le culot obtenu subit deux autres extractions. Les trois surnageants sont mélangés, filtrés sous vide et séchés. Les phénols totaux sont déterminés par la méthode utilisant le Folin-Ciocalteu. Le dosage des flavonoïdes a été réalisé selon la méthode de Zhishen

et al., (1999) L'activité antioxydante est déterminée par la méthode du DPPH. **Résultats.** L'efficacité d'extraction des solvants utilisés pour les graines des deux variétés de grenades, est selon l'ordre décroissant suivant : acétone 80% > éthanol 80% > acétone 50% > méthanol 80% > éthanol 50% > méthanol 50% > eau > acide acétique 80% > acide acétique 50%. Pour les écorces, nous avons obtenu l'ordre suivant : acétone 50% > méthanol 50% > acétone 80% > méthanol 80% > éthanol 50% > éthanol 80% > acide acétique 80% > acide acétique 50 > eau. Notre étude révèle que les extraits de la variété *Quares* ont une activité antioxydante supérieure à celle des extraits de la variété *Lahlou*. L'activité antioxydante des écorces est supérieure à celle des graines. **Conclusion.** L'acétone est le meilleur solvant d'extraction pour les deux variétés étudiées. Les extraits des graines et des écorces de la variété *Quares* ont une activité antiradicalaire supérieure à celle des graines et écorces de la variété *Lahlou*. L'activité antiradicalaire de l'extrait des écorces de la variété *Quares* est 1,5 fois plus élevée que celle de la variété *Lahlou*.

P081- DETERMINATION DU PROFIL EN COMPOSES PHENOLIQUES ET ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE DES EXTRAITS METHANOLIQUES DE QUATRE VARIETES D'HUILES D'OLIVE ALGERIENNES

LAINCER F., LEHOUCHE R., TAMENDJARI A.
Département Microbiologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Introduction. L'huile d'olive est l'une des huiles les plus appréciées chez les consommateurs pour des raisons organoleptiques (riche en arômes et en saveurs) mais aussi, pour des raisons de santé humaine comme agent préventif. L'huile d'olive est riche en substances antioxydantes qui sont impliquées dans la protection contre certaines maladies. L'huile d'olive est quasiment la seule huile contenant des quantités notables de substances phénoliques naturelles, ces composés réduisent le risque des maladies coronariennes, principalement les ortho-diphénols : hydroxytyrosol et oleuropéine aglycone. Ils possèdent aussi une propriété antiathérogène en agissant comme inhibiteurs de l'oxydation des LDL, une action antithrombotique et une action vasorelaxante. Ils seraient impliqués dans l'inhibition de la prolifération des cellules cancéreuses. **Objectif.** Le but de cette étude est de déterminer le profil en composés phénoliques des extraits méthanoliques de quatre variétés algérienne de l'huile d'olive : « Bouricha, Blanquette de Guelma, Chemlal et Limli» et de mettre en évidence leurs activités antioxydante. **Matériel et méthodes.** Quatre variétés d'olive utilisées dans cette étude, ces échantillons ont été récoltés durant la compagne 2008/2009 au niveau de la station I.T.A.F.V de Sidi Aich. L'huile est extraite à l'aide d'un oléodoseur, les composés phénoliques sont extraits selon la méthode de Tsimidou *et al.*, (1992). Les composés phénoliques des huiles d'olive sont déterminés par Chromatographie en Phase Liquide à Haute Performance (HPLC) au niveau du laboratoire d'analyse HPLC de la station expérimentale de l'industrie des huiles et corps gras en Italie. Les différents extraits sont testés pour leurs teneurs en composés phénoliques par la méthode colorimétrique (Favati *et al.,* 1994), les teneurs en ortho-diphénols sont estimées (Bendini *et al.,* 2003), leurs activité antioxydante

sont évaluées :pouvoir réducteur (Lugasi *et al.,* 2003) activité antiradicalaire (Keceli *et al.,* 2001) et capacité à inhiber le peroxyde d'hydrogène (Benkeblia, 2005). **Résultats.** Les résultats révèlent la richesse de la variété Bouricha en polyphénols totaux (369,79mg/kg) suivie de Blanquette de Guelma et Chemlal. L'analyse de la composition en polyphénols des échantillons des huiles d'olive par HPLC, nous révèlent une composition qualitative similaire en composés phénoliques individuels, mais différente d'un point de vue quantitatif. La variété Bouricha se caractérise par les teneurs les plus élevées en dérivés d'oleuropéine (235 mg/kg) et ligstroside (150 mg/kg) tandis que les variétéa Chemlal et Limli se distinguent par ces teneurs élevées en apigenine et tyrosol alors qu'elles enregistrent de faibles teneurs en polyphénols totaux. L'évaluation de l'activité antioxydante des extraits méthanoliques des huiles d'olives montre que les variétés Blanquette de Guelma et Bouricha se caractérisent par des meilleures activités réductrices : 150,28 et 143,07 mg E.A.G./kg respectivement, refermant les taux les plus élevés en hydroxytyrosol elles se montrent très performantes avec les meilleurs pouvoir antiradicalaire $ABTS^{+}$ des extraits phénoliques, les plus faibles EC_{50} et les activités scavenger les plus élevées sur le peroxyde d'hydrogène. La variété Limli enregistre les plus faibles activités, ceci pourrait être due d'une part aux faibles teneurs en composés phénoliques, et d'autres part aux taux elevés en polyphénols oxydés (soit de 20,2% des polyphenols totaux). **Conclusion.** Les extraits des huiles d'olives constituent une source importante en divers composés phénoliques doués d'une activité biologique, ce qui confirme l'intérêt de la consommation des huiles d'olives des variétés algériennes, dans la lutte contre le stress oxydant.

P082- INTERET DES COMPOSES PHENOLIQUES D'ARGANIER « *Argania spinosa*» D'ALGERIE DANS LA PREVENTION DES MALADIES CARDIOVASCULAIRES

DJIED S., KAID HARCHE M.
Laboratoire de Production Végétale et Valorisation Microbienne, Département de Biotechnologie, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran

Introduction. Les antioxydants sont des substances qui diminuent l'oxydation d'autres substances chimiques et qui protègent l'organisme contre les dommages causés par les radicaux libres. Ces derniers, naturellement présents dans l'organisme, sont parfois fabriqués en excès par nos cellules, notamment sous l'effet de la pollution, du tabac, des rayons UV... Cela peut alors engendrer le vieillissement prématuré des cellules et le développement de certaines maladies. **Objectif.** Sur la base de ces données, nous nous sommes intéressés à l'étude des effets des composés phénoliques (Flavonoïdes) d'Arganier algérien (région de Tindouf) qui sont des antioxydants naturels dont leur rôle sur la santé est maintenant bien établi. **Matériel et méthodes.** Notre travail consiste à effectuer une étude phytochimique par analyse qualitative (chromatographie sur couche mince) et quantitative (dosage spectrophotométrique) des flavonoïdes. **Résultats.** L'analyse phytochimique nous a permis de mètre en évidence plusieurs classes de flavonoïdes : lutéoline, rutine, quercitine, anthocyanes, dont la quantité de ces derniers est de 19% par matière sèche. Ces substances ont été

purifiées pour être manipulées *in vitro* sur des modèles animaux ou humains dans le but de traiter les maladies cardiovasculaires. **Conclusion.** Cette plante représente un patrimoine naturel très intéressent dans différents domaines notamment dans la médecine pour prévenir la progression des différentes maladies (cardiovasculaire, cancer...).

P083- COMPOSES BIOACTIFS ET ACTIVITE ANTIOXYDANTE DE QUELQUES VARIETES D'OIGNON

MOKRANI A., LOUAILECHE H.
Laboratoire de Biochimie appliquée. Département des Sciences Alimentaires. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Introduction. Les effets néfastes des radicaux libres sur notre organisme peuvent être inhibés par plusieurs molécules antioxydantes (polyphénols, vitamines C et E, et caroténoïdes) présentes dans les fruits et les légumes. Des études épidémiologiques ont démontré qu'une consommation de légumes de la famille des alliacées, dont fait partie l'oignon, pourrait avoir un effet protecteur contre les cancers de l'estomac et de l'intestin. **Objectif.** Le but de cette étude est de comparer la teneur en composés bioactifs (polyphénols totaux, flavonoïdes, thiosulfinates, anthocyanines, acide ascorbique, caroténoïdes), et l'activité antioxydante de quelques variétés d'oignons (oignons vert, rouge, jaune et blanc). **Matériel et Méthodes.** La teneur en acide ascorbique est déterminée en utilisant le 2,6- dichlorophenol indophenol. L'absorbance est mesurée à 515 nm. Les caroténoïdes sont extraits en utilisant un mélange de solvants (hexane:acétone:éthanol). L'absorbance est mesurée à 430 nm. Les thiosulfinates sont dosés par la méthode décrite par Kaymak-Ertekin et Gedik (2005). Les polyphénols totaux sont évalués en utilisant le réactif Folin-Ciocalteu. L'absorbance est mesurée à 720 nm. Quant aux flavonoïdes, ils sont dosés en utilisant le chlorure d'aluminium. L'absorbance est lue à 370 nm. Les anthocyanines sont extraits avec une solution d'éthanol acidifiée. L'absorbance est lue à 535 nm. Tous les résultats sont exprimés en mg/100g matière sèche sauf pour les thiosulfinates dont les teneurs ont été exprimées en umol/g MS. L'activité antioxydante des variétés d'oignons est estimée par la mesure de l'activité antiradicalaire et du pouvoir réducteur. L'activité antiradicalaire est estimée par la réduction du radical DPPH. L'absorbance est mesurée à 516 nm. Le pouvoir réducteur est déterminé en évaluant la capacité des extraits d'oignon à réduire le chlorure ferrique. L'absorbance est mesurée à 700 nm. Les résultats sont exprimés en mg équivalent acide ascorbique/100g MS. **Résultats.** Les oignons vert, rouge et jaune sont généralement plus riches en antioxydants que l'oignon blanc. Les teneurs en acide ascorbique varient entre 6,58 (oignon blanc) et 30,37 mg/100g MS (oignon rouge). Les concentrations en polyphénols totaux s'étendent entre 341,79 (oignon blanc) et 897,89 mg/100g MS (feuilles d'oignon vert). Les teneurs en flavonoides sont comprises entre 7,78 (oignon blanc) et 545,41 mg/100g MS (feuilles d'oignon vert). Quant aux anthocyanines, leurs teneurs varient entre 1,32 (oignon blanc) et 91,72 mg/100g MS (oignon rouge). Les échantillons d'oignons analysés contiennent des quantités appréciables de thiosulfinates : 7,77 (feuilles d'oignon vert) à 53,64 mg/100g MS (oignon rouge).

Seules les feuilles d'oignon vert présentent une concentration considérable (177,33 mg/100g MS) en caroténoïdes comparées aux autres échantillons. Les oignons vert, rouge et jaune manifestent une activité antiradicalaire et un pouvoir réducteur plus élevés que ceux de l'oignon blanc. L'activité antiradicalaire s'étend de 115,63 (oignon blanc) à 595,34 mg équivalent d'acide ascorbique/100g MS (feuilles d'oignon vert). Les valeurs du pouvoir réducteur sont comprises entre 39,46 (oignon blanc) et 504,06 mg EAA/100g MS (feuilles d'oignon vert). **Conclusion.** Les données de la présente étude nous permettent de conclure que l'oignon, en particulier l'oignon pigmenté (oignons vert, rouge et jaune) constitue une bonne source de substances antioxydantes.

P084- ANALYSE QUANTITATIVE DES SUBSTANCES ANTIOXYDANTES DE TROIS VARIETES DE RAISINS

SOUFI O., BOUZIDI F., BELABED F., LOUAILECHE H.
Laboratoire de Biochimie Appliquée. Département des Sciences Alimentaires. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Introduction. En raison de leur capacité à endommager les molécules biologiques, les radicaux libres peuvent perturber plusieurs processus biologiques et leur implication dans un très grand nombre de pathologies a été rapportée. Plusieurs études épidémiologiques et cliniques confirment le rôle incontestable de la consommation régulière des fruits dans la réduction du risque des cancers et des maladies chroniques, notamment les affections cardiovasculaires; cette relation est souvent attribuée aux antioxydants présents dans les fruits. **Objectif.** Cette étude vise à déterminer la teneur en différentes substances antioxydantes (composés phénoliques totaux, flavonoïdes, flavonols et proanthocyanidines) d'extraits de la pulpe et de la peau de trois variétés de raisin récoltées de différentes localités de la région de Béjaia. L'activité antioxydante des extraits est également évaluée afin de prévoir la capacité antioxydante de ces fruits. **Matériel et méthodes.** 0,1g de fruits broyés (peau et pulpe) sont homogénéisés avec 15ml du solvant d'extraction. Après agitation, le mélange est centrifugé; le surnageant récupéré constitue l'extrait. Les composés phénoliques totaux: la teneur en composés phénoliques est déterminée selon la méthode décrite par Kahkonen *et al.,* (1999). L'estimation de la teneur en flavonoïdes des extraits est réalisée par la méthode de Markis *et al.* (2007) utilisant le chlorure d'aluminium et le nitrite de sodium. La teneur en flavonols est estimée par la méthode de Kumaran *et al.,* (2007) en utilisant le chlorure d'aluminium et l'acétate de sodium. La teneur des extraits en proanthocyanidines est déterminée par la méthode à la vanilline rapportée par Sun *et al.,* (1998). Le pouvoir réducteur qui permet d'évaluer l'activité antioxydante est estimé par la méthode de Gülçin *et al.,* (2002). **Résultats.** La composition des variétés de raisin (peau et pulpe) en diverses substances antioxydantes ainsi que l'activité antioxydante varient significativement. L'éthanol 70% et 50% donnent les extraits les plus riches en différents antioxydants à l'exception des flavonols, où les teneurs importantes sont enregistrées dans les extraits aqueux. L'étude comparative entre les teneurs en différentes substances antioxydantes analysées de la peau et de la pulpe a montré que les extraits de peau sont plus riches que ceux de la pulpe, de même pour l'activité antioxydante. Des corrélations linéaires

ont été établies entre les différentes classes de composés phénoliques et l'activité réductrice des extraits de raisin, témoignant ainsi que la teneur en substances phénoliques module l'activité antioxydante. **Conclusion.** Cette étude permet de conclure que le raisin est une excellente source d'antioxydants naturels, confirmant ainsi l'intérêt de sa consommation, afin de lutter contre le stress oxydatif. Ceci suggère que les extraits de raisin, et particulièrement la peau, peuvent être utilisés comme ingrédients dans les industries alimentaires et/ou pharmaceutiques.

P085- COMPOSITION ET ACTIVITE ANTIOXYDANTE DE QUELQUES HUILES D'OLEASTRES (*OLEA EUROPAEA* VAR. *OLEASTER)* DE LA REGION DE BEJAIA

BOUCHEFFA S., TAMENDJARI A.
Laboratoire de Biochimie Appliquée. Faculté des Sciences de la Nature et la Vie. Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Introduction. De nos jours, de nombreuses études scientifiques confirment l'importance d'une alimentation saine sur la santé. C'est pourquoi, l'huile d'olive, pilier du régime méditerranéen, fait l'objet de nombreuses recherches pour confirmer les vertus ancestrales qui lui sont attribuées. L'Algérie dispose d'importantes ressources oléicoles peu ou pas valorisées jusqu'ici. Les oléastres, dont l'infertilité avec les cultivars est connue, ont joué un rôle clé dans la diversification variétale. Cependant, l'oléastre a toujours été considéré comme porte greffe, soit délaissé, abandonné aux incendies quand il n'est pas indélicatement coupé pour son bois ou pour alimenter le bétail. Son huile peut être produite en grande quantité puisque il en est une espèce autochtone, qui n'a jamais bénéficié d'intervention humaine pour se propager. **Objectifs.** Le but de cette étude est de déterminer le profil en acides gras et en tocophérols de quelques huiles d'oléastres de la région de Béjaia, et de caractériser leur l'activité antioxydante. **Matériel et Méthodes.** La présente étude porte sur des échantillons d'olives sauvages de la région de Béjaïa de la compagne agricole 2009/2010. L'extraction des huiles est réalisée au niveau du laboratoire de la pépinière de l'I.T.A.F.V de Takerietz au moyen d'un oléodoseur (Levi-Dilon-Lerogsame). Le profil en acides gras est déterminé par chromatographie en phase gazeuse, suivant la méthode E.C. (2002). Le profil en tocophérols est déterminé par HPLC selon la norme d'IUPAC. L'évaluation de l'activité antiradicalaire des d'huiles d'oléastre est déterminée selon le protocole décrit par Ramadan et Moersel, (2006)**.** **Résultats.** Toutes les huiles des oléastres étudiées présentent des teneurs en différents acides gras répondant aux normes établies par le COI, (2003) pour les huiles d'olives extra vierges avec une prédominance de l'acide oléique (>60%). Les tocophérols sont des composés importants de l'huile d'olive, en raison de leur contribution à la stabilité oxydative et qualités nutritionnelles de l'huile. Les taux en tocophérols totaux enregistrés dans nos huiles sont appréciables et fluctuent entre 197 et 557 mg/kg. L'α-tocophérol ou vitamine E est présente à des concentrations appréciables allant de 185,66 à 497 mg/kg. Toutes les huiles étudiées ont des aptitudes distinctes à piéger le radical DPPH, et présentent des activités comprises entre 92,22 et 217 mg E.A.G/kg liées à la richesse de ces huiles en antioxydants.

Conclusion. Cette première caractérisation de l'huile d'oléastre en Algérie montre que cette huile est intéressante, et qu'elle est à prendre en considération. Sa composition en acides gras majoritairement oléique, la place en position de choix pour une utilisation dans le domaine alimentaire, alors que les teneurs notables en matières insaponifiables la confortent dans des usages à des fins thérapeutiques, cosmétiques et alimentaires.

P086- ACTIVITE ANTIOXYDANTE DES EXTRAITS METHANOLIQUES DE QUATRE ESPECES D'ALGUES MARINES DE LA COTE DE BEJAIA

SAIDANI K., BEDJOU F.
Département de Microbiologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Introduction. En raison d'une demande croissante dans la recherche de nouveaux médicaments d'origine naturelle, il ya un grand intérêt pour les organismes marins, spécialement les algues (Gonzalez del Val *et al*., 2001). Ces derniers sont riches en métabolites qui peuvent être des composés bioactifs (Tüney, 2006; Al-Mola, 2009; Rajasulochana *et al*., 2009a). Ce sont donc une source potentielle et prometteuse d'agents pharmaceutiques (Genovese *et al*., 2009). **Objectif.** Le but de cette étude est d'évaluer l'activité antioxydante des espèces d'algues marines de la cote de Béjaia. **Matériel et méthodes.** L'évaluation de l'activité antioxydante des extraits est réalisée par trois méthodes complémentaires à savoir, le pouvoir réducteur, l'inhibition du H_2O_2 et le piégeage du radical DPPH. **Résultats.** Les extraits méthanoliques des algues brunes exercent les meilleurs pouvoirs réducteurs. *Padina pavonica* s'est montrée plus performante avec des valeurs d'absorbance de 0,297 ± 0,025 et de 0,19 ± 0,001 à 1 mg/mL et 0,5 mg/mL, respectivement. Pour l'activité scavenger du H_2O_2, *Rhodomela confervoides* exerce la meilleure activité avec des pourcentages d'inhibition du H_2O_2, à des concentrations de 1 et 0,5 mg/mL, respectivement de 97,76 ± 0,170% et de 88,69 ± 0,03%. Quant aux résultats du pouvoir antiradicalaire, des extraits méthanoliques, les deux algues brunes *Padina pavonica* et *Cystoseira tamariscifolia* se montrent plus performantes avec les plus faibles valeurs IC_{50} (22,86 et 45,04 mg/mL, respectivement). **Conclusion.** Il ressort de la présente étude que les algues marines étudiées peuvent être utilisées comme une bonne source naturelle d'agents antioxydants.

P087- *Rhetinolepis lonadioides* Coss. DU SUD-OUEST ALGERIEN : UN ANTIOXYDANT NATUREL

DALILE H.[1], KHALED M.B.[2]
[1]*Faculté des Sciences. Université de Béchar. Algérie.* [2]*Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès*

Introduction. Les antioxydants synthétiques, comme le BHA et le BHT, sont largement employés du fait de leur disponibilité et de leur moindre coût. Cependant, il existe une forte tendance à limiter leur utilisation et les substituer par des antioxydants naturels car, leur toxicité a été prouvée par plusieurs études. **Objectif.** Le but de ce travail

consistait en une valorisation des ressources végétales des zones arides, notamment en termes de plantes aromatiques utilisées traditionnellement pour conserver certaines denrées alimentaires. **Matériel et méthodes.** Dans ce contexte, nous avons étudié l'influence de *Rhetinolepis lonadioides* Coss. sur la stabilité de l'huile comestible de soja, en se basant sur le suivi des indices physico-chimiques et de l'apparition de produits d'altération, avant et après l'ajout de la partie aérienne de la plante à cette huile, qui a été placée avec un témoin à l'obscurité et à température ambiante durant une période de trois mois. **Résultats.** Il en ressort que l'huile, en présence de la plante étudiée, présente un indice de peroxyde de 3,216 meq O_2/kg tandis que celui du témoin est de 4.352 meq O_2/kg alors que, l'indice d'iode est de 102,787 gI_2/100g pour le témoin et de 109,05 gI_2/100g pour l'huile avec la plante. En matière du taux de cendres, l'espèce étudiée constitue un matériel végétal capable de piéger une fraction de métaux car, sa macération dans l'huile de soja a affiché la valeur de 0,005% tandis que le témoin a donnée le taux de 0,025%. Pour connaître le degré de dégradation de nos huiles au cours de la friture, nous avons obtenu des taux de produits polaires de l'ordre de 15,5% pour l'huile avec la plante et de 23,5% pour le témoin. **Conclusion.** Sur la base des résultats obtenus, nous avons montré que l'espèce étudiée possède un effet protecteur contre l'oxydation lipidique, ce qui justifie son utilisation traditionnelle pour conserver certaines denrées alimentaires.

P088- STUDY ON INHIBITIVE EFFECT ON XANTHINE OXIDASE ACTIVITY AND THE MECHANISM OF ANTIOXIDANT ACTION OF *Peaganum harmala* EXTRACTS

BAGHIANI A.[1], **DJARMOUNI M.**[1], AMENI D.[1], ADJADJ M.[1], ARRAR L.[1], KHENNOUF S.[1], BOUMERFEG S.[2]

[1]*Department of Biochemistry. Faculty of Biology. University Ferhat Abbas of Setif.*
[2]*Department of Biochemistry. Faculty of Biology, University Bordj Bou-Arréridj.*

Introduction. The seeds of *Peganum harmala* L. (*Pgh*) (Zygophyllaceae) have been used in Algerian traditional medicine for treatment of a various diseases and to relieve dolorous process like (rheumatic pain, painful joint and intestinal pain). **Methods.** In this work, total polyphenol contents were determined, after extraction with solvents in four subfractions (methanol (CE), chloroform (CHE), ethyl acetate (EAE) and aqueous extract (AE)) employing the "purssian bleu assay". The inhibitory effect on xanthine oxidase (XO) and the antioxidant activities of various extracts prepared from *Peganum harmala* seeds were estimated. **Results.** The results demonstrated that CHE and EAE are significant source of polyphenols and flavonoids than other extracts. The CHE showed the highest inhibitory properties on the XO activity (IC50 = 0.55 ± 0.0053 mg/ml), followed by EAE and CE. The antioxidant activities used by DPPH assay showed that CE have stronger free radical scavenging effect with IC50 equal to 0.100 ± 0.0069 mg/ml, followed by EAE and CHE with IC50 of 0.711±0.0298 and 0.744 ± 0.0198 mg/ml, respectively. **Conclusion.** The present study has demonstrated that *P. harmala* seed extracts possess significant inhibition of XO, and high antioxidant activity by DPPH assay. These results suggest that this plant could be used in many applications to

treat many disorders, where the inhibition of XO and/or the antioxidant activities are warranted.

P089- ETUDE DES ACTIVITES BIOLOGIQUES DE QUELQUES FLAVONES PAR MODELISATION MOLECULAIRE

SMAIL K.[1,2] , TCHOUAR N.[1]

[1]*Laboratoire de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes Industriels. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran.* [2]*Département de Biotechnologie. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran*

Introduction. Au cours des dernières décennies, les flavonoïdes ont suscité un intérêt croissant au sein de la communauté scientifique en raison de leur large spectre d'application. Cet intérêt est dû aux activités biologiques et pharmaceutiques qu'elles possèdent : pouvoir antioxydant, pouvoir anti-inflammatoire, renforcement et protection des vaisseaux sanguins, activité antibactérienne, pour ne citer que les plus connues. **Objectif.** Le but de notre travail est de déterminer la relation entre la structure chimique et l'activité biologique (antioxydante et pro-oxydante) de quelques composées de la famille des flavonoïdes. **Matériel et méthodes.** Nous rapportons ici une étude théorique (structurale et électronique), (sous vide et dans des solvants) par des méthodes de chimie quantique *ab initio* et DFT de deux flavones : lutéoline « 3', 4', 5, 7-tetrahydroxyfavone » et Apigénine « 5, 7,4'-trihydroxyfavone », deux composés qui se présentent en quantité importante dans plusieurs plantes y compris le persil et le céleri. **Résultats.** A travers cette étude, nous avons montré que les deux flavones sont des molécules non planaires caractérisées par un angle de torsion (entre le cycle B et C) qui varie de 17° à 19,2° pour la lutéoline et 14.7° à 17.6° pour l'apigénine, selon le niveau de la théorie utilisée. L'analyse des orbitales moléculaires (HOMO et LUMO) nous a permis de mieux comprendre la réactivité de ces deux molécules lors d'une réaction chimique et dans différents milieux. **Conclusion.** Nos résultats théoriques confirment les résultats expérimentaux cités dans la littérature car il existe une corrélation entre les activités biologiques des flavonoïdes, et les éléments structuraux de ces molécules notamment, le nombre et la position des hydroxyles libres.

P090- EFFETS CARDIOPROTECTEURS DU LYCOPENE CHEZ LE RAT WISTAR SOUMIS A UN REGIME SUPPLEMENTE EN METHIONINE

YEFSAH-IDRES A.[1], OTHMANI K.[1], AOUICHAT S.[2], TAGHLIT R.[1], BENABIDALA S.[3], HAMDIS N.[1], BENAZZOUG Y.[1]

[1]*Laboratoire Biologie Cellulaire et Moléculaire/Biochimie & Remodelage de la Matrice extracellulaire.* [2]*LBPO/Physiopathologie Cellulaire & Moléculaire. Faculté des Sciences Biologiques. USTHB, Alger.* [3]*Laboratoire d'anatomo-pathologie. CHU de Tizi-Ouzou*

Introduction. De nombreuses études ont montré que l'hyperhomocytéinémie constitue un facteur de risque des maladies athérosclérotiques et thrombotiques. Par ailleurs, des études épidémiologiques ont établi une corrélation entre la consommation de caroténoïdes et une faible incidence de maladies coronariennes par

réduction du stress oxydatif. **Objectif.** Notre étude a pour but d'évaluer l'effet du lycopène, caroténoide de grand potentiel cardioprotecteur, sur la biochimie et l'histologie du cœur de rat rendu hyperhomocystéinémique. **Matériel et méthodes.** Des rats Wistar mâles nourris à l'aide du régime standard ; sont divisés en trois groupes, Lot I (Témoin), Lot II (500 mg de méthionine /Kg de poids corporel), et le Lot III (5 mg de lycopène et 500 mg de méthionine /Kg de poids corporel). La methionine et le lycopène sont administrés par voie orale tous les jours pendant trois mois. La pesée corporelle ainsi que le dosage de certains paramètres biochimiques tels que l'homocystéine, les lipides, la CKMB plasmatiques sont réalisés. Au terme de l'expérimentation, nous avons procédé à une analyse histologique du tissu cardiaque avec une attention particulière à la matrice extracellulaire. **Résultats.** L'administration d'un régime standard supplémenté en méthionine a révélé, au niveau plasmatique, une augmentation de l'homocytéinémie (environ 51%), des lipides plasmatiques (cholestérol et triglycérides) et de la CKMB (140%, P<0.0001). Au niveau tissulaire, la présence de diverses altérations touchant aussi bien les cellules que la matrice extracellulaire et la vascularisation cardiaque sont observées. Le traitement préventif par le lycopène a réduit les perturbations plasmatiques. L'étude histologique et histochimique met en évidence, chez les rats du Lot III, une réduction des altérations myocardiques confirmée par la diminution d'environ 74% (p<0,0001) de la CK-MB, marqueur de nécrose. **Conclusion**. Cette étude suggère que les altérations plasmatiques et du tissu cardiaque engendrées par la méthionine sont réduites par la supplémentation en lycopène, lequel exerce son effet cardioprotecteur et modulateur du remodelage matriciel et vasculaire.

P091- EFFET DE L'HUILE DES GRAINES DE «*Citrullus colocynthis*» SUR L'EVOLUTION PONDERALE ET LES BILANS AZOTES CHEZ LE RAT MALE DE SOUCHE WISTAR REÇEVANT DES REGIME HYPERGRAS

YAZIT SM., CHABANE SARI D., SEBAGH N., BOUAFIA M.
Laboratoire de Recherche Produits Naturels. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université de Tlemcen

Introduction. L'alimentation comprend des facteurs protecteurs et délétères. La consommation des acides gras saturés entrainent l'obésité. En revanche, la consommation des acides gras polyinsaturés peuvent empêcher l'excès de poids. De ce fait, nous nous sommes intéressés à la coloquinte «*Citrullus colocynthis*», plantes de la famille des cucurbitacées originaire des soles arides, utilisées comme traitement de certaines pathologies dans la médecine traditionnelle des pays méditerranéens. **Objectif.** La présente étude a pour but de comparer l'effet des régimes alimentaires riche en matière grasse (MG) supplémentés en huile de coloquinte (HC) et huile de tournesol (HT) sur l'évolution pondéral et l'utilisation digestive de l'azote chez des rats wistar. **Matériel et méthodes.** Des rats mâles de souche Wistar pesant 80±5 ont été repartis en quatre lots, et reçoivent des régimes (R) alimentaires pendant 2 mois (R1 : 16% caséine+ 8% HT, R2 : 16% caséine+ 8% HC, R3 : 16% caséine+ 30% MG+ 8% HT, R4 : 16% caséine++ 30% MG+ 8% HC). Les poids des rats ainsi que la quantité d'aliment ingérée sont pris quotidiennement, les bilans nutritionnels et azotés sont

réalisés au cours de la première, quatrième, cinquième et huitième semaine de l'expérimentation. L'extraction d'huile à partir de graines de la coloquinte est effecuée par Soxhlet, et le dosage de l'azote par la méthode de Kjeldahl (1883). **Résultats.** Un ralentissement de l'évolution pondérale avec une augmentation de la prise alimentaire, et une baisse de la digestibilité des protéines sont notés chez les rats consommants les régimes à base d'huile de la coloquinte par rapport aux rats témoins consommant les régimes à base d'huile de tournesol. **Conclusion.** L'huile de la coloquinte entrave l'excès de la masse grasse dans le corps et ceci, peut être dû à influence de cette huile sur la digestibilité des protéines et des lipides.

P092- EFFET BIOLOGIQUE ET PHARMACOLOGIQUE DE *Ertythraae centaurium* ET DE *Inula viscosa* SUR L'ACTIVITE PHAGOCYTAIRE DU SYSTEME RETICULO ENDOTHELIAL

HAMDI PACHA Y., KENNANA H., BEROUAL K., BELAKSIRA B., HALIMI S., BELKHIRI A., MOULAHOUM T.
Laboratoire de Pharmacologie Toxicologie. Université de Constantine

Objectif. L'objet de notre étude est de voir l'effet de *Erythraae centaurium* et de *Inula viscosa* comme drogues végétales stimulant l'activité phagocytaire du système réticulo-endothélial chez la souris inoculée avec Eshérishia coli 111 B4. **Matériel et méthodes.** Dans un premier temps, nous avons procédé à une extraction alcoolique de nos drogues. L'extrait total est utilisé en injection péritonéale à la souris. Dans un deuxième temps, après avoir administré à la souris l'extrait végétal, nous avons inoculé les souris également par voie intra-péritonéale à l'aide d'une suspension d'Esherichia coli. Le nombre des animaux morts est compté le 7ème jour suivant la première injection. **Résultats.** Les résultats obtenus mettent en évidence que la drogue de *Erythraae centaurium* est douée d'un pouvoir de stimulation de l'activité phagocytaire permettant une protection des animaux comparativement aux animaux non traités. Tandis que l'extrait de *Inula viscosa* ne provoque aucune stimulation de la phagocytose. **Conclusion.** A partir des résultats, il conviendrait d'isoler les constituants chimique responsables de l'activité stimulant de *Erythraae centaurium*; il serait intéressant également de déterminer quels mécanismes qui conduisent à la stimulation de cette activité phagocytaire par la drogue végétale et de vérifier s'il s'agit du même type d'immunostimulants bactériens. En effet, ceux-ci ne stimulent pas ; selon leur origine les mêmes lignées cellulaires ; ce qui explique les champs particulier de leurs activités propres sur les divers mécanismes immunitaires.

P093- ROLE DES ACIDES GRAS DES GRAINES DE *Citrullus colocynthis* DANS LA PREVENTION DE L'INSULUINORESISTANCE ET DE L'HYPERLIPIDEMIE LIEES A L'OBESITE CHEZ LE RAT MALE *WISTAR*

AMAMOU F., CHABANE SARI D., NANI A.
Laboratoire de Recherche Produits Naturels. Département de Biologie. Faculté des SNV-STU. Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen

Introduction. Etant l'une des maladies métaboliques la plus répandue dans le monde, l'obésité constitue un facteur de risque indépendant d'insulinorésistance et de dyslipidémie. Il existe en effet, une relation causale entre ces maladies et l'alimentation, notamment la part des lipides tant sur le plan qualitatif que quantitatif. De ce fait, le ciblage des différentes étapes de leur métabolisme présente une stratégie potentielle de lutte contre l'obésité et ses complications. **Objectif.** Le but visé dans cette étude est d'évaluer l'impact de quelques lipides d'origine végétale sur l'installation ou la prévention de l'insulinorésistance et de l'hyperlipidémie chez les rats obèses. **Matériel et méthodes.** Pour cela, nous avons utilisé l'huile de coloquinte extraite à partir des graines de *Citrullus colocynthis* (plante médicinale reconnue pour leurs divers propriétés thérapeutiques) comme source de lipides dans un régime alimentaire chez des rats mâles de souche *Wistar*. Pour ce faire, 15 rats mâles âgés de 4 semaines sont répartis en trois groupes (n=5) et soumis à une expérimentation de deux mois: le premier groupe RI (témoin) reçoit un régime iso-calorique (371Kcal) à base de 4% d'huile de tournesol HT. Le deuxième groupe RII (obèse) reçoit un régime hypercalorique (559 Kcal) à base de 40% d'huile de tournesol et le troisième groupe RIII reçoit un régime hyper-calorique à base d'un mélange de 36% d'huile de tournesol + 4% d'huile de coloquinte (l'huile de coloquinte est extraite a partir des graines de coloquinte par l'éther de pétrole à l'aide d'un Soxhlet. A la fin de l'expérimentation, les rats sont sacrifiés et le sang est prélevé de l'artère abdominale afin d'effectuer différents dosages. **Résultats.** Le gain de poids corporel moyen des rats soumis aux régimes RII augmente de 66,72% par rapport à celui du groupe témoin (RI). Par contre, celui des rats recevant le régime RIII est réduit de 40,82% par rapport à RII. Par ailleurs, les valeurs de la glycémie et d'insulinémie restent dans les limites physiologiques chez ces rats, alors que celles du groupe RII augmentent significativement (1,59g/L vs 1,02g/L pour la glycémie et 1,07 Pm/L vs 0,042 Pmol/L pour l'insulinémie) témoignant de l'effet de cette huile sur la régulation de métabolisme glucidique. Concernant les marqueurs lipidiques, nous avons remarqué que le taux des triglycérides augmente significativement chez les rats obèses par rapport aux témoins (0,84g/L vs 0,40g/L). Le même résultat a été constaté pour la cholestérolémie (1,54g/L vs 0,38g/L). Pour les rats recevant l'huile de coloquinte, ces valeurs restent dans les normes. **Conclusion.** Cette étude montre que l'intégration de cette huile a un pouvoir réducteur sur le poids et correcteur et régulateur sur les marqueurs du métabolisme lipidique et glucidique chez les rats obèses.

P094- EFFETS COMPARES DES PROTEINES PURIFIEES DE POIS CHICHE ET DE LENTILLE SUR LA CHOLESTEROLEMIE ET LA TRIGLYCERIDEMIE CHEZ LE RAT EN CROISSANCE

BOUALGA A.[1], PROST J.[2], BELLEVILLE J.[2], BOUCHENAK M.[1]

[1]*Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran.* [2] *Université de Bourgogne, UPRES Lipides & Nutrition. Faculté des Sciences Gabriel, Dijon France*

Introduction. Les protéines alimentaires d'origine végétale comparées aux protéines d'origine animale, ont un effet hypocholestérolémiant, aussi bien chez l'homme, que

chez différentes espèces animales. Les mécanismes d'action par lesquels ces protéines influencent le métabolisme lipidique ne sont pas encore totalement élucidés. Néanmoins, les hypothèses émises peuvent être classées en deux catégories : celles qui soutiennent que l'effet des protéines a lieu au niveau digestif, et celles qui impliquent des voies métaboliques. **Objectif.** Le but de ce travail est de déterminer l'effet des protéines purifiées de pois chiche (PC) ou de lentille (L) comparées au gluten:caséine (GC), sur le métabolisme des lipides, en particulier celui du cholestérol et des triglycérides, chez le rat en croissance. **Matériel et méthodes.** Des rats mâles Wistar (n=18; 120g± 5g) âgés de 4 semaines sont répartis en 3 groupes de 6 rats chacun, et reçoivent pendant 28 jours un des régimes contenant 20% de protéines purifiées de pois chiches (PC), ou lentilles (L), ou de gluten:caséine (GC). **Résultats.** Les résultats montrent que la plus faible croissance pondérale est observée chez les groupes consommant les régimes PC (189,8±7,6g) et L (175,4±9,2g) *vs* GC (232,4±15,2g). Après 28j d'expérimentation, les régimes PC ou L comparés au GC n'influencent pas la cholestérolémie, mais sa répartition montre une diminution du contenu en C-VLDL (-50%) et C-LDL-HDL_1 (-60%), alors que celui du C-HDL_2-HDL_3 est similaire avec les 3 protéines consommées. L'activité lécithine : cholestérol acyltransférase (LCAT) est 1,6-fois plus élevée par la consommation des protéines de pois chiche et de lentille *vs* GC. Au niveau hépatique, les concentrations en esters de cholestérol (EC) sont respectivement 1,4- et 2-fois plus faibles avec les protéines de PC et L comparées au régime GC, ce qui reflète une diminution de leur production par une activité acyl coenzyme A : cholestérol acyltransférase qui est respectivement 3,5- et 3-fois plus faible chez ces mêmes groupes *vs* GC. L'activité cholestérol 7α–hydroxylase qui est stimulée par ces mêmes régimes, est accompagnée d'une augmentation de l'excrétion fécale des acides biliaires, alors que l'activité microsomale de l'hydroxyl-méthyl-glutaryl coenzyme A-réductase des rats consommant les régimes PC et L est respectivement 3,3- et 2-fois plus élevée par rapport au groupe GC. Par contre, les protéines de PC et L induisent une hypotriglycéridémie concomitante à une faible teneur en VLDL. Ces protéines diminuent la concentration des TG et EC du foie. De plus, l'activité augmentée des récepteurs VLDL (2,7-fois plus élevée chez PC et L *vs* GC) et de la lipase hépatique (respectivement 1,3- et 1,8-fois plus élevée chez PC et L *vs* GC) pourrait expliquer les faibles taux de VLDL sériques. Par ailleurs, le poids du tissu adipeux réduit et sa faible activité lipoprotéine lipase, notés avec les régimes PC et L, montre bien sa capacité limitée de stockage des TG et la présence de LDL-HDL_1 enrichie en TG. **Conclusion.** La cholestérolémie n'est pas influencée par les protéines purifiées de pois chiche ou de lentille, alors qu'un effet hypotriglycéridémiant est observé. Toutefois, ces protéines ont un effet anti-athérogène, en réduisant le contenu en cholestérol des VLDL et des LDL-HDL1, en augmentant l'activité et/ou le nombre de récepteurs de remnants de VLDL et en stimulant le retour inverse du cholestérol par l'augmentation de l'activité de lécithine : cholestérol acyltransférase.

P095- EFFETS PROTECTEURS DU LYCOPENE SUR LA FONCTION MYELOSUPPRESSIVE DE L'ADRIAMYCINE CHEZ DES RATS WISTAR

MERZOUG S.[1], TOUMI. M.L.[1], BOUKHRIS N.[2], TAHRAOUI A.[1]

[1]*Laboratoire de Neuroendocrinologie Appliquée. Faculté des Sciences. Université Badji Mokhtar. Annaba. Algérie.* [2]*Service de Médecine Interne. CHU Ibn Sina. Annaba*

Introduction. Les tomates et leurs produits représentent la meilleure source de lycopène, un caroténoïde antioxydant puissant, prouvant des effets bénéfiques contre diverses maladies cancéreuses et infectieuses. Bien qu'elle soit largement utilisée en clinique, la chimiothérapie est associée à plusieurs effets secondaires dont les plus connus sont la fatigue, les troubles de la mémoire, la myelo-et l'immunosuppression. Parmi les agents chimiothérapeutiques, l'adriamycine est un anthracycline anticancéreux agirait entre autres en s'intercalant entre les bases d'ADN, en inhibant la topoisomérase II. La myelotoxicité des anthracyclines est dose-dépendante se traduisant plus spécifiquement par la neutropénie et la lymphopénie. En outre, la fonction immunosupressive de l'adriamycine est due à ses effets toxiques sur les cellules immunitaires au niveau de la moelle osseuse et sur les tissus lymphoides périphériques. **Objectif.** Le but de cette étude vise à appréhender les capacités du lycopène à rétablir la myelosuppression chez les rats mâles Wistar traités à l'adriamycine. **Matériel et méthodes.** Notre expérimentation est menée au laboratoire, dans des conditions naturelles de température, d'humidité et de photopériode, sur 36 rats mâles (n=9) dont le poids corporel moyen est de 230 ± 15 g. L'Adriamycine (7 mg/kg) est injecté aux rats par voie intrapéritonéale et le lycopène (4 mg/kg) est administré par gavage. Des animaux recevant les véhicules sont utilisés comme contrôles. **Résultats.** Nos résultats montrent que l'adriamycine diminue significativement le taux des globules blancs, des lymphocytes et des granulocytes, et augmente celui des monocytes. Par ailleurs, le pourcentage des lymphocytes diminue et les pourcentages des granulocytes et des monocytes augmentent chez les animaux traités à l'adriamycine comparativement aux témoins. Ces altérations hématologiques sont atténuées chez les animaux recevant le lycopène. **Conclusion.** Notre étude suggère que l'effet myelosuppressif de l'adriamycine est rétabli par le lycopène vu le retour des paramètres hématologiques aux valeurs normales.

P096- EFFET DE *LACTOCOCCUS LACTIS SUPSP LACTIS* LOCALE SUR LA GLYCEMIE, CHEZ LE RAT DIABETIQUE

BENSAID A.[1], BENTOUMI Z.[1], NEGADI I.[1], ATCHI M.[2], DILM-BOURAS A.[1]

[1]*Laboratoire de Bio-ressources Naturelles Locales. Université Hassiba Benbouali, Chlef, Algérie.* [2]*Laboratoire de Pharmacotoxicologie, Antibiotical, SAIDAL Médéa*

Objectif. Le but de cette étude a été la mise au point d'un modèle expérimental de rat diabétique et la mise en évidence d'un éventuel effet d'une souche de *Lactococcus Lactis supsp Lactis locale* (LCL) sur l'évolution de la glycémie chez le rat diabétique. **Matériel et méthodes.** Dans un premier temps, 36 rats *Wistar* mâles (210-220g) ont été habitués aux conditions environnementales, pendant 15 jours. Dans un deuxième temps, ils ont été répartis en deux groupes : sains et diabétiques. Ce dernier (n=18) a reçu une première puis, 72 heures après, une 2ème injection S.C. de 150 mg/kg d'alloxane (diabétogène). Ensuite, chacun des deux groupes de rats a été divisé en 3 sous groupes (n=3x6) : un groupe témoin recevant l'aliment standard, seulement, et

deux groupes expérimentaux recevant l'aliment standard et une suspension buvable de *LCL* industrielle et locale (10^9 UFC/ml), respectivement, pendant deux semaines. Dans un troisième temps, après une nuit de jeûne, tous les rats ont reçu du saccharose (5%) et une mesure de la glycémie aux temps t_0, t_{20}, t_{40} et t_{60} min a été réalisée. **Résultats.** Le modèle expérimental de rat diabétique a été mise au point. La glycémie moyenne des rats à t_0 et suivant la $1^{ère}$ et la $2^{ème}$ injection d'alloxane, est de 0,87 ± 0,18 1,43 ± 0,13 et 1,7 ± 0,3 g/L, respectivement. En ce qui concerne le *test de saccharose* (J_{30}), les résultats montrent que la glycémie moyenne atteint le pic à t_{20} min puis diminue progressivement, chez tous les groupes excepté le sous-groupe témoin des rats diabétiques. De plus, le pic de la glycémie moyenne est plus faible (p<0,05) dans les sous groupes ayant reçu la suspension buvable de LCL, industrielle et locale, par rapport aux témoins. **Conclusion.** La souche bactérienne LCL, industrielle et locale, semble exercer un effet probiotique chez les rats diabétiques et sains. Toutefois, il ne semble pas y avoir de différence d'effet entre les deux souches LCL, industrielle et locale.

P097- PROTECTIVE EFFECT OF COBALT CHLORIDE IN AMELIORATING GLUCOSE CONCENTRATION IN ALLOXAN DIABETIC RATS

MELLAHI L.[1], LAYACHI N.[2], DERAI E.H.[2], KECHRID Z.[2], BOUZERNA N.[2]

[1]*Department of Biology. Faculty of Sciences. University of Skikda, Algeria.* [2]*Laboratory of Biochemistry and Microbiology Application. Department of Biochemistry. Faculty of Sciences. University of Annaba*

Introduction. Cobalt is an essential micronutrient which is a component of vitamin B12 (cobalamin). Cobalt is used for blood pressure treatment. It has also been found to be essential for proper thyroid function and effective in the treatment of certain anemias. Cobalt is also associated with the regulation of several enzymes. Results from previous studies demonstrated that cobalt improved the metabolism in diabetic rats. **Objectives.** This research was carried out to investigate the effect of cobalt chloride on renal function in experimental diabetes mellitus (alloxan diabetic albinos Wistar rats). **Materials and methods.** After the induction of diabetes, rats were given 2 mM of $CoCl_2$ in the drinking water for three weeks. Body weight gain and water consumption were recorded regularly. On day 21 after an overnight fasting, animals were killed. Biochemical parameters were also estimated by commercially available test kits. **Results.** According to the results which have been obtained that diabetic state decreased growth rate and increased serum glucose and urea concentrations. Water consumption was also elevated. While, the concentration of serum proteins, uric acid and albumin were decreased in diabetic rats. However, the diabetic state resulted no change in creatinine concentration. The treatment with $CoCl_2$ involved no significant increase in body weight gain in diabetic treated rats. However, the administration of $CoCl_2$ reduced significantly water consumption. The concentration of serum glucose and urea was lower in diabetic treated rats, whereas, the utilization of $CoCl_2$ increased albumin concentration. The results showed no change in creatinine and uric acid concentrations. **Conclusion.** We conclude that these findings indicate that cobalt chloride has a benefit effect in gluconeogenesis inhibition. Moreover, this compound

is reduced the production of glucose from non carbohydrate sources, and ameliorate the renal function in alloxan diabetic rats.

P098- REGIME SUPPLEMENTE EN METHIONINE ET ACTIVITE DES MMP-2 et MMP-9 PLASMATIQUES DE LAPEREAUX NOUVEAU-NES

OTHMANI-MECIF K.[1], FERNANE A.[1], TAGHLIT A.[1], KHEDIS L.[1], CHAOUAD B.[1], GHOUL A.[1], ZERROUK F.[1], AOUICHAT S.[2], BENAZZOUG Y[1].

[1]Laboratoire Biologie Cellulaire et Moléculaire/Biochimie & Remodelage de la Matrice extracellulaire. [2]LBPO/Physiopathologie Cellulaire & Moléculaire. Faculté des Sciences Biologiques. USTHB, Alger

Introduction. Les troubles engendrés par l''homocystéinémie, facteur de risque cardiovasculaire chez l'individu femelle adulte peuvent ils être à l'origine d'altérations plasmatique ou tissulaire chez la descendance ? **Objectif.** Etudier les paramètres biochimiques et quantifier l'activité des gélatinases MMP-2 et MMP-9 plasmatiques de lapereaux issus de lapines nourries au régime enrichi en méthionine. **Matériel et méthodes.** Vingt lapereaux nouveau-nés issus de lapines témoins nourries au régime standard (témoins) et au même régime supplémenté de Met, à 500 mg/kg/j (+ Met) pendant une période de 3 mois. Les paramètres biochimiques (protéines totales, urée, cholestérol, glucose) sont évalués par des techniques enzymatiques. Le dosage de la protéine réactive C (CRP) est réalisé selon la méthode turbidimétrique d'Eda *et al.,* (1998). Les activités des métalloprotéinases sont évaluées par technique zymographique en présence de SDS (10%) renfermant le substrat des gélatinases, la gélatine à 1mg/mL. L'électrophorèse est réalisée en condition non réductrice telle décrite par Badier-Commander *et al.,* (2000). Les analyses histologique et morphométrique de l'aorte sont faites par coloration au PAS (Martoja et Martoja, 1967) et mesure des 3 couches constitutives. **Résultats.** Les paramètres biochimiques semblent ne pas varier avec la surcharge en Met sauf pour l'urémie, qui quadruple de valeurs et le taux de CRP qui double de valeur ($p<0,0001$) passant de 0,575 ± 0,065 µg/mL chez le témoin à 1,02±0,2 µg/mL chez le lapereau soumis à la Met. Les teneurs plasmatiques en proMMP-2 et -9 sont réduites de façon significative ($p<0,01$) sous l'effet de la Met. Par contre, les formes actives MMP-2 et MMP-9 qui n'existent pas ou sont non mesurables chez les témoins sont retrouvées chez les petits soumis à la Met. Il apparaît ainsi, une activation des formes proMMP-2 et proMMP-9. L'aorte des lapereaux qui est en pleine croissance, se trouve modifiée sous l'effet de la Met avec agrégation accentuée des éléments figurés du sang à l'endothélium, surélévation endothéliale et désorientation des CML de la média. Les mesures morpho-métriques des 2 grandes tuniques de l'aorte des lapeeaux révèlent une augmentation très significative. **Conclusion**. L'administration d'un régime enrichi en méthionine à des modèles femelles gestantes a des répercussions sur la biochimie plasmatique et la structure vasculaire de la descendance.

P099- EFFETS BENEFIQUES DES PROTEINES PURIFIEES DE SARDINE SUR L'HYPERGLYCEMIE, LA DYSLIPIDEMIE ET LE STRESS OXYDATIF, CHEZ DES RATS RENDUS DIABETIQUES PAR LA STREPTOZOTOCINE

BENAICHETA N., MELLOUK Z., BOUKORTT F., AIT YAHIA D., BOUCHENAK M.
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université d'Oran

Introduction. Le diabète est un important facteur de risque de maladies cardiovasculaires. La relation inverse entre consommation de poisson et taux de mortalité dû aux maladies cardiovasculaires est bien établie. **Objectif.** Le but de cette étude est d'évaluer l'effet des protéines purifiées de sardine (*Sardina pilchardus*) combinées à un mélange d'huiles (olive, noix, tournesol) sur les perturbations métaboliques engendrées par le diabète induit par injection de streptozotocine (STZ), chez le rat. **Matériel et méthodes.** Des rats mâles Wistar (260 ± 20g) sont rendus diabétiques par injection intrapéritonéale de STZ (60mg/kg de poids corporel). Les rats diabétiques sont répartis en 2 lots (n = 6) et consomment durant 28 jours un régime à 20% de caséine (CAS) ou protéines purifiées de sardine (PS) combinées à 5% d'un mélange d'huiles (3,9% huile d'olive, 1% huile de noix, 0,1% huile de tournesol, avec un rapport n-6/n-3 = 7). La peroxydation lipidique est analysée par la teneur en substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS), l'oxydation protéique par les carbonyles et la défense antioxydante par l'activité de certaines enzymes. **Résultats.** Les résultats indiquent une diminution significative de la glycémie (-22%), à partir de J14 et de l'hémoglobine glyquée (-40%), chez le groupe PS comparé au groupe CAS. Au niveau sérique, le régime PS réduit de 19% le cholestérol total (CT), de 26% le cholestérol libre (CL) et de 12% les triglycérides (TG). De plus, une diminution du CT, TG, CL et PL au niveau du foie est observée La masse des VLDL et des LDL-HDL_1 diminue de 32% et 21%, respectivement, suite à la diminution du contenu de ces lipoparticules en TG. L'excrétion fécale des lipides et du cholestérol augmente avec PS *vs* CAS. L'évaluation de la peroxydation lipidique avec les protéines de sardine se traduit par une diminution des TBARS au niveau du sérum (-28%), des fractions VLDL (-51%) et LDL (-71%), du foie (-31%), du rein (-57%), du cœur (-17%) et du tissu adipeux (-24%). De même, l'oxydation des protéines, déterminée par les teneurs en carbonyles, diminue au niveau du foie (-18%), du rein (-28%) et du cerveau (-15%) avec PS *vs* CAS. Les concentrations en monoxyde d'azote (NO), index de la vasomotricité sont réduites de 51%, 37% et 37%, respectivement, au niveau du foie, du rein et du tissu adipeux, alors qu'une augmentation est notée au niveau du muscle (+56%), avec PS *vs* CAS. Par ailleurs, aucune différence significative n'est notée au niveau du cœur et du cerveau. L'impact des PS comparées à la CAS sur l'activité des enzymes antioxydantes révèle que l'activité de la superoxyde dismutase (SOD) est élevée au niveau du foie (+61%), du rein (+77%) et du tissu adipeux (+66%), alors qu'aucune différence significative n'est notée au niveau du cœur, du cerveau, du muscle et des érythrocytes. L'activité de la catalase est respectivement 1,62-, 1,13- et 1,26- fois plus élevée au niveau du foie, du rein, et du cerveau avec PS comparées à la CAS. **Conclusion.** Chez les rats rendus diabétiques par la streptozotocine, les protéines de sardine ont un effet hypoglycémiant, hypocholestérolémiant et hypotriglycéridémiant. De plus, les PS exercent une action antioxydante et protègent les tissus spécifiquement de la peroxydation lipidique. Les protéines de sardine semblent avoir des effets bénéfiques contribuant à la réduction des complications métaboliques et vasculaires liées au diabète.

P100- ETUDE DE L'IMPACT DU MILLET (*Pennisetum glaucum*) SUR LE METABOLISME GLUCIDIQUE ET LIPIDIQUE CHEZ DES RATS DIABETIQUES

NANI A., BELARBI M., GHANEMI FZ., SOUALEM Z., GAOUAR N., AMAMOU F.
Laboratoire de Recherche Produits Naturels. Faculté des SNV-STU. Département des Sciences Agronomiques et des Forêts. Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen

Introduction. La résistance à l'insuline est à l'origine du diabète de type II. Un programme alimentaire adapté, basé sur les céréales et les produits qui en dérivent, permettrait de modifier cette résistance. Dans la famille des céréales, on trouve le millet qui contient 67,4% sucres, 8,8% protéines, 4.22% lipides, 14,95% fibres alimentaires et 1,82% minéraux. **Objectif.** Étudier l'impact du millet sur le métabolisme glucidique et lipidique chez des rats de souche *Wistar* rendus diabétiques. **Matériel et Méthodes.** Vingt rats blancs mâle, âgés de 10 semaines et pesant 200±10 g, sont rendus diabétiques par une injection unique de Streptozotocine. Ces animaux ont été ensuite séparés en deux lots selon leur régime alimentaire; un régime témoin composé de 65% d'amidon de maïs, 20% de caséine, 9% de lipides, 4% de minéraux et 2% de complexe vitaminique pour le premier lot ; et un régime à base de millet pour le deuxième lot. Ce dernier régime est iso-azoté et iso-calorique avec le régime témoin. Après quatre semaines d'expérimentation, un dosage sérique des triglycérides et du cholestérol total a été effectué avec des kits *Prochima*. **Résultats.** Les rats diabétiques recevant le régime témoin perdent continuellement du poids à raison de 7,23g/semaine, contrairement aux rats diabétiques du second lot chez qui un gain de poids de 8,05 g/semaine a été constaté. La glycémie des rats étudiés a également subi une diminution de 36,56% et de 68,95% respectivement pour le lot témoin et le lot recevant le régime à base de millet. Des diminutions significatives en triglycérides et en cholestérol total (1,06 g/L et 1,6g/L, respectivement) ont été observées chez les rats recevant le régime à base de millet comparés aux rats du lot témoin (2,29 g/L et 2,37g/L, respectivement). **Conclusion.** Le millet apporte des modifications notables aux métabolismes glucidique et lipidique chez des rats rendus diabétiques. Son utilisation pourrait donc corriger les altérations causées par le diabète sucré.

P101- LES LIPIDES DU LAIT COMPARES A L'HUILE DE SARDINE ATTENUENT LE STRESS OXYDANT TISSULAIRE CHEZ LE RAT CONSOMMANT UN REGIME ENRICHI EN CHOLESTEROL

BENYAHIA-MOSTEFAOUI A., DEHIBA F., KHELLADI HM., ATHMANI N., BOUALGA A., LAMRI-SENHADJI MY.
Laboratoire de Nutrition Clinique et Métabolique. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. L'effet hypotriglycéridémiant des acides gras polyinsaturés n-3 présents dans les huiles de poisson est bien connu. En revanche, les lipides du lait sont mal considérés du fait de leur trop grande richesse en acides gras saturés. Et pourtant,

certains composés de la matière grasse laitière ont montré des propriétés potentiellement bénéfiques sur des sujets porteurs d'un syndrome métabolique, d'une dyslipidémie ou d'un diabète (Biong, 2008). **Objectif.** Le but de ce travail est de voir si les lipides du lait comparés à l'huile de sardine modulent le stress oxydatif induit par un régime enrichi en cholestérol au niveau du sérum et de certains tissus. **Matériel et méthodes.** Des rats mâles de souche Wistar (n=16) pesant 200±10g sont divisés en 2 groupes : le premier groupe consomme 20% de caséine combinée à 5% de lipides du lait (CasL) et le second consomme 20% de caséine combinée à 5% d'huile de sardine (CasS). Les 2 régimes sont supplémentés avec 1% de cholestérol et 0,5% d'acide cholique. Le cholestérol total (CT) et les triglycérides (TG) sériques sont estimés par des méthodes colorimétriques enzymatiques. L'attaque radicalaire est évaluée au niveau du sérum, cœur, cerveau et aorte par le dosage des substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS), des hydroperoxydes et des carbonyles. Le monoxyde d'azote (NO) est estimé selon la méthode de Cortas & Wakid, (1990). **Résultats.** Chez le groupe CasL *vs* CasS, la teneur sérique en CT est 1,4-fois plus élevée alors que les valeurs des TG sont identiques. L'évaluation de la peroxydation lipidique montre que les teneurs des TBARS sont diminuées au niveau du sérum (1,2-fois), cœur (3-fois) et cerveau (6-fois) alors que les valeurs des hydroperoxydes sont réduites au niveau du cœur (3-fois) et de l'aorte (1,5-fois). L'étude de l'oxydation protéique révèle que les valeurs des carbonyles sériques sont réduites respectivement dans le cœur et le cerveau (3,8- et 2,4-fois). En revanche, au niveau de l'aorte, ces valeurs sont 4-fois plus importantes. Au niveau sérique, les valeurs du NO sont similaires alors qu'au niveau tissulaire, elles sont augmentées au niveau du cœur (1,4-fois), mais réduites au niveau de l'aorte (2,5-fois). Aucun effet n'est noté au niveau du cerveau. **Conclusion.** Chez le rat, les lipides du lait n'atténuent pas l'hypercholestérolémie mais s'avèrent avoir des propriétés potentiellement bénéfiques (probablement de par leur richesse en acide *trans vaccénique et en acide ruménique*), en protégeant spécifiquement certains tissus (cœur et cerveau) de l'attaque radicalaire induite par la supplémentation du régime en cholestérol, et en réduisant significativement le monoxyde d'azote (index de la vasomotricité) au niveau de l'aorte.

*Biong AS (2008). Int J Food Sc Nutr. **59:** 155-65.*
*Cortas N. & Wakid N. (1990). Clin Chem, **36:** 1440-3.*

P102- LIPOTOXICITE ALIMENTAIRE ET PROTECTION ANTIOXYDANTE: INTERACTIONS NUTRITIONNELLES VITAMINE E, HUILES THERMO-OXYDEES ET LES FRACTIONS DU CHOLESTEROL HDL/LDL CHEZ LE RAT EN CROISSANCE

BITAM A., KOCEIR EA.
LBPO/Bioénergétique et Métabolisme Intermédiaire, FSB, USTHB, Alger

Introduction. La lipotoxicité alimentaire par les huiles thermo-oxydées est l'une des causes majeures dans le développement d'un stress oxydatif. Ce dernier est incriminé comme cause principale d'une nécrose tissulaire. Les antioxydants nutritionnels dont l'α-tocophérol (vitamine E) joue un rôle de premier plan comme protection antioxydante, en particulier sur les fractions lipidiques sériques et membranaires.

Objectif. Le but est de déterminer l'incidence nutritionnelle de la consommation de l'huile de tournesol sur les fractions lipidiques sériques, chez le rat en croissance. **Matériel et méthodes.** Pour ce faire, nous avons chauffé cette huile à une température de 98±2 °C avec une insufflation d'air et une agitation continue. Après 42 heures de chauffage, cette huile présente un indice d'acide de 1,68%, un indice de peroxyde de 386,3 meq d'O_2/kg avec une teneur en 18:2 n-6 de 38,2 % et plus de 30 % de composés polaires. Cette huile a été incorporée à des doses de 5 et 10 % dans un régime semi-synthétique pour l'alimentation de jeunes rats mâles sevrés. Un autre lot de rats a reçu 10 % de l'huile oxydée enrichie en vitamine E. La durée du traitement est de 9 semaines. **Résultats.** Les obtenus montrent un retard de croissance avec perte de poids et une hypertrophie du foie, chez les rats ayant consommé l'huile traitée et une baisse des concentrations plasmatiques du cholestérol, des triglycérides et des phospholipides chez les groupes traités. Une diminution des concentrations de cholestérol liées aux lipoprotéines plasmatiques : HDL, LDL et VLDL, particulièrement chez les rats ayant consommé 5 % d'huile oxydée contre une augmentation significative ($P < 0,05$) de cholestérol LDL des rats ayant ingéré 10 % de l'huile traitée. Les Apo A1 sont corrélées positivement avec le cholestérol HDL alors que les Apo B et les Lp(a) le sont avec le cholestérol LDL. L'effet « durée du traitement » et « effet type de traitement » ont eu une influence notable sur tous les lots expérimentaux. **Conclusion.** L'effet dose a été observé de manière systématique pour tous les paramètres où les diminutions ont été les plus significatives pour les lots ayant consommé respectivement 5 et 10 % d'huile traitée. Les rats ayant consommé 10 % d'huile oxydée enrichie en vitamine E, présentent une tendance au rétablissement des différents paramètres étudiés.

P103- ETUDE DE L'EFFET HYPOCHOLESTEROLEMIANT *IN VITRO* ET *IN VIVO* D'UN COMPLEMENT ALIMENTAIRE A BASE DE SPIRULINE ET D'UN PROBIOTIQUE

DOUMANDJI A.[1], SAIDI N. A.[2], DOUMANDJI S.

[1]*Département des sciences agronomiques. Faculté des Sciences Agro-vétérinaires. Université Saâd DAHLAB. Blida, Algérie.* [2] *Unité de Recherche et Développement de l'Intendance, route de Meftah, Beaulieu. Oued Smar, Alger*

Introduction. La spiruline confirme son rôle d'alicament. Ses nutriments (protéines, acides gras, vitamines, antioxydants et minéraux) contribuent à lutter contre des maladies comme l'hypercholestérolémie (Mani *et al*., 2000). En Algérie, on est au stade d'une production sommaire. **Objectif.** Cette étude à pour but de démontrer l'effet hypocholestérolémiant de la spiruline associée au *Bifidobacterium adolescentis*. Cette présente étude s'articule comme il suit: - Etude *in vitro* de l'effet de *Bf. adolescentis* sur le taux de cholestérol.- Etude *in vitro* de l'effet de la spiruline sur le taux de cholestérol. - Etude *in vitro* de l'effet de la spiruline associée au *Bf. adolescentis* sur le taux de cholestérol. - Etude *in vivo* de l'effet de la spiruline associée au *Bf. adolescentis* sur le taux de cholestérol. **Matériel et méthodes.** Analyse du cholestérol total *in vitro* : Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode enzymatique colorimétrique. Etude *in vivo :* Douze souris sont alimentées avec un régime standard

(137 g de provende en granulés par jour et de l'eau), durant une première période de 7 jours. Pendant les 7 jours suivants, ce régime est supplémenté avec d'autres constituants cités dans le tableau ci-dessous :

Groupes expérimentaux

	1er jour	2ème jour	3ème jour	4ème jour	5ème jour	6ème jour	7ème jour
1er lot	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
2ème lot	RS+Ch	RS+Ch	RS+Ch	RS+Ch	RS+Ch	RS+Ch	RS+Ch
3ème lot	RS+Ch +Al	RS+Ch +Al	RS+Ch +Al	RS+Ch +Al	RS+Ch +Al	RS+Ch +Al	RS+Ch +Al

RS: régime standard 137 g / jour. ; **Ch:** cholestérol standard 0,1 mL / jour ;**Al:** alicament (lait fermenté au *Bf. adolescentis* enrichi avec la spiruline) 1 mL / jour.

Le sang est prélevé par ponction au niveau des sinus rétro-orbitaires et récupéré dans des tubes à secs; on peut prélever jusqu'à 0,5 mL de sang (Borsali, 1987). **Résultats.** Etude *in vitro* de l'effet hypocholestérolémiant de la spiruline associée à *Bf. Adolescentis :* L'effet hypocholestérolémiant est optimal avec *Bf. adolescentis* seul, car nous notons une importante diminution (94 %) à QT4. L'introduction de la spiruline induit une diminution de 69,5 % du taux de cholestérol. *Bf. adolescentis* stimule l'action hypocholestérolémiante de la spiruline avec un taux de diminution du taux de cholestérol de 74,5 %. Etude *in vivo* de l'effet hypocholestérolémiant de la spiruline avec *Bf. Adolescentis.* Des études révèlent que la consommation de produits laitiers fermentés contenant des probiotiques entraînent une diminution du taux de cholestérol dans le sang et donc, un risque moindre d'hypercholestérolémie responsable de maladies coronariennes. **Conclusion.** Les résultats des analyses *in vivo* montrent une importante dégradation du cholestérol par *Bf. adolescentis* associé à la spiruline. *In vivo*, tout indique que le lait fermenté avec *Bf. adolescentis* enrichi en spiruline a un effet hypocholestérolémiant (diminution de 37,5%).

Borsali (1987) - Thèse de Doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil, 234 p.
Mani & Iyer 2000. J. Nutraceutic. Funct. Med. Foods., 2: 25- 32.

P104- INTERET NUTRITIONNEL DE LA CONSOMMATION D'ARGAN (*Argania spinosa)* DE LA REGION DU SUD OUEST ALGERIEN (TINDOUF)

SOUR S., BELARBI M., SOUALEM Z., BENMANSOUR N., SARI N., CHABANE SARI D.
Laboratoire de Recherche Produits Naturels. Département de BMC. Faculté des SNV-STU. Université Abou Bekr Belkaid deTlemcen

Introduction. De nombreuses études expérimentales et cliniques ont montré que les concentrations des lipides et des lipoprotéines plasmatiques étaient directement influencées par les apports nutritionnels, notamment en acides gras, et que ces derniers, selon leur nature, sont impliqués soit dans la progression ou la prévention des maladies cardiovasculaires. **Objectif.** C'est dans ce contexte, que notre étude est réalisée dans le but de valoriser les propriétés nutritionnelles de l'huile d'argan, une plante endémique au Maroc, et au Sud Ouest de l'Algérie (Tindouf). **Matériel et méthodes.** Notre huile est extraite d'une manière artisanale dans sa région de production au Sud Ouest algérien. Sa composition en acides gras et en tocophérols est

évaluée, et son effet sur le profil lipidique est étudié chez des volontaires consommant cette huile pendant un mois. Nous avons déterminé quelques paramètres lipidiques (Cholestérol plasmatique, LDL-C, VLDL-C, HDL-C, Cholestérol libre, Esters de cholestérol, Triglycérides plasmatiques, LDL-TG, VLDL-TG, HDL-TG). **Résultats.** L'étude de la composition de l'huile d'argan en acides gras montre que ceux-ci sont à plus de 80% de type oléique- linoléique ainsi qu'une faible teneur en acide linolénique. La fraction insaponifiable présente une richesse en tocophérols, permettant une meilleure conservation de l'huile lors du stockage et des traitements culinaires, et assurant un bon apport alimentaire d'antioxydants. Les résultats obtenus ont montré une amélioration du profil lipidique chez les consommateurs d'huile d'argan par rapport aux témoins. A la fin de l'expérimentation, une diminution significative des concentrations des triglycérides, du cholestérol total et du LDL-Cholestérol. Cependant, l'augmentation en HDL-Cholestérol n'était pas significative est notée. Cet effet hypolipidémiant et hypocholestérolémiant d'huile d'argan peut être expliqué par sa composition riche en acides gras insaturés ainsi qu'en d'autres composants mineurs trouvés dans l'huile d'argan tels que les tocophérols qui sont des antioxydants puissants. **Conclusion.** L'huile d'argan constitue une diète qui doit être introduite de façon importante au niveau du régime alimentaire quotidien, comme source d'acides gras insaturés.

P105- EFFETS DE QUELQUES EXTRAITS DE PLANTES MEDICINALES (Flavonoides, Huiles essentielles) SUR DES SOUCHES RESPONSABLES D'INFECTIONS ET D'INTOXICATIONS

KHADIR A.[1], BENDAHOU M.[1], MUSEILI A.[2], PAOLLINI J.[2], DESJOBERT J.[2], COSTA J.[2]
[1]*Laboratoire de Microbiologie Appliquée à l'Agroalimentaire, au Biomédical et à l'Environnement. SNVTU, Université ABB de Tlemcen.* [2]*UMR de Produits naturels, Université Pascal Paoli, Corte, France*

Introduction. L'usage intensif des antibiotiques et des antifongiques classiques responsable des résistances assez élevées des microorganismes, est devenu un problème de santé grave, en particulier au niveau des hôpitaux. C'est pourquoi, la recherche de nouvelles substances naturelles douées d'activité antimicrobienne est indispensable. **Objectif.** Dans le cadre de l'étude et de la valorisation des substances naturelles bio actives d'origine végétale de la région de Tlemcen, nous nous sommes intéressés à l'étude chimique et à l'effet antimicrobien de *Trachyspermum ammi* (Nounkha) et *d'Origanum glandulosum* (Zaatar el-berhouche). **Matériel et méthodes.** Le travail est conduit par des tests phytochimiques pour la mise en évidence des principales familles chimique, suivi d'extractions sélectives des flavonoides sous reflux et des huiles essentielles par hydrodistillation. Les huiles obtenues sont analysées par CPG/SM et le pouvoir antimicrobien des extraits est réalisé selon la méthode de Vincent, la méthode de contact direct et par la détermination des concentrations minimales inhibitrices **Résultats.** L'examen phytochimique de *Trachyspermum ammi* et *d'Origanum glandulosum* de la région de Tlemcen a révélé la présence de quantité importante de flavonoides (3,8-4%) et d'huiles essentielles (4-6%). L'analyse chromatographique en phase gazeuse des H.E des deux plantes nous a permis de

mettre en évidence 4 composés majoritaires : thymol, limonène, y-terpinène et p-cymène. Le pouvoir antibactérien des extraits (flavonoides et huiles essentielles) vis à vis des bactéries et des champignons responsables d'infection et des intoxications a montré que les huiles essentielles des deux plantes sont plus actives sur les bactéries et les champignons testés que les flavonoides. Selon les plantes, *T. ammi* est plus efficace que *O. glandulosum*. De point de vu sensibilité, les champignons sont plus sensibles que les bactéries aux huiles essentielles que les flavonoides. La corrélation structure chimique/activité des huiles a révélé que le couple thymol/carvacrol est responsable de cette activité. **Conclusion.** Cette étude montre que l'action des huiles essentielles sur les souches testées est plus importante que les flavonoïdes et que ces substances sont plus actives sur les champignons que sur les bactéries. Ces résultats confirment l'utilisation traditionnelle des plantes par la population. Ainsi, les substances naturelles d'origine végétale constituent une alternative d'antibiothérapie.

P106- STUDY OF SOME PHARMACOLOGICAL AND TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF *Pistacia lentiscus* FATTY OIL

DJERROU Z., HAMDI PACHA Y., BELKHIRI A., DJAALAB H., RIACHI F., SERAKTA M., MAAMERI Z.

Laboratoire de Pharmacologie Toxicologie. Université Mentouri Constantine

Introduction. *Pistacia lentiscus* fatty oil (PLFO) is a fixed oil extracted from the fruits of *Pistacia lentiscus L.* which belong to *Anacardiaceae* family. The therapeutic properties of this oil are widely known in folk medicine in the North-eastern Algeria to Tunisia. **Objectives.** This study aimed to assess the effect of PLFO on the healing process and its safety to the skin and mucous membranes in the rabbit model. **Materials and methods.** The New Zealand white rabbit is the tool used in the different biological stages of this work including:
-Extraction of the vegetable oil of *Pistacia lentiscus L.*
- The Eye irritation/corrosion test, in accordance with OECD guideline N°. 405 (OECD, 2002). - Acute toxicity : Dermal irritation/corrosion, according to OECD guideline N°. 404 (OECD, 2002). - Repeated dermal toxicity, at the dose of 1ml/kg (Test-limit) for 28 days, in accordance with OECD guideline N°. 410 (OECD, 1981). - Repeated toxicity by rectal route, at the dose of 1ml/kg for six weeks (O.J. 1984).
- Effect of PLFO on experimental burn wound's using the technique described by Hamdi Pacha *et al*., (2002). **Results.** In light of the results obtained, we can draw the following conclusions: the test of the Eye irritation/corrosion, showed that this oil was only slightly irritating to rabbit eye. Similarly, the test of acute toxicity: Dermal irritation/corrosion allowed us to classify PLFO as slightly irritating to the skin as well as abraded skin or non abraded skin. Repeated dermal toxicity test showed that this oil produced no edema, but a slight erythema was observed after the second week of application. This phenomenon was increasied and lowered alternately until the end of the experiment, the latter did not exceed the rating of 2. One third of rabbits presented a phenomenon of local sensitization with skin thickening, which could reach 100% of the skin of the untreated regions. This phenomenon has been perfectly reversible and the skin was found its normal texture in a few days. As for the rectal route, the present oil was well tolerated. No anatomical or functional disturbance was

observed in pathological examinations and histology. The biochemical parameters showed a significant decrease in AST and ALT enzymes finding a positive impact of this oil on liver function. A significant increase in blood glucose, but still within the range of physiological norms, was recorded, suggesting a possible anti-glycogenesis effect. PLFO has also shown promising healing properties, by reducing the inflammatory phase, stimulation of wound contraction and reducing the epithelization period. **Conclusion.** We can conclude that *Pistacia lentiscus* fatty oil is effective for healing burns. It is tolerable in the short term, but may cause skin sensitization after prolonged use.

P107- ETUDE DE L'ACTIVITE HEMOLYTIQUE ET ANTIFONGIQUE D'UNE PLANTE MEDICINAL *Perralderia coronopifolia.* Coss

HANNANE FZ., HADDI R., KACEM M., KAID HARCHE M.
Laboratoire des Productions, Valorisations Végétales et Microbiennes. Département de Biotechnologie. Faculté des Sciences. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf

Introduction. *Perralderia cornopifolia* Coss, est une plante éphémère endémique saharienne qui appartient à la famille des astéracées**.** Elle pousse dans des milieux écologiques difficiles. Cette situation l'oblige à s'adapter en développant ses propres moyens de survie par la synthèse de composés chimiques, la présence de poils de défense, et par une odeur forte et repoussante à l'égard des prédateurs**.** Ces phytoconstituants en font un sujet de recherche et d'investigation privilégié. **Objectif.** Notre étude a été axée sur deux parties. La première partie concerne l'activité hémolytique des saponines de *Perralderia coronopifolia* Coss sur les hématies humaines par un dosage spectrophotométrique. La deuxième partie se rapporte à l'effet antifongique de ses phytoconstituants sur la croissance de deux champignons ; *Aspergillus niger* et *Penicillium sp.* **Matériel et méthodes.** Des essais ont été respectivement effectuées sur l'extrait brut et les quatre phases (chloroformique, butanolique, acétate d'éthyle et aqueuse) de la fleur de *Perralderia coronopifolia* Coss. **Résultats.** La phase aqueuse s'est avérée la plus hémolytique avec une IC50 de 86,50 g / l et un pourcentage d'hémolyse de 80,27 %, tandis que la phase butanolique a été la moins hémolytique sa IC50 est égale à 803,69 g / l et son pourcentage d'hémolyse de 7,64 %. Ces résultats montrent que l'activité hémolytique de *Perralderia coronopifolia* Coss est très faible en les comparant avec ceux d'autres espèces tels que : *Pistacia lentiscus* et *Quillaya saponaria***.** Les résultats de l'activité antifongique par la technique de dilution révèlent que la concentration minimale inhibitrice de l'extrait brut sur la croissance d'*Aspergillus niger* est égale à 25 g /l. La technique de diffusion dans des puits prouve que l'effet antifongique de la phase chloroformique sur *Aspergillus niger* est le plus inhibiteur avec un pourcentage I égal à 50 %, alors que l'effet de la phase aqueuse est le moins inhibiteur, avec un pourcentage d'inhibition I égal à 10 %. Enfin, l'activité antifongique de l'extrait brut et les quatre phases sur *Penicillium sp* est absente et sans zone d'inhibition. **Conclusion.** Des investigations restent à entreprendre sur ces phytoconstituants et leurs activités biologiques pour remplacer

éventuellement des composés chimiques d'origine synthétique qui ont en plus de leurs avantages des effets dévastateurs sur l'environnement.

P108- EVALUATION DE L'EFFET ANTIBACTERIEN DE QUELQUES PLANTES MEDICINALES ALGERIENNES

KAHLOUCHE-RIACHI F., MANSOUR-DJAALAB H., SERAKTA M., HAMDI PACHA Y., BELKHIRI A., MOULAHOUM T., MAMMERI Z., DJERROU Z.
Laboratoire de Pharmacologie Toxicologie. Université de Constantine

Introduction. De nos jours, les bactéries résistantes provoquent des infections qui ne réagissent plus aux antibiotiques d'où l'intérêt de l'instauration et le développement de la phytothérapie. **Objectif.** Le but de notre étude est de trouver dans la pharmacopée algérienne des plantes dotées de propriétés antibactériennes. **Matériel et méthodes.** Des extraits de plantes (*Artemesia herba alba, Marrubium vulgare* et *Pinus pinaster*) ont été testés pour leur activité antibactérienne sur divers organes (partie aérienne, sommités fleuris et écorce) sur les bacilles gram positif Staphylococcus auréus et gram négatif *Escherichia coli* fournis par le service de bactériologie du centre hospitalier universitaire de Constantine. L'activité a été réalisée par la méthode de dilution en milieu solide de gélose. Les essais ont été réalisés en présence d'un témoin sans extrait de plante de même qu'un contrôle contenant 10µg/mL d'ampicilline. **Résultats.** Les résultats des tests révèlent que le diamètre d'inhibition du témoin est de 16 et 18 mm. Les extraits de *Artémésia herba alba* et *Pinus pinaster* montrent une activité antibactérienne à 200µg/mL avec des diamètres d'inhibition de 20 et 21 pour Staphylococcus aureus et *Escherichia coli* respectivement. L'extrait de Marrubium vulgare présente un effet antibactérien à la concentration de 50µg/mL dont le diamètre d'inhibition est de 14 et 18 mm pour les deux germes Staphylococcus aureus et Escherichia coli. Un screening photochimique préliminaire a été effectué par la méthode de chromatographie sur couche mince. Cette chromatographie a été effectué sur des plaques en verre pré-étalées de gel de silice Merk 60f254 de 0.25mm d'épaisseur qui nous a permis d'isoler des flavonoïdes et des terpènes (sesquiterpène lactone). **Conclusion.** Les différents extraits étudiés sont une parfaite illustration au regard de leur activité antibactérienne in vitro. Il serait toutefois, intéressant d'approfondir les investigations phytochimiques et biologiques sur ces plantes, afin d'isoler les molécules responsables de l'activité observée.

P109- EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIFONGIQUE DE TROIS PLANTES ALGERIENNES *Lawsonia inernis, Pistacia lentiscus* ET *Juglans regia*

DJAALAB MANSOUR H., RIACHI F., HAMDI-PACHA Y., SERAKTA M., BELKHIRI A., DJAROU Z., MOULAHOUM T.
Laboratoire de Pharmacologie Toxicologie. Université de Constantine

Introduction. Ces dernières années, on assiste à une recrudescence des affections fongiques. Devant cette situation et face aux échecs thérapeutiques, la recherche de nouvelles molécules antifongiques efficaces et à moindre coût devient une nécessité. **Objectif.** Pour atteindre ce but, nous avons testé l'activité antifongique des extraits

d'écorce et des feuilles de *Lawsonia inermis, Pistacia lentiscus, Juglans regia* sur la croissance in vitro de quatre souches *Trichophyton mentagrophyte, Trichophyton rubrum, Microsporum canis* et *Candida albicans* issues d'isolats cliniques et qui nous ont été fournies par le laboratoire du service de Parasitologie du Centre Hospitalier Universitaire de Constantine. **Matériel et méthodes.** Les souches ont été développées sur de la gélose Sabouraud additionnée de chloramphénicol et d'actidione. La méthode de diffusion à partir d'un disque solide a été utilisée pour la détermination des extraits actifs. Des disques de 6 mm de diamètre sont imbibés de 20µL d'extrait à tester. L'incubation des boites de pétri se fait pendant 18 à 24h à 37°C pour les levures et dure 7 jours pour les dermatophytes. L'évaluation des concentrations minimales inhibitrices (CMI) a été mise en évidence par une macro méthode de dilutions successives de demi en demi variant de 0 à 40mg/mL. **Résultats.** Tous les extraits sont doués d'une activité inhibitrice à concentration de 50µg/mL, 65µg/mL et 70µg/mL, respectivement pour l'extrait de *Lawsonia inermis, Pistacia lentiscus* et *Juglans regia* vis-à-vis de tous les dermatophytes testés. Les diamètres d'inhibition enregistrés varient entre 15mm et 18mm et sont supérieurs à celui du témoin (antibiotique de référence) ce qui confirme l'activité antifongique des différents extraits. **Conclusion.** L'utilisation en médecine traditionnelle de ces espèces végétales notamment lors des affections de la peau et des phanères se justifie par l'inhibition in vitro du développement des souches fongiques testées.

P110- EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIFONGIQUE DE QUELQUES HUILES (HUILE DE COLOQUINTE – HUILE DE LIN – HUILE DE NIGELLE) SUR UNE SOUCHE D'*Aspergillus flavus* PRODUCTRICE D'AFLATOXINES

AMROUCHE A.[1], BENYAHIA A.[1], MOUSSAOUI A.[1], CHABANE-SARI D.[2]
[1]*Laboratoire de Valorisation des Ressources Végétales et Sécurité Alimentaire des Zones Semi Arides du Sud Ouest Algérien. Université de Bechar, Algérie.* [2]*Laboratoire de Recherche Produits Naturels. Université de Tlemcen*

Objectif. Le but de ce travail est une contribution à l'étude de l'activité antifongique des huiles des graines de *Citrullus colocynthis* (Coloquinte), *Linum usitatissimum* (Lin) et *Nigella sativa* (Nigelle) sur une souche d'*Aspergillus flavus* productrice d'aflatoxines. **Matériel et méthodes.** Deux méthodes à savoir l'évaluation de la croissance radiale sur milieu solide et l'évaluation de la biomasse sur milieu liquide ont été utilisées. **Résultats.** Les trois huiles extraites par Soxhlet ont eu des rendements qui se sont échelonnées dans l'intervalle 17,63 à 39,96 %. Le profil physicochimique atteste que les valeurs des indices mesurés pour nos huiles se rapprochent de ceux fixés par la norme en vigueur. Ces valeurs ont été de (1,59 à 52,90 mg KOH/g), (0,80 à 26,85 %) et (5,68 à 30,01Meq d'O2/kg) respectivement pour l'indice d'acide, l'acidité et l'indice de peroxyde. Les huiles faisant l'objet de cette étude ont montré une activité antifongique variable sur la souche *Aspergillus flavus* testée. Par ailleurs, l'évaluation de la croissance radiale sur milieu solide *Potatoes Dextrose Agar* (PDA) révèle un retard de la croissance mycélienne proportionnel à la concentration d'huile ajoutée au milieu. L'investigation des indices antifongiques a permit de classer nos huiles dans l'ordre d'efficacité décroissante : huile de Lin (29%) > huile de Coloquinte (26,5 %) >

huile de Nigelle (18,75 %). Les résultats de l'évaluation des poids des biomasses d'*Aspergillus flavus* formées sur milieu liquide *Potatoes Dextrose Broth* (PDB) ont révélé une réduction plus ou moins variable. Pour l'huile de Lin et celle de la Coloquinte, cette réduction a été perçue aux concentrations supérieures ou égales à 80µl/mL d'huile ajoutées au milieu. Par contre, l'huile de Nigelle a réduit la biomasse *d'Aspergillus flavus* sur les concentrations 80µl/mL et 100µl/mL. **Conclusion.** Au terme de cette étude, il ressort que les huiles investiguées ont montré un pouvoir antifongique sur la souche testée. L'hypothèse est que l'activité observée pour les trois huiles peut être attribuée à leurs richesses en acides gras notamment, en acide linoléique et linolénique.

P111- EFFET DES EXTRAITS PHENOLIQUES ET DES ALCALOÏDES DES FEUILLES ET FRUITS DU CAROUBIER SUR LES BACTERIES PATHOGENES

LADJOUZI R.[1], OUANAS S.[1], YAHIAOUI-ZAIDI R.[2]
[1]*Département de Microbiologie.* [2]*Laboratoire de Microbiologie Appliquée. Département de Biologie Physico-Chimique. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Abderrahmane Mira de Bejaia*

Introduction. Les substances bioactives d'origine végétale ont été depuis toujours une source importante pour le traitement de diverses pathologies. Parmi ces composés, les polyphénols et les alcaloïdes naturels jouent un rôle prépondérant dans la protection de notre organisme et notre santé. **Objectif.** Le but de cette étude est d'évaluer l'activité antibactérienne des extraits phénoliques et des alcaloïdes du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.). **Matériel et méthodes.** Les composés phénoliques et les alcaloïdes des feuilles et fruits du caroubier ont subit une extraction avec du méthanol aqueux (80%) et de l'éthanol aqueux (80%). Ces extraits sont ensuite testés vis-à-vis de la croissance de trois souches phytopathogènes qui infectent certaines cultures (pomme de terre, tomates, carottes et autres…) (*Pectobacterium carotovorum*, *Pectobacterium atrosepticum* et *Pectobacterium chrysanthemi*), ainsi que sur cinq bactéries pathogènes multirésistantes et responsables de nombreuses infections nosocomiales (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonaea*, *Pseudomonas aeruginosa* et EPEC « Enteropathogenic *Escherichia coli* »). **Résultats.** Ce travail montre d'une part, que l'extraction au méthanol aqueux donne un meilleur rendement par rapport à l'extraction à l'acétone aqueux et que d'autre part, les valeurs des taux d'alcaloïdes et de composés phénoliques pour les deux échantillons (fruits et feuilles) présentent une différence très importante. Le fruit (caroube) a donné le meilleur rendement en composés recherchés. Les résultats de l'évaluation de l'activité antibactérienne ont montré que les deux extraits sont actifs vis-à-vis de toutes les souches testées cependant, cet effet inhibiteur est plus faible dans l'extrait acétonique comparé à l'extrait méthanolique. Une meilleure activité antibactérienne est obtenue avec les alcaloïdes (concentration de 5 mg/mL) qui sont beaucoup plus actifs par rapport aux polyphénols (100 mg/mL). *E. coli* étant l'espèce la moins sensible aux extraits testés. **Conclusion.** Les feuilles et fruits du caroubier ont donné de bons rendements d'activités antibactériennes, et sont donc susceptibles d'être valorisés dans le domaine médical.

P112- EFFET BENEFIQUE DES PECTINES DE CAROTTE SUR LES INDICATEURS HEMATOLOGIQUES D'INTOXICATION AU PLOMB CHEZ LE RAT WISTAR

OULDALI O.[1], AOUES A.[2], SLIMANI M.[2], MEDDAH B.[1], NICOLAS A.[3], MEDERBAL K.[1]
[1]*Laboratoire LRSBG. Institut SNV. C.U. Mascara, Algérie.* [2]*Faculté des Sciences. Département de Biologie. Université d'Oran.* [3]*Laboratoire de Toxicologie et Biotoxicologie professionnelles. Nantes, France*

Introduction. Le plomb est le plus universellement répondu des métaux lourds toxiques, Les effets biologiques liés à l'ingestion gastro-intestinale du plomb présent dans l'alimentation sont particulièrement sévères et quelques fois irréversibles. Il est à l'origine de nombreux troubles physiologiques car ils perturbent ainsi la biosynthèse des protéines. Il possède également une action inhibitrice sur la synthèse de l'hémoglobine provoquant une forme d'anémie et une augmentation de l'acide–5-aminolévulinique qui est un agent neuropathogène. Le traitement du saturnisme repose essentiellement sur l'administration d'agents chélatants, molécules destinées à fixer le plomb in vivo, à le mobiliser puis faciliter son élimination de l'organisme. **Objectif.** Tester et vérifier l'effet des pectines spécialement celles extraites des carottes (selon le procédé Naudin, 1991) sur les différents marqueurs biochimiques et hématologiques d'intoxication au plomb. **Matériel et méthodes.** La présente étude a porté sur l'étude de l'intoxication sub-aigue par l'acétate de plomb par voie orale à 350 ppm des jeunes femelles rat de souche wistar (n= 44) répartis en plusieurs groupes pendant 01 mois ce qui a provoqué des perturbations hématologiques, Suivi de l'introduction des pectines de carottes à 3% dans le régime alimentaire des rats intoxiqués pendant 01 mois. **Résultats.** Les observations ont porté plus précisément à la fin de première période sur le fonctionnement des hématies qui se traduit par une baisse de la durée de vie des hématies, aussi par une fragilité mécanique des globules rouges voire apparition des hématies à granulations basophiles et par une inhibition des enzymes qui sont responsables de la synthèse de l'hème…etc. Après le traitement par les pectines, les résultats ont montré un effet chélateur et correcteur des perturbations engendrées par l'intoxication au plomb exprimé par la diminution significative ($p<0,05$) de la plombémie (de 117 à 65 à 19 $\mu g\ l^{-1}$), ZPP (de 7,7 à 5,1 à 3,5 $\mu g\ g^{-1}$ of Hb, augmentation du taux de hémoglobine de 27% (de 5,09 à 6,05 à 7,79 %) ainsi que celui du fer sérique de 8% (de 1,34 à 0,9 à 0,5 %) pour les rats traités avec les pectines par rapport au groupes non traités. **Conclusion.** Ces résultats sont significatifs corrélant avec des travaux antérieurs d'autres chercheurs, qui ont indiqués que la pectine a un effet bénifique vis-vis de la chélation du plomb et correcteur des différents indicateurs hématologiques d'intoxication, ce qui renforce sa proposition en phytothérapie.

P113- ESSAI DE VALORISATION DES PELURES DE TOMATE COMME ANTIOXYDANT DANS LES PRODUITS ALIMENTAIRES (CAS DE JUS DE FRUITS)

CHEMACHE L.[1], AMARI F.[2], AMMOUCHE A.[3], MAZROUA L.[1]

[1]*I.N.A.T.A.A., Université Mentouri Constantine.* [2]*Université Clermont-Ferrand, France.* [3]*I.N.A. El-Harrach*

Introduction. Le lycopène est un pigment qui fait partie de la famille des caroténoïdes, au même titre que le β-carotène. Ces derniers sont en relation avec le vieillissement, certaines maladies coronariennes et quelques cancers. Très instables, les radicaux libres réagissent facilement avec l'oxygène de l'air et provoquent, dans le cas des aliments, une altération biologique et des pathologies dans l'organisme. **Objectif.** Le but principal consiste en une valorisation des pelures de tomate, en les utilisant comme antioxydant naturel dans le jus de fruit mais au préalable, nous avons entrepris des essais d'optimisation de l'extraction du lycopène par combinaisons des solvants. **Matériel et méthodes.** Matériel végétal : l'optimisation de l'extraction du lycopène est réalisée sur le concentré de tomate (CT) à 28 % et sur le ketchup. La pelure lyophilisée provient d'une variété de tomate *BOUCHRA*. -Méthodes d'analyses : ajout des pelures lyophilisées dans le jus, elles sont ajoutées dans le jus selon la directive d'UE 94/36/CE, puis pasteurisé à trois barèmes, enfin le lycopène est dosé dans le jus. **Résultats.** Rendements d'extractions dans le concentré de tomate : la mixture composée de 66 % DM, 17 % EP et 17 % H donne le meilleur rendement d'extraction du lycopène (1201 $\mu g.g^{-1}$). Teneur en lycopène dans la pelure lyophilisée : Il ressort que la mixture composée de : 62,64 % DM + 13,12 % H + 24,24 % EP, montre que la teneur en lycopène dans la pelure est de 837,14 $\mu g.g^{-1}$. Stabilité du lycopène après pasteurisation : Nous constatons une augmentation de la teneur en lycopène, et le barème 2 permet de donner une meilleure disponibilité du lycopène dans le jus. Au terme de ce travail, les réponses prévues pour chaque type de solvant sont 62,64 % DM, 13,12 % H, 24,24 % EP. La teneur en lycopène des pelures de tomate a été estimée à 837,14 $\mu g.g^{-1}$. **Conclusion.** Ce résultat montre l'intérêt de la valorisation des pelures de la tomate et d'élargir l'éventail de leurs utilisations dans les industries alimentaires comme additif alimentaire. Les résultats relatifs à l'effet des traitements thermiques sur la stabilité du lycopène ont montré que la teneur en lycopène augmente après pasteurisation, qui agit sur la structure de la paroi cellulaire de la pelure puis libération du lycopène qui demeure stable ou même avec une légère augmentation de sa teneur dans le jus.

P114- COUSCOUS SANS GLUTEN POUR MALADES CŒLIAQUES ALGERIENS

BOUCHEHAM N., BENATALLAH L., BOUGHALLOUT H., ZIDOUNE M.N.
Laboratoire de Nutrition et Technologie Alimentaire. Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-alimentaires. Université Mentouri Constantine

Introduction. En Algérie, les malades cœliaques se plaignent d'un manque d'aliments de consommation courante exempte de gluten. **Objectif.** Le but de ce travail est d'élaboré des formules reposant sur la supplémentation riz-légumes secs pour la fabrication du couscous sans gluten. **Matériel et méthodes.** Trois formules sont fabriquées à base de 2/3 (m/m) riz et de 1/3 (m/m) légumes secs : Pois Chiche (*Cicer arietinum*), ou Pois Protéagineux (*Pisum arvense*) ou Fèverole (*Vicia faba*) selon un

mode de fabrication artisanal mais avec étape de pré cuisson à la vapeur. Les fabrications sont comparées à un couscous témoin à base de blé dur. **Résultats.** Les trois formules ont tendance à donner des couscous de granulométrie plus fine que celle du témoin. Les particules des couscous riz-fèverole et riz-pois chiche ont des formes plus arrondies, plus homogènes et semblables à leurs homologues du couscous témoin. Les trois formules ont donné des rendements inférieurs (44% pour les formules riz-fèverole et riz-pois chiche et 37% pour la formule riz-pois protéagineux) à celui du témoin (61%).Un jury de dégustation a préféré le couscous RPC cuit. Ce dernier, a été classé premier avant le témoin en ce qui concerne la délitescence, le coulant et la fermeté. Selon les notes obtenues c'est le couscous RS qui possède les qualités culinaires les plus proches de celle du couscous témoin sauf pour la couleur. Le couscous RPP a été classé dernier cependant, il a été préféré par un dégustateur de notre jury. **Conclusion.** Une bonne faisabilité technologique est assurée par les trois formules sans gluten proposées, ce qui permet une diversification de l'alimentation des malades cœliaques, qui est la base de leurs guérisons et bonne santé.

P115- CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ENRICHISSEMENT DU PAIN EN FARINE DE POIS CHICHE

RAHO GHALEM B.[1], BRIDJA M.[2]

[1]*Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université Mustapha Stambouli de Mascara.* [2]*Laboratoire de Contrôle de Qualité. Tissemsilt*

Introduction. Les céréales en général, et particulièrement le pain, ont toujours occupé une place primordiale dans l'alimentation humaine, notamment des algériens. Longtemps considérées comme des aliments énergétiques, de part leur richesse en glucides (amidon), elles constituent la source la plus importante en protéine, de la quasi-totalité de la ration de la population. **Objectif.** Le pain présente une grande déficience en protéines essentiellement des acides aminés essentiels surtout la lysine qui sont reconnues pour leurs effets bénéfiques, la croissance de l'individu, et leurs déficiences engendrent des maladies métaboliques sur l'organisme. Contrairement au pain, le pois chiche a une teneur particulièrement élevée en protéines, et surtout en lysine. Cest pour cette raison, que cette étude est menée dans le but de résoudre la déficience du pain par l'addition de la farine de pois chiche à des taux différents, et d'étudier son influence sur ses caractéristiques. **Matériel et méthodes.** Les mélanges de la farine panifiable avec la farine de pois chiche ont été effectues avec des taux d'incorporation suivants: 0, 2, 4, 6 et 8 %. Les paramètres pris en considération pour la définition de la qualité du pain étaient : l'humidité, le taux de cendres, les protéines (l'azote total), l'amidon, la matière grasse et le gluten. **Résultats.** Nous avons constaté d'une part, une augmentation : de l'humidité de 14,9 à 21,2 % ; du taux de cendres de 0,4 % à 0,64 %; le taux de protéines de 11,47 % à 11,77 % avec un pourcentage de matière grasse de 1,72 à 1,94. Une évolution qui était due à la teneur en eau de la farine de pois chiche qui est supérieure à celle de la farine panifiable, ainsi que sa richesse en matières minérales, en protéines et en matières grasses et d'une autre part, une diminution de l'amidon qui est passé de 55,67 % à 60,2% et du gluten dont le pourcentage varie de 11,33 à 10,33 %. Cette réduction trouve une interprétation dans

la pauvreté de la farine de pois chiche en ces deux composés biochimiques (amidon et gluten). La capacité d'hydratation varie entre 66,67 et 67,99%, valeurs caractéristiques d'une hydratation acceptable en panification. **Conclusion.** L'enrichissement du pain par la farine de pois chiche provoque des modifications tant quantitatives que qualitatives. Ainsi, il faudra trouver le meilleur compromis entre les différents paramètres qui sont le taux d'incorporation, la qualité organoleptique, les intérêts technologiques, diététiques et économiques que nutritionnels.

P116- CARACTERISATION ET VALORISATION DES MOLECULES BIOACTIVES DU LACTOSERUM ET HUILE D'OLIVE DANS L'ELABORATION D'UN CONDIMENT ALIMENTAIRE

ACEM K.[1], CHOUKRI A.[2]

[1]*Laboratoire de Recherche Agro-Biotechnologie et de Nutrition en Zone Semi-aride. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Ibn Khaldoun de Tiaret.*

[2]*Université de Djelfa*

Introduction. Actuellement, la recherche des aliments dits santé et alternatifs revêt une importance socio-économique très appréciée par le consommateur. La mayonnaise industrielle ou cuisinière est un condiment alimentaire fabriquée essentiellement par des molécules bioactives possédant des effets nutritionnels négatifs sur la santé humaine (maladies cardiovasculaires, obésité….). **Objectif.** Dans le but d'étudier des nouveaux composants bioactifs d'origine animale (le lactosérum), et d'origine végétale (huile d'olive) dans la synthèse de cette formule alimentaire, notre travail est axée sur la recherche de nouvelles molécules bioactives alternatives aux ingrédients composant le condiment alimentaire dit la mayonnaise. **Matériel et méthodes.** Pour cela, nous avons caractérisé le lactosérum et l'huile d'olive d'une part, et contrôler la stabilité des formules préparées, d'une autre part. Les propriétés physicochimiques et biochimiques du lactosérum testées sont la densité, l'indice de réfraction, le pH, l'acidité, la conductivité électrique et la teneur en protéines solubles. Or, les paramètres physicochimiques de l'huile d'olive analysés sont la densité, l'indice de réfraction, l'indice d'acidité, le pH et la conductivité électrique. **Résultats.** Les propriétés physicochimiques (la densité, l'indice de réfraction, le pH l'acidité et la conductivité électrique) et biochimiques (la teneur en protéines solubles) du lactosérum sont convenables à l'émulsification. Par ailleurs, les caractéristiques physicochimiques de l'huile d'olive à savoir, la densité, l'indice de réfraction, l'indice d'acidité, le pH et la conductivité électrique sont adéquates à la formulation. En outre, les caractères organoleptiques (goût, couleur, odeur, consistance) de la mayonnaise étudiée répondent aux normes. **Conclusion.** Les résultats de la stabilité thermique de notre condiment alimentaire contrôlée par la pHmétrie et la coductivimétrie aux différentes températures (4,25 et 40°C) sont positifs par rapport au témoin. En outre, le produit alimentaire a montré une forte stabilité microbiologique (contrôle des coliformes fécaux, *Clostridium* sulfito-réducteurs, *Staphylococcus aureus* et Salmonella) enregistrée au cours du temps.

P117- CARACTERISATION DES ACIDES GRAS DE SECRETIONS MAMMAIRES DE VACHES LAITIERES

MEKLATI F.[1], BAALIOUAMEUR A.[2], **GUETARNI D.**[1]
[1]*Faculté des sciences agro-vétérinaires, Université Saad DAHLAB, Blida.* [2]*Laboratoire d'Analyses en Chimie Organique. USTHB, Alger*

But de l'étude. La présente étude est une contribution à l'évaluation de la composition en acides gras contenus dans la matière grasse des sécrétions mammaires (colostrum et lait) de vaches. **Matériel et méthodes.** Les prélèvements des sécrétions mammaires réalisés au moment de la traite du soir ont porté, sur le colostrum d'une vache venant de vêler, et du lait de mélange des quatre quartiers de 11 vaches, d'un même rang de lactation (4^{éme} lactation) et d'un statut sanitaire sain vis-à-vis des infections mammaires (à l'examen clinique et au test CMT), à des périodes différentes de leurs lactations de façon à couvrir une lactation théorique. La matière grasse des sécrétions mammaires a été extraite selon la méthode de Hara et Radin [1978] modifiée par Feng *et al.,* [2004]. La *trans*-estérification des AG a été réalisée, après évaporation de l'Hexane sous courant d'azote, par méthylation catalysée acide au Trifluorure de Bore dans le méthanol selon la méthode de Morrison et Smith [1964]. L'identification des acides gras a été réalisée par chromatographie en phase gazeuse (Hewlett Packard Co., modèle 6890) avec détection par ionisation de flamme (GC-FID) et l'analyse semi-quantitative par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (Hewlett Packard Co., modèle 5973) (GC-MS). **Résultats.** Les résultats obtenus par GC-MS ont permis la caractérisation de 21 esters méthyliques d'acides gras (EMAG) dont 9 à chaînes courtes (<16 atomes de carbone), 2 à chaînes moyennes (à 16 atomes de carbone) et 10 à chaînes longues (>16 atomes de carbone). Ceux obtenus par GC-FID, l'identification de 17 EMAG, dont 8 à chaînes courtes, 2 à chaînes moyennes et 7 à chaînes longues. Les teneurs en acides gras à chaînes moyennes sont plus élevées que celles à chaînes longues (37,4% vs 35,57%), suivis dans cet ordre par celles des acides gras à chaînes courtes (20,19%) dans le colostrum. Dans le lait, cet ordre apparaît inversé pour les acides gras à chaînes longues et pour ceux à chaînes moyennes (45% vs 26,64%). La richesse du lait en acides gras à chaînes longues pourrait être expliquée par la nature de l'aliment concentré (tourteaux de soja) distribué par l'éleveur qui diminuerait les proportions en acides gras à chaînes courtes et moyennes, au profit de ceux à chaînes longues. **Conclusion.** L'acide butyrique et l'acide linoléïque conjugué, bénéfiques à la santé humaine, ont pu être caractérisés dans les échantillons de lait analysés. En raison de leurs effets bénéfiques pour la santé humaine, et notamment de leurs actions anticancéreuses, lipolytiques, hypocholestérolémiante, antiathérosclérotiques et préventive du diabète sucré, l'intérêt serait d'augmenter leurs teneurs dans la MG du lait. La composition en acides gras du lait constitue une préoccupation croissante aussi bien pour la filière agro-alimentaire, que pour la santé humaine. En effet, les teneurs élevées de certains acides gras insaturés pourraient induire des problèmes d'oxydations des produits laitiers tandis que d'autres, tel que l'acide linoléique conjugué semblent avoir des effets bénéfiques pour la santé humaine. Ceci a été démontré sur des modèles animaux, avec pour conséquence une réduction de

l'incidence du diabète, de l'obésité, de l'athérosclérose, ainsi qu'un effet protecteur contre les maladies cardiovasculaires et certains types de cancers.

P118- COMPOSITION NUTRITIONNELLE DES LIPIDES DE FILETS (*Pectoralis major*) CUITS DE POULETS NOURRIS PAR UN REGIME A BASE DE GLANDS DE CHENE VERT "*QUERCUS ILEX*"

HAMOU H.[1], BOUDEROUA K.[1], SISBANE I.[1], MOUROT J.[2]
[1]*Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition. Université de Mostaganem.* [2]*INRA, UMR 1079 Systèmes d'élevage Nutrition Animale et Humaine. 35590 Saint-Gilles*

Introduction. Les effets bénéfiques des acides gras polyinsaturés (AGPI) sur la prévention des maladies cardiovasculaires chez l'homme ont été clairement démontrés. Ces acides gras sont apportés dans l'alimentation humaine par des corps gras végétaux et des produits animaux contenant une part importante d'AGPI comme les viandes de volailles. Les facteurs alimentaires chez les animaux permettent de moduler le dépôt des acides gras car, il existe une relation directe entre la nature des lipides de l'aliment et les acides gras déposés dans la viande (Kouba et Mourot, 2011). Parmi les aliments utilisés dans l'alimentation des animaux comme source potentiellement riche en AGPIn-3, on trouve le gland de chêne (Bouderoua *et al.,* 2009), denrée naturellement disponible. A ce titre, des travaux antérieures menés en Afrique du nord ont montré la possibilité d'utiliser le gland de chêne vert (GCV) dans l'alimentation du poulet de chair sans que les performances de croissance et la composition corporelle ne soient altérées (Bouderoua et Selselet Attou, 2003 ; Bouderoua *et al.,* 2009). La viande du muscle S*artorius* obtenue se caractérise par une faible teneur en lipides, en acides gras saturés et une teneur élevée en acides gras polyinstaurés notamment en acide linoléique et linolénique recommandés par les nutritionnistes. **Objectif.** Les différences de composition en acides gras entre la viande crue et cuite du poulet nourri au gland de chêne n'ont pas été abordées. La viande de volaille étant principalement consommée après cuisson, il est important de connaître l'effet de la cuisson sur le devenir des acides gras ce qui sera le but de cette étude. **Matériel et méthodes.** Des poulets de chair de souche Hubbard F15 (60 poulets pour chaque régime) sont nourris pendant 52 jours par un régime expérimental à base de glands de chêne vert (GCV) et un témoin (T). Au 52ème jour d'élevage, 15 poulets de chaque lot mis à jeun (24 h) sont pesés puis sacrifiés, le filet de chaque 1/2 carcasse est ensuite découpée en deux parties dont l'une d'elle est utilisée pour l'analyse des tissus à l'état cru et l'autre est destinée à la cuisson. Le mode de cuisson retenu dans notre essai est une cuisson de type rôti au four, très largement répandu pour la préparation culinaire des poulets entiers. Elle est réalisée au grill dans le four d'une cuisinière ménagère. Les échantillons de muscle du *Pectoralis major* (crus et cuits) sont prélevés et conservés à -20°C. Le profil en acides gras est déterminé par chromatographie en phase gazeuse (chromatographe Perkin Elmer) après une dérivation au trifliorure de bore (BF3) selon la méthode de Morisson et Smith (1964). Les effets du régime alimentaire et du traitement à la cuisson sont testés par analyse de variance à l'aide du logiciel software (SAS, 1998). **Résultats.** Quelle que soit la

nature du régime alimentaire, la cuisson accroît fortement (p<0,0001) le contenu lipidique du muscle pour les deux lots. Ainsi, la teneur en lipides s'accroît d'environ de 42 et 45%, respectivement chez le poulet du lot GCV et du lot témoin : de 1,21 à 2,21g/100g de viande. La composition du régime GCV a un effet sur le profil en acides gras du filet en augmentant significativement sa teneur en acides gras monoinsaturés de 48,25%, en acides gras polyinsaturés de 20,80%, notamment l'acides linoléique (17,25 %) et linolénique (0,44 %), et en diminuant sa teneur en acides gras saturés de 30,95% par rapport au témoin. Par ailleurs, la cuisson a eu un effet sur le profil en AG du filet en augmentant significativement sa teneur en AGI, et en diminuant sa teneur en AGS par rapport au témoin. L'apport en acides gras essentiels (acides linoléique (C18:2) et acide linolénique (C18:3), sont mieux représentés dans le lot GCV par comparaison au lot témoin. L'acide linoléique représente 3/4 des acides gras polyinsaturés identifiés, sa proportion varie de 17,25% vs 15,43% dans la viande crue et par 16,85% vs 14,44% dans la viande cuite comparée à celle du témoin (p<0,0001). Enfin, quelle que soit l'état de la viande (crue ou cuite), une augmentation importante est remarquée dans le rapport AGPI/AGS chez les poulets GCV par rapport aux poulets témoins (p<0,0001) ; 0,61 vs 0,53. **Conclusion.** Cette étude a donc montré que la distribution du régime à base de glands de chêne vert a permis d'enrichir la viande cuite du poulet de chair en AGI. En conclusion, et malgré les modifications de la composition de la viande des poulets nourris aux GCV lors de la cuisson, sa valeur diététique et nutritionnelle reste toujours la meilleure par rapport au témoin.

P119- EFFECT OF EXTRACTION SYSTEM AND STORAGE CONDITIONS ON ANTI-OXYDANTS COMPOSITION AND PREFERENS CONSUMERS OF ARBEQUINA, CHEMLALI AND CHETOUI VIRGIN OLIVE OIL

BEN HASSINE K.[1,2,3], KAMOUN N.[2], ABID A.[4], BOUCHOUCHA S.[5], BENINCASA C.[6], ROMANO E.[6], SINDONA G.[7], PERRI E.[6], HAMMAMI M.[3]

[1]I.N.S.A.T. Tunis. [2]Olive Institute Sfax. [3]Biochemistry Laboratory. UR03/ES08 'Nutrition Humane and Disorders Metabolic' USCR 'Spectrometry de Masse Faculty de Medicine Monastir'. [4]School of Food Industry of Tunis. [5] I.N.A. Tunis. [6]CRA-Centro Di Ricerca Per L'Olivicoltura e L'Industria Olearia, C.Da Li Rocchi, 87036, Rende (Cs). Italy. [7]Dipartimento di Chimica, Università della Calabria. Italy

Introduction. Virgin olive oil consumption is currently increasing thanks to its excellent organoleptic and nutritive qualities. This oil is characterized by particular aroma, taste and color that distinguish it from other vegetable oils and influence preferens consumers. But storage is suspected to adversely affect the quality of olive oil. **Objectives.** This work was carried out to assess the effect of cultivar, extraction method and the packaging on virgin olive oil. **Methods.** Three olive varieties cultivated in different regions in Tunisia have been used: Chetoui (south), Chemlali (centre), and Arbequina the Spanish variety introduced in the south. Each variety was processed by three extraction systems: two-phase centrifugation, three-phase centrifugation and press system. After, virgin olive oils were stored in four types of packaging (opaque glass, transparent glass, metal and polyethylene terephtalate PET) during six months. **Results.** Analysis revealed significant statistical differences in some parameters mainly

in phenol contents, oxidative stability, chlorophyll and carotenoid compound. Most of the quality indices showed significant variations among olive varieties. The study showed that the best packaging which preserves the quality of olive oil is opaque glass. The "Chetoui" cultivar shows the best resistance to oxidation due to an important quantity of oleic and linoleic acids and anti-oxidants compounds. **Conclusion.** Finally, the sensorial analysis demonstrates that oils extracted by centrifugation system are more preferred by consumers than oils extracted by pressure system.

P120- EVALUATION DE L'ACTIVITE ANTIOXYDANTE DES HUILES ESSENTIELLES DE *Citrus limon*. APPLICATION A LA MARGARINE

HIMED L., BARKAT M.
I.N.A.T.A.A. Université Mentouri de Constantine

Introduction. L'oxydation des lipides est une cause majeure de dégradation de la margarine lors de sa fabrication et de sa conservation. La conséquence la plus perceptible de celle-ci, est l'apparition d'odeurs désagréables. Ces odeurs conduisent souvent au rejet du produit par le consommateur. Ainsi, pour garantir une durée de conservation plus prolongée, les antioxydants sont largement utilisés. **Objectif.** Pour être classées comme antioxydants alimentaires idéals, les huiles essentielles de *Citrus limon* ont fait l'objet d'une étude. Dans ce contexte s'inscrit ce présent travail dont les principaux objectifs sont de valoriser les écorces (zestes) du citron par l'utilisation de leurs huiles essentielles comme additif alimentaire naturel dans la margarine de table en substitution à l'additif synthétique (le Tocoblend), de diversifier les différents types de margarine de table existants sur le marché, et d'utiliser un additif ou antioxydant alimentaire recherché par le consommateur, d'une part et produit facilement et localement, donc moins coûteux, d'autre part. **Matériel et méthodes.** Les huiles essentielles de *Citrus limon* sont extraites par expression à froid et par hydrodistillation, les huiles ainsi obtenues ont servi à l'étude de leur activité antioxydante par le test de DPPH et par le test de blanchissement du β-carotène. L'essai de formulation de la margarine de table avec le Tocoblend et les huiles essentielles a été réalisé par la chaine pilote de la margarinerie de Cévital. Les margarines ainsi produites ont subi une caractérisation physico-chimique et une analyse par CPG. L'évaluation de la stabilité oxydative est réalisée par le test de Rancimat et le test de Schaal. La métrologie sensorielle est effectuée par les assesseurs de l'entreprise Cévital. **Résultats.** Les rendements en huiles essentielles obtenus sont équivalents à 1,02% pour celle extraite par expression à froid, et 2,18% pour celle extraite par hydrodistillation. Le test de DPPH° a révélé que ce radical a été efficacement réduit par l'HE_1, par l'HE_2 en comparaison au Tocoblend. Ces résultats ont été confirmés par le test de blanchissement du β-carotène. Les deux tests nous ont permis de classer ces huiles parmi les antioxydants plus puissants par rapport au Tocoblend. Les caractéristiques physico-chimiques des margarines élaborées (gras, non gras et point de fusion) s'avèrent conformes à la recette préétablie. En outre, l'indice de peroxyde est conforme aux normes. L'analyse des acides gras a montré la richesse de nos margarines en acides gras essentiels avec un rapport AGI/AGS de

1,553. L'évaluation de la stabilité oxydative est réalisée par les tests de Rancimat et Schaal, et les résultats obtenus ont montré que les margarines à huiles essentielles de *Citrus limon* étaient plus résistantes que celle au Tocoblend et que la margarine à l'HE_1 était la plus résistante vis-à-vis l'oxydation forcée. La métrologie sensorielle a indiqué que les margarines aux huiles essentielles sont considérées comme étant homogènes, de couleur, de saveur et d'odeur acceptables et appréciées. **Conclusion.** Nous avons pu élaborer une nouvelle margarine de table avec des antioxydants naturels et forts par rapport au Tocoblend.

P121- CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE DE L'HUILE DE *Citrullus colocynthis*

BOUBLENZA I., LAZOUNI H.A., ABI-AYAD F.Z., CHABANE SARI D.
Laboratoire de Recherche Produits Naturels. Faculté des Sciences. Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen

Introduction. De tout temps, l'homme s'est intéressé aux lipides pour diverses utilisations : agroalimentaire, cosmétologie, médecine,…etc. De nombreuses graines sont sources d'huiles fixes, qui sont de plus en plus étudiées pour leurs propriétés nutritionnelles et thérapeutiques. Dans notre travail, nous nous sommes intéressés à l'extraction de l'huile de graines de Citrullus colocynthis, communément appelée Coloquinte. **Objectif.** Effectuer des analyses physico-chimiques de l'huile afin de valoriser la plante Citrullus colocynthis qui pousse à l'état sauvage et sur des terres arides, et valoriser ainsi, à des fins thérapeutiques ou culinaires, l'huile extraite de ses graines. **Matériel et méthodes.** L'extraction de l'huile des graines de coloquinte, récoltée dans la région de Mécheria, a été réalisée par Soxhlet en utilisant l'éther de pétrole comme solvant d'extraction. L'analyse physico-chimique de cette huile a été révélée d'abord par les paramètres physiques tels la densité et l'indice de réfraction à 20°C puis les paramètres chimiques comme l'indice d'acide, l'indice de peroxyde, l'indice de saponification, l'indice d'iode et la teneur en insaponifiable. Toutes ces caractéristiques ont été déterminées selon les normes ISO. **Résultats.** Le rendement en huile des graines de coloquinte, après extraction est de 22,55%. Les résultats obtenus concernant les analyses physiques sont la densité qui est de 0,9087 et l'indice de réfraction de 1,474. Les indices chimiques indiquant les critères de qualité tels que l'indice de saponification et l'indice d'iode sont de 219 et 86, respectivement. La teneur en insaponifiable de l'huile de coloquinte a été évaluée à 2,28%, ce qui suppose qu'elle serait riche en métabolites secondaires. Les caractéristiques d'altération de l'huile peuvent être prouvées par l'indice d'acide estimé à 3,64% et par conséquent l'acidité et sa teneur en acides gras libres exprimée en acide oléique (FFA=Free fatty acids) qui est de 1,83% ; l'indice de peroxyde est égal à 1,17 $meqO_2$/kg et l'indice d'ester déduit par calcul est de 215,76. Par rapport aux normes dictées par le *Codex Alimentarius* pour les huiles végétales comestibles qui sont de 6,6% pour l'indice d'acide, 3,3% pour l'acidité et 10 $meqO_2$/kg, l'huile répond largement à ces valeurs. **Conclusion.** L'analyse physico-chimique de l'huile de *Citrullus colocynthis* a révélé, grâce aux indices et aux normes dictées par le Codex Alimentarius, qu'elle pouvait être classée parmi les huiles comestibles. Même si ce travail doit être complété par des

analyses chromatographiques et une étude toxicologique, il a permis de mettre en évidence une huile qui pourrait être utilisée à des fins thérapeutiques.

P122- EFFET DE LA CUISSON SUR LES TENEURS EN COMPOSES BIOACTIFS DE QUELQUES VARIETES D'HARICOT SEC

BACHIR BEY M., HERZIN M., MEZOUANI L., LOUAILECHE H.
Département des Sciences Alimentaires. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Introduction. La consommation des fruits et légumes nous protège contre de nombreuses maladies. Cet effet protecteur est dû à la présence de plusieurs composés bioactifs (composés phénoliques, caroténoïdes etc.). La consommation des légumineuses, particulièrement l'haricot, occupe une place importante dans l'alimentation. La production mondiale de l'haricot en 2009 est de 19.723.330 tonnes, l'Algérie a produit 1159 tonnes dans la même année. **Objectif.** Voir l'effet de la cuisson sur les teneurs en composés bioactifs (composés phénoliques et caroténoïdes) de cinq variétés d'haricot sec à consommation locale. **Matériel et Méthodes.** Les cinq variétés d'haricot (Haricot commun, dolique, Noire, Marron, Marron aplati) sont procurées des épiceries au niveau de la W. de Bejaia. Les analyses sont effectuées avant et après cuisson dans l'eau. Les composés bioactifs sont extraits après broyage. Les composés phénoliques sont extraits en utilisant l'éthanol 80% et les caroténoïdes avec l'hexane. Le dosage des différents composés est réalisé par spectrophotométrie. **Résultats.** La teneur en caroténoïdes totaux des échantillons non cuits varie de 0,15 (haricot dolique) à 0,39 mg/100g MS (haricot marron). Pour les haricots cuits, la teneur varie de 0,12 (haricot marron) à 0,44 mg/100g MS (variétés marron aplatie et dolique). Les eaux de cuisson ont permis d'extraire des quantités infimes en ces composés. Le dosage des composés phénoliques avant cuisson a révélé des concentrations qui varient entre 78,23 (variété marron aplatie) et 152,39/100g MS (variété marron). Les teneurs de ces composés dans les haricots cuits augmentent de 228,74 (variété marron) à 356,08 mg/100g MS (variété marron aplatie). **Conclusion.** La cuisson favorise la libération des composés bioactifs hydrophiles, les composés phénoliques, et leur passage aux eaux de cuisson.

P123- EVALUATION DE LA QUALITE DES HUILES VEGETALES ALIMENTAIRES POST-TRAITEMENT THERMIQUE : DOSAGE D'INDICE DE PEROXYDE

BENCHIHA N.N.[1], MOULESSEHOUL S.[2]
[1]*Faculté de Médecine. Département de Pharmacie. Université Djillali Liabes. SBA.*
[2]*Faculté des Sciences. Département de Biologie. Univ.Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès*

Introduction. La friture est l'un des plus anciens procédés d'élaboration des aliments. Ces dernières décennies, l'évolution de nos modes de vie par éloignement du lieu de travail et création de l'industrie de grignotage ont contribué à la diversification des produits frits. Ce processus permet à des réactions d'hydrolyse, l'oxydation et la polymérisation des triglycérides des huiles et engendre des composés d'altération

compromettant la qualité de l'aliment frit, et son impact nutritionnel dangereux pour la santé humaine. **Objectif.** Dans le but de voir l'influence du chauffage répété sur les paramètres physico-chimiques des huiles végétales alimentaires commercialisées en Algérie, nous avons mené ce travail. **Matériel et Méthodes.** L'étude a été réalisée sur trois marques d'huile végétale de table dénommées : Elio, Safia, Fleurial. L'effet de la chaleur sur la stabilité et la qualité de ces huiles a été déterminé selon la viscosité, l'indice de péroxyde, d'iode et de saponification avant et après cinq chauffages à 180°C d'une heure chacun. **Résultats.** Sous l'effet de la température et en absence d'aliments, l'huile safia et Elio brunissent et se colore contrairement à Fleurial. La viscosité augmente au cours des chauffages pour les trois huiles, néanmoins, Fleurial présente une viscosité plus élevée au départ. Elle présente aussi un indice de péroxyde plus bas (378mgd'O_2 /Kg d'huile) que celui des autres huiles au bout du cinquième chauffage. L'indice d'iode diminue sous l'effet du chauffage à l'air libre relevant ainsi, la diminution du degré d'insaturation des huiles Safia, Elio et Fleurial dont les valeurs respectives sont 209, 313 et 355gI_2 /100gr. L'indice de saponification, témoin de composition en triglycérides est élevé pour Safia (72,93mgKOH/gr) et Fleurial avec 115,94 mgKOH/gr alors qu'elle est très faible pour Elio (16,63 mgKOH/gr). **Conclusion.** La détermination de l'indice de péroxyde est un moyen utile pour prévoir la déterioration ultérieur des qualités organoleptiques des huiles. L'indice de saponification varie d'une huile à une autre. Cependant l'indice d'iode explique la richesse de l'huile en acides gras insaturés. Parmi nos huiles, la marque Fleurial est celle qui présente les meilleurs paramètres physico-chimique en comparaison avec l'huile Safia et Elio. Ces résultats devraient être poursuivis dans le but d'évaluer les seuils en espèces chimiques nouvelles qui présentent un réel problème de santé publique.

P124- IMPACT D'UN REGIME RICHE EN HUILE D'OLIVE ET FIGUES SECHEES SUR LE REMODELAGE OSSEUX ET CARTILAGINEUX CHEZ DES PERSONNES AGEES

DEBIB A.[1], TIR-TOUIL A.[1], MEDDAH B.[1], MANTAVERRI R.[2]
[1]*Laboratoire LRSBG. Université de Mascara. Algérie.* [2]*Laboratoire de Pharmacie Clinique. Amiens, France*

Introduction. Les figues et l'huile d'olive deux aliments typiques du régime méditerranéen sont reconnus par leurs bienfaits innombrables**. Objectif.** Notre but est de réaliser une étude comparative des effets de trois régimes différents, l'huile d'olive extra vierge, figues séchées et association de l'huile d'olive extra vierge et figues séchées, sur le métabolisme osseux et cartilagineux des personnes âgées ostéoporotiques et arthrosiques. **Matériel et méthodes.** Notre étude a portée sur 56 personnes âgées plus de 65 ans résidants la maison de vieillesse de Mascara. Ils ont été soumis à 4 régimes différents ; le 1er groupe, T (n= 14) reçoit un régime habituel riche en huile de tournesol à raison de 61ml/jour, le 2éme groupe, H (n=14) reçoit un régime riche en huile d'olive extra vierge. Le 3éme groupe F (n=14), régime enrichi en figues séchées (100g/j), variété Azendjar et le 4ème groupe HF (n=14), reçoit un complément des deux régimes l'huile d'olive (61ml/j) et figues séchées (100g/j). Le

régime a été administré pendant 14 jours et les prélèvements urinaires et sanguins ont été réalisés sur une cinétique de trois temps : T_0 (avant l'administration des régimes), T_7 (au cours du régime) et T_{14} (en fin de régime). L'impact des trois régimes administrés sur la perte osseuse et cartilagineuse et le statut inflammatoire a été évalué par le dosage urinaire de nouveaux marqueurs biochimiques (l'hydroxylysilpyridinolines HPL et son analogue glycosélé glycosylgalactosylpyridinolins (HPGG) et le lysilpyridinolines LPL) par HPLC et le marqueur d'inflammation, la CRP sanguine. **Résultats.** Les premiers résultats indiquent qu'à partir du 7^{éme} jour du régime que HPL sont significativement élevés chez le groupe témoin et s'accentuent vers la fin du régime (*p<0,05,* T *vs* H, F, HF) avec des valeurs chez les différents groupes (T=86,5±38,9), (H= 26,56±8,73), (F = 46,52±6,96), (HF= 31,6±9,48) respectivement. Des effets similaires ont été constatés pour la LPL comparées à ceux des HPL (*p<0,05 ;* T *vs* H, F, HF) ou les taux sont largement supérieurs chez le groupe Témoin (T=12,34±5,09), (H =4,72±1,43), (F=5,10±1,79), (HF =4,088±1,39). Les valeurs obtenues de HPGG, qui reflète la résorption cartilagineuse confirment les résultats des HPL et LPL ainsi que ceux des sujets ayant reçu le régime supplémenté par l'huile d'olive, figues séchées et l'huile d'olive plus figues séchées excrètent moins de HPGG par rapport au groupe Témoin ((*p<0,05;* H, F, HF *vs* T), (H=3,22±1,0), (F=4,42±2,27), (HF=3,32±1,03) respectivement, ce qui suggère l'effet bénéfique des trois régimes sur la résorption cartilagineuse. Le régime à base d'huile d'olive semble avoir un effet anti-inflammatoire intéressant puisque les valeurs basales de CRP sont significativement basses chez les groupes H et HF par rapport aux groupes F et Témoin (*p<0,05;* H, HF *vs* T, F), (H=3.6±0.04), (HF=8,44±2,57), (T=24,08±1,3), (F=12,04±0,04). **Conclusion.** Ces résultats préliminaires montrent que l'apport quotidien d'une supplémentation en huile d'olive extra vierge (61 ml/jour et en figues séchées (100 g/jour) peut prévenir la perte osseuse et cartilagineuse liée au vieillissement.

P125- EFFETS DES SUBSTANCES BIOACTIVES SUR LA SANTE DES ARTICULATIONS

SOLTANI A.A.[1], MEDDAH B.[1], ANTOUAN L.[2], BRAZIER M.[3]

[1]*Laboratoire LRSBG. Faculté de SNV. Université de Mascara.* [2]*Laboratoire de Pharmacie. Université de Damas. Syrie.* [3]*Laboratoire de Pharmacie. Université d'Amiens, France*

Introduction. Le cartilage est un tissu vivant d'une matrice extracellulaire composée de cellules chondrocytaires et de fibres de collagènes. La matrice protéique du cartilage est formée essentiellement de collagène de type II. Plusieurs phénomènes interviennent dans la dégradation de collagène conduisant à une dénaturation de cartilage articulaire ce qui met à nu l'os sous chondral provoquant ainsi, une douleur et une inflammation insupportable. Le cartilage dégradé libère des fragments moléculaires qui sont excrétés dans la circulation sanguine et le liquide synovial puis excrétés à l'extérieur par la voie urinaire. **Objectif.** Le but de ce travail est d'évaluer l'effet des polyphénoles, des huiles essentielles, extraites à partir de deux plantes, *Marrubium vulgaris* et *Inula viscosa*. **Matériel et méthodes.** Le traitement est préparé

sous forme d'une pommade à base d'huile d'olive. Cette formulation galénique a été appliquée chez des sujets atteints de troubles ostéoarticulaires : arthrose : (moyenne ± SD ; 60 ± 5 ans, n = 22) (recevant une pommade à base d'extrait brut d'*Inula viscosa*), polyarthrite rhumatoïde (65 ± 5 ans, n = 22) (recevant une pommade à base d'extrait brut de *Marrubium vulgaris*), arthrose : (moyenne ± SD ; 60 ± 5 ans, n = 22).(recevant un traitement mixte à base des extraits des deux plantes). TMS : (sportifs : (35± 10, n = 22) (recevant une pommade à base des huiles essentielles d'*Inula viscosa*), musiciens : (35 ± 6, n = 22) (recevant une pommade à base des huiles essentielles de *Marrubium vulgaris*), 3 x j et pendant 3 semaines. Pour le groupe Témoin, un groupe placébo était préparé et appliqué dans les mêmes conditions que les précédents. La structure, la physiopathologie et le remodelage de l'os et du cartilage sont reflétés par les marqueurs dosés dans les urines par des méthodes biochimiques. Les marqueurs de formation osseuse sont représentés par la phosphatase alcaline osseuse, la calcémie. Les marqueurs de résorption osseuse sont des produits de dégradation du collagène de type 1: les molécules de pontage des fibres de collagène, les pyridinolines totales, l'hydroxylysilpyridinoline totale (HPt) et son analogue glycosylée, glycosylgalactosylpyridinoline (HPGG), sont excrétées dans les urines et mesurées par HPLC couplées avec la créatinémie. Au niveau de l'articulation, l'inflammation est reflétée par le taux sanguin en protéine C. **Résultats.** Des effets correcteurs de ces extraits de la résorption osseuse et cartilagineuse sont notés. L'application de ces traitements est inversement associée au risque des pathologies ostéoarticulaires. Les sujets appliquant le traitement mixte ($p<0,05$), et ceux appliquant les huiles essentielles, ($p<0,05$), ont montré des valeurs des pyridinolines sous ses différentes formes, et de PAL, Phosphatase alcaline, CRP moins importantes que les populations appliquant les traitements individuels, et le groupe placébo. De plus, nous avons noté des effets anti-inflammatoire et synergique de ces deux traitements. **Conclusion.** La recherche des marqueurs biochimiques devrait donc être utile pour suivre l'efficacité des traitements chez les patients de pathologies otéoarticulaires. Une combinaison des marqueurs les plus efficaces de la formation et de la résorption osseuse constituera probablement un outil très performant dans l'exploration clinique de des pathologies ostéoarticulaires.

P126- ESSAI DE FORMULATION D'UNE BOISSON A BASE DES JUS : DE TOMATE, D'ORANGE, DE CITRON ET DU GINGEMBRE

ZIKIOU A., HAMLAT A., EL-HADEF EL OKKI- AIT KAKI A.
Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-alimentaires. Université Mentouri Constantine. Route de Aïn El Bey. 25000, Constantine

Introduction. L'objectif de l'industrie des boissons, relevant du secteur privé ou public, a toujours été de produire une boisson de qualité nutritionnelle satisfaisante, désaltérante et de moindre coût. **Objectif.** C'est dans cette optique que s'inscrit ce travail, et qui porte sur l'essai de formulation d'une boisson à base des jus de tomate, d'orange et de citron enrichie par le gingembre au sein de la Sarl IFRI Bejaia. **Matériel et méthodes.** Les différents jus préparés et la formulation choisie, après le test de dégustation, ont été soumis aux diverses analyses physicochimiques, microbiologiques

et un test de stabilité. **Résultats.** Parmi cinq boissons formulées, la boisson E (tomate 14%, orange 12%, citron 2,5%, gingembre 1,5%) a été sélectionnée comme étant la meilleure boisson, pour ses qualités organoleptiques exceptionnelles avec 119 g/L de sucres et un pouvoir antioxydant très important dû à la vitamine C (940 mg/L), au gingérol, le paradol du gingembre et au lycopène de la tomate dont la disponibilité augmente après pasteurisation. Les résultats physico-chimiques du test de stabilité de la boisson formulée montrent une très légère diminution du pH, de l'acidité titrable, des sucres, et une perte d'environ 50% d'acide ascorbique. Pour les résultats microbiologiques obtenus, comparés aux normes fixées par le journal officiel de la république Algérienne (JORA, 1998), la boisson a été jugée stable. Après avoir évalué la valeur nutritionnelle, la qualité organoleptique et hygiénique de la boisson, l'évaluation de son prix de revient a permis d'estimer son prix de vente à 79,83 DA/L. **Conclusion.** Nous avons pu obtenir une boisson de bonne valeur nutritionnelle et thérapeutique grâce aux antioxydants de la tomate et du gingembre. De plus, les résultats d'analyses physico-chimiques et microbiologiques ont montré que notre boisson a une bonne qualité hygiénique. En perspectives, nous suggérons de calculer un barème de pasteurisation pour la boisson et d'étudier le pouvoir antimicrobien du gingembre ajouté.

P127- COMPOSITION DU CULTIVAR « DEGLA-BEIDA » ET POSSIBILITE DE VALORISATION DANS LA PRODUCTION DU VINAIGRE BIOLOGIQUE

BOUKHIAR A.[1], BENAMARA S.[2], HALLADJ F.[3]

[1]*INATAA. Université Mentouri Constantine.* [2]*Laboratoire des Technologies Douces, Valorisation, Biodiversité et Physico-Chimie des Matériaux Biologiques. FS. UMBB Boumerdès.* [3]*Laboratoire de Recherche Technologie Alimentaire, FSI. UMBB Boumerdès*

Introduction. La tendance de consommation à l'échelle mondiale va vers les produits biologiques et de terroir. Notons que l'Algérie, avec une production de 516 milles tonnes de dattes, ne dispose d'aucune technologie de transformation des dattes à l'exception quelques transformations traditionnelles. La présente étude consiste à la valorisation de la datte *Degla-Beida*, répertoriée en tant que datte commune, dans la production du vinaigre biologique. **Objectif.** Caractériser les dattes communes d'Algérie, variété *Degla-Beida* polyphénol, activité antioxydante, sucre, protéines, lipides, minéraux… . ; déterminer la composition du « vinaigre » de dattes produit localement par voie traditionnelle dans la Wilaya de Ghardaïa ; et produire du vinaigre biologique par une double fermentation provoquée (alcoolique/acétique) en utilisant, un jus-substrat extrait préalablement à partir de des dattes *Degla-Beida*. **Matériel et méthodes.** La caractérisation physico-chimique de la datte *Degla-Beida* et du vinaigre produit à Ghardaïa est réalisée selon les méthodes AFNOR (1982), la teneur en polyphenols par la méthode de Folin Ciocalteu et l'activité antioxydante selon la méthode décrite par Oyaizu *et al.*, (1986). Le jus substrat (12 ,5 Brix) extrait des dattes subit une fermentation alcoolique par le biais de *Saccharomyces cerevisaie* puis une fermentation acétique par des acétobacters. **Résultats.** La datte étudiée présente une teneur en sucres de 75 % (MF), dépassant nettement celle des autres fruits. De plus, elle constitue une source intéressante en minéraux (2,56% MS), en polyphenols

(6,65 mg/g EAG MS), et est doté d'un pouvoir antioxydant remarquable (4,49 mg/g EAA MS). Quant aux protéines et lipides, la datte étudiée révèle des faibles teneurs qui sont respectivement de 2,49% et 0,27% (MS). La qualité du vinaigre de dattes obtenue par voie traditionnelle (double fermentation simultanée et spontanée dans la région de Ghardaia est douteuse puisque son acidité totale est très en dessous (2,48 ± 0,02%) des normes préconisées par la réglementation en vigueur (5%). La teneur en alcool est, quant à elle excessive (4,83 ± 0,07 % v/v), alors que la norme recommande un seuil maximum de 0,5%. Les expériences au laboratoire ont démontré qu'il est illusoire d'obtenir un vinaigre de dattes réglementaire par un tel procédé. Le taux d'alcool atteint en fin de fermentation alcoolique est 6,9°GL. La fermentation acétique est en cours de réalisation. **Conclusion.** Le fruit de datte analysé, malgré la consistance sèche de sa pulpe, révèle une composition très intéressante. Sa richesse, particulièrement en sucres, fait de celui-ci un fruit unique pour la production du vinaigre biologique. Le jus de dattes obtenu peut servir de matière première pour de multiples formulations alimentaires et non alimentaires de type biologique: jus, sirop, vinaigre, alcool…

Nutrition et Immunité

P128- EVALUATION DE LA REPONSE IMMUNITAIRE SPECIFIQUE CHEZ LA SOURIS SWISS APRES INGESTION SUBCHRONIQUE DE LA TARTRAZINE

GUENDOUZ M., MEHEDI N., SAIDI D., KHEROUA O.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. La tartrazine (FD and C Yellow No. 5), colorant alimentaire synthétique largement utilisé dans les produits alimentaires, les médicaments et les cosmétiques est incriminé dans certaines réactions d'intolérances chez les personnes sensibles. Cependant, les mécanismes physiopathologiques mis en jeu et l'immunotoxicité de ce colorant sont actuellement peu connus. **Objectif.** Le but de ce travail est d'évaluer la réponse immunitaire spécifique après ingestion subchronique de la tartrazine chez la souris Swiss. **Matériel et méthodes.** Deux groupes de souris comprenant chacun 12 mâles et 12 femelles âgées de 4 semaines sont utilisés. Les animaux sont nourris à l'aide d'un régime standard et reçoivent pendant 90 jours consécutifs de l'eau de boisson supplémentée de tartrazine aux concentrations respectives de 0,45% et 1%. Chaque essai est comparé à un traitement contrôle (eau de boisson sans tartrazine). Après 90 jours d'expérience, 6 souris de chaque groupe reçoivent une primo injection par voie sous cutanée d'une émulsion de SAB et d'adjuvant complet de Freund, suivie d'un rappel au 14ème jour. Des prélèvements sanguins sont opérés à J0, puis aux 7^{éme}, 14^{éme}, 21ème et 28ème jour, juste avant le sacrifice. Les teneurs sériques des IgG anti-SAB sont ensuite déterminées par méthode ELISA. La rate et le thymus sont prélevés, pesés puis fixés au formol à 10% tamponné pour l'étude histologique. **Résultats.** La teneur sérique en IgG anti-SAB diminue très significativement chez les animaux mâles traités à 0,45% et à 1% de tartrazine par rapport aux témoins immunisés ($p<0,01$). Les poids relatifs de la rate et du thymus des souris mâles traités respectivement à 1% et à

0,45% de tartrazine sont significativement diminués (p<0,05). L'étude histologique montre une modification de l'architecture tissulaire de la rate et du thymus aussi bien chez les mâles que chez les femelles traités à la tartrazine aux doses de 0,45% et de 1%. **Conclusion.** L'ingestion subchronique de la tartrazine entraîne chez les mâles une diminution de la réponse sérique en IgG-anti SAB, et modifie l'architecture tissulaire des deux organes lymphoïdes primaires que sont la rate et le thymus chez les mâles et chez les femelles, affectant ainsi la fonction du système immunitaire.

P129- ETUDE DES PROPRIETES ANTIGENIQUES ET ALLERGENIQUES D'UN LAIT INFANTILE A BASE D'HYDROLYSATS DE PROTEINES

BRAHIM A.C., ADDOU S., KHEROUA O., SAIDI D.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. L'allergie aux protéines du lait de vache (APLV) toucherait 3 à 6% des enfants de moins de deux ans. Lorsque l'allaitement doit être interrompu, on fait appel à des substituts à base d'hydrolysats de protéines, mais rien ne prouve que ces hydrolysats permettent d'assurer, chez tous les enfants allergiques, l'absence de manifestations cliniques. **Objectif.** Le but de notre travail est d'une part de déterminer les caractéristiques biochimiques des protéines d'un lait extensivement hydrolysé (Pepti junior) utilisé dans le traitement de l'allergie aux (protéines du lait de vache) PLV, d'un lait standard et d'autre part, d'étudier leur antigénicité et l'allergénicité à l'aide d'un model animal la souris Balb/c. **Matériel et méthodes.** 48 souris femelles Balb/c (22,50 ± 0,27g), âgées de 6 à 8 semaines immunisées avec la ß-lactoglobuline (ß-Lg) native et 12 souris femelles Balb/c groupe témoin non immunisé. La teneur en protéines totales de la formule extensivement hydrolysée et du lait standard a été réalisée par la méthode de Lowry. Une Electrophorèse SDS page est utilisée pour déterminer les protéines des différents laits infantiles. L'étude de l'antigénicité des préparations infantiles extensivement hydrolysé et standard est réalisée par l'étude de leur réactivité vis-à-vis des IgG spécifiques à la β-Lg en utilisant la technique immunœnzymatique (Elisa). Nous avons également étudié l'allergenicité des protéines extensivement hydrolysées et des protéines adaptées (lait standard) in vitro en chambre de Ussing. **Résultats.** La concentration en protéines du lait extensivement hydrolysé et du lait standard est proche de la concentration protéique du lait maternel. L'analyse du dépôt du lait infantile standard montre une similarité dans les bandes éléctrophorétiques avec les protéines Kit marqueurs. Une absence de protéines intactes dans la préparation extensivement hydrolysée est notée. Les résultats obtenus montrent que le lait extensivement hydrolysé réagit très faiblement avec les IgG sériques anti ß-Lg. Les valeurs sont significativement plus faibles que celles obtenues avec le lait standard. L'interaction du lait extensivement hydrolysé avec les muqueuses de souris sensibilisées, montre que les peptides du lait extensivement hydrolysé provoquent une réaction anaphylactique locale, stimulant significativement le courant de court circuit (Isc). **Conclusion.** Le degré du pouvoir allergénique et la capacité de produire une réaction anaphylactique locale pour le lactosérum bovin, lait standard, lait extensivement hydrolysé sur le modèle de souris

Balb/c, sont égales et aucune différence significative n'est enregistrée. L'allaitement maternel exclusif reste la meilleure recommandation pour prévenir l'apparition de manifestations allergiques chez un nourrisson allergique.

P130- LES CONNAISSANCES, ATTITUDES ET PRATIQUES DES MAMANS EN MATIERE DE DIARRHEE CHEZ L'ENFANT EHS CANASTEL - ORAN - 2008

NAIT BAHLOUL N.[1], KECHAIRI A.[2], ZENDAGUI F.[2], BEDDAL A.[2], BELAOUN F.[2], MOKHTARI L.[2]
[1] *SEMEP. CHUO, Oran.* [2]*EHS-Canastel, Oran*

Introduction. Les progrès obtenus dans la réduction de la mortalité de l'enfant sont imputables pour une grande part à l'extension de la couverture vaccinale, au traitement par réhydratation orale des épisodes de diarrhée mais la réalité est que la pneumonie et la diarrhée continuent de tuer 3,8 millions d'enfants de moins de cinq ans par an au monde. L'une des stratégies du programme de lutte contre les diarrhées en Algérie est d'apprendre à la maman ce qu'elle doit faire devant une diarrhée de son enfant et reconnaitre les signes de gravité. **Objectifs.** Rapporter les connaissances, attitudes et pratiques des mamans (ou bien toute personne qui s'occupe de l'enfant) en matière de diarrhée de l'enfant. **Matériel et méthodes.** Il s'agit d'une enquête CAP d'un échantillon de mamans reçus au niveau de différents services de pédiatrie à l'hôpital de Canastel, durant une semaine au cours de l'année 2008, un questionnaire est établi pour rapporter les connaissances et pratiques des mamans et une analyse des données est faite grâce au logiciel EPI- INFO version 6. **Résultats.** Cent neuf mères ont participé à l'enquête en répondant à un questionnaire, à propos de leurs connaissances, attitudes, et pratiques à l'égard du traitement et la prévention de la diarrhée chez l'enfant. L'âge moyen des mamans est de 34 ans (18-56ans), la majorité sont originaire d'Oran. Plus de 80 % ont au maximum 04 enfants. Soixante et un pour cent des mères ont défini la diarrhée comme des selles liquides. Plus de 85% savent l'origine de la diarrhée chez l'enfant, la majorité connaît au moins un signe de gravité de la diarrhée, et 8,3 % ne savent pas que la diarrhée peut tuer. 65% savent utiliser les SRO, alors que 2/3 des mamans utilisent une alimentation contre la diarrhée. **Conclusion.** Il ressort de cette étude que les connaissances des mères sont assez bonnes, mais d'autres d'efforts doivent être déployés pour promouvoir les pratiques saines et sécurisés des mères.

P131- EFFETS DU LAIT MATERNEL ET DU LAIT INDUSTRIEL SUR LA CROISSANCE PONDERALE DU NOURRISSON AU NIVEAU DE LA WILAYA DE SAIDA

BENHAMZA M., BENDAHMANE M., BEREKSI K.
Département de Biologie. Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès

Introduction. Le lait maternel est un aliment complet, équilibré, économique et stérile. Il est naturel et idéal pour les premiers mois de la vie du nourrisson et parfaitement adapté à l'immaturité du bébé. **Objectifs.** Notre étude réalisée durant

les mois de janvier et février 2008 au niveau de la maternité de Saida a concerné 220 femmes sortantes de couches puis suivies pendant six mois pour évaluer un certain nombre de paramètres relatifs aux effets de l'allaitement maternel sur la croissance pondérale des nourrissons. **Matériel et Méthodes.** Une enquête transversale, conduite auprès de ces femmes allaitantes grâce à une interview directe et un questionnaire, comprend deux points importants : une évaluation des raisons liées au choix du mode d'allaitement par ces mères, et les facteurs influents ces choix. Deuxième point : une étude comparative des caractéristiques socio-démographiques et obstétrico-médicales des femmes allaitantes exclusivement au sein ou au biberon, ainsi que la croissance pondérale de leurs nourrissons au cours des six premiers mois de leur vie. **Résultats.** L'analyse des données de l'enquête obtenues auprès des femmes interrogées indique que trois groupes de décisions d'allaitement ont été distingués : 18,63% des femmes ont opté pour un allaitement artificiel, 20% un allaitement maternel exclusif et 61,7% un allaitement mixte. Nous remarquons que la croissance pondérale des bébés nourris au sein est plus importante pendant les trois premiers mois d'allaitement maternel par rapport à l'allaitement artificiel (5017,52g ± 59 g *vs* 4920,80g ± 35 g). A partir du quatrième mois, la tendance va se renverser en faveur des nourrissons allaités au biberon (6560,7g *vs* 6407,14g) et va croître considérablement au sixième mois (8457,14 g *vs* 7532,14g). **Conclusion.** La réussite de cette pratique ancestrale passe donc par un appui de l'entourage et un tissage des réseaux d'entraide et de soutien en privilégiant, la communication, et en informant les mères sur la conduite à tenir face aux obstacles.

P132- ETUDE DE LA REACTIVITE DES PROTEINES DU LAIT DE DROMADAIRE (*CAMELUS DROMEDARUS)* CHEZ LES SOURIS SENSIBILISEES AUX PROTEINES DU LAIT DE VACHE

REDOUANE D., LAHOUEL N., GADIRI N., MEZEMAZE F., SAIDI D., KHEROUA O.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. Lorsque l'allaitement maternel vient de manquer, il est le plus souvent remplacé par des laits infantiles à base de protéines bovines qui peuvent provoquer chez certains sujets des réactions allergiques. Le lait de dromadaire (*camelus dromedarus)*, espèce taxonomiquement éloignée de la vache peut présenter une alternative intéressante chez les enfants allergiques aux protéines de lait de vache. **Objectif.** Etudier la réactivité des protéines de lait de dromadaire vis-à-vis des anticorps anti protéines de lait de vache. **Matériel et méthodes.** Nous avons sensibilisé par voie orale des souris BALB /c au lait de vache, selon la méthode décrite par Li *et al.,* (1999). Les IgG anti-protéines du lait de vaches obtenues après sensibilisation nous ont permi de tester leur réactivité vis à vis des protéines du lait de dromadaire, par la technique ELISA. Le test in-vivo de provocation oral (TPO) est effectué chez les animaux sensibilisés au lait de vache afin de tester l'allergénicité du lait de dromadaire. **Résultats.** L'étude de la réaction croisée des protéines du lait de dromadaire avec les IgG sériques anti-protéines totales du lait de vache montre que les protéines du lait de dromadaire réagissent très faiblement avec les anticorps anti

protéines du lait de vache. Dans notre modèle expérimental, et contrairement aux souris témoins, le test de provocation orale montre que le lait de dromadaire ne présente pas de symptômes cliniques caractéristiques de l'allergie. **Conclusion.** Le lait de dromadaire semble avoir une faible réactivité vis-à-vis des anticorps anti- protéines totales du lait de vache.

P133- L'ACTION PREVENTIVE DES LAITS FERMENTES PAR DES BACTERIES LACTIQUES ET BIFIDOBACTERIES SUR LA BARRIERE INTESTINALE DANS UN MODELE ANIMAL D'ALLERGIE AUX PROTEINES DU LAIT DE VACHE

BELKAALOUL K., CHEKROUN A., SAIDI D., KHEROUA O.
Laboratoire de physiologie de la nutrition et de sécurité alimentaire. Département de biologie. Faculté des sciences. Université d'Oran

Introduction. L'allergie aux protéines du lait de vache est l'allergie alimentaire la plus fréquente rencontrée dans la petite enfance et qui a suscité de nombreuses publications. Récemment, un intérêt a été porté aux laits fermentés ayant un effet protecteur sur la muqueuse intestinale par des bactéries lactiques, afin de diminuer le taux d'allergenicité causée par les protéines présentent dans le lait de vache. **Objectif.** Le but de notre recherche est d'étudier l'effet protecteur de laits fermentés par différentes souches de bactéries lactiques et de bifidobacteries sur la muqueuse intestinale chez un model animal d'allergie (souris Balb/c). **Matériel et méthodes.** Deux laits de vache fermentés LF1 et LF2 ont été préparés après inoculation de deux cultures bactériennes mixtes à des concentrations différentes (10^8 ufc/ml de *Streptococcus thermophillus*, 10^7ufc/ml de *Bifidobacterium longum*) et (10^7ufc/ml de *Bifidobacterium longum*, 10^7ufc/ml de *Lactobacillus plantarum*). Une électrophorèse des protéines de ces deux laits sur gel SDS-page a ensuite été réalisée pour déterminer le pouvoir protéolytique. Après colonisation par voie orale de deux groupes de souris par ces deux laits LF1 et LF2 puis une sensibilisation au lait de vache, des prélèvements sanguins ont été réalisés par le sinus rétro-orbitaire pour évaluer le taux des IgG sériques par la méthode immuno-enzymatique. Une étude histologique des fragments intestinaux pour vérifier les changements structuraux épithéliaux de l'intestin, une évaluation de la hauteur des villosités et un dénombrement de l'infiltrat lymphocytaire ont été effectués et comparés à des souris sensibilisées qu'avec du lait de vache. **Résultats.** L'électrophorèse a montré une atténuation des bandes au niveau de la β-Lg pour les deux laits fermentés compararativement au lait entier de vache. Le dosage des immunoglobulines (IgG) a donné des valeurs très significatives de (1/450) et (1/428) respectivement pour les deux laits LF1 et LF2 par rapport aux souris sensibilisées qu'avec du lait de vache avec un taux de $1/10^6$. L'étude histologique de la muqueuse intestinale a montré un aspect plus au moins normale des villosités avec une hauteur de (23,66 ± 1,01) µm et (25,66±1,3) µm pour les deux groupes de souris LF1 et LF2, respectivement comparés au groupe de souris sensibilisés au lait de vache avec une hauteur significativement modifié de (14,33±1,48) µm et comparés aussi au groupe témoin avec une valeur de (26,16±1,3) µm. Le dénombrement des lymphocytes intra-épithéliaux a révélé après

un calcul approximatif des fragments par rapport à la petite taille des villosités comparativement à celle des rats et des lapins, un pourcentage de 2% à 4% pour les deux groupes LF1 et LF2, respectivement devant un pourcentage de 60% pour le groupe de souris sensibilisé au lait entier de vache. **Conclusion.** Les bactéries lactiques et les bifidobacteries utilisées au cours de notre expérimentation dans la fermentation de ces deux laits LF1 et LF2 ont des effets protéolytique et stimulateur sur le système immunitaire, et protecteur en réduisant l'inflammation épithéliale et les lésions histologiques intestinales causées par des antigènes incriminés dans l'allergie aux protéines du lait de vache chez les nouveaux nés.

P134- ETUDE DE L'ACTIVITE PROTEOLYTIQUE DES BACTERIES LACTIQUES SUR LES PROTEINES DU LAIT DE VACHE

DIB W.[1], EL-GHAISH S.[2], GOURINE H.[1], GRAR H.[1], EL MECHERFI K.E.[1], NEGAOUI H.[1], BELALIA S.[1], CHOISET Y.[2], RABESONA H.[2], CHOBERT JM.[2], HAERTLÉ T.[2], CHEKROUN A.[1], SAIDI D.[1], KHEROUA O.[1]

Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran. [2]*UR 1268 Biopolymères, Interactions, Assemblages, équipe FIP, INRA, 44300 Nantes, France*

Introduction. Le lait fermenté contient des populations bactériennes dont certaines peuvent être dotées d'activités protéolytiques. Le degré d'hydrolyse est une caractéristique spécifique de chaque souche bactérienne. Le lait de chèvre pourrait contenir des espèces de bactéries lactiques intéressantes. **Objectif.** Isoler et sélectionner les souches bactériennes présentes dans le lait caprin et évaluer leur pouvoir protéolytique. **Matériel et méthodes.** Cinq échantillons de laits crus de chèvre ont été collectés auprès de différentes fermes de la région oranaise. Ils ont été répartis en deux lots et incubés respectivement à 30°C et à 45°C, jusqu'à l'obtention d'un coagulum. Le coagulum de chaque échantillon a été homogénéisé, dilué au 1/10ème dans une solution saline à 0,9 % jusqu'à 10^{-8}, ensemencé dans un milieu MRS agar-lait à 1,4 % et incubé à 37°C pendant 48h. La purification des souches a été obtenue à partir des boites de pétri contenant un nombre de colonies compris entre 30 et 300. L'activité protéolytique des différentes souches isolées a été évaluée par électrophorèse sur gel de polyacrylamide en présence de SDS (SDS-PAGE). **Résultats.** Nous avons pu isoler et sélectionner 61 souches de bactéries Gram+ et catalase−, identifiées comme étant des lactobacilles. Le profil électrophorètique de protéolysats par ces bactéries du lait écrémé UHT révéle une très forte atténuation des bandes électrophorétiques des caséines traduisant une importante activité protéolytique chez trois souches. Ces résultats ont été confirmés aussi sur le caséinate de sodium par électrophorèse. **Conclusion.** Nos résultats montrent que le lait de chèvre est riche en lactobacilles possédant une intéressante activité protéolytique.

P135- EFFET DU SYMBIOTIQUE SUR LA CROISSANCE PONDERALE ET LA MUQUEUSE INTESTINALE

GOURINE H., BOUDALI S., BENAKRICHE B., DIB W., GRAR H., SAIDI D., KHEROUA O.

Laboratoire de Physiologie de la Nutrition de Sécurité Alimentaire, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université d'Oran

Introduction. La malnutrition est un trouble nutritionnel le plus répondu dans les pays en développement. Elle représente la cause majeure de morbidité et de mortalité chez les enfants moins de cinq ans. Les stratégies de prise en charge des enfants malnutris visent à réduire le nombre de décès, en améliorant les traitements. **Objectifs.** Dans le présent travail, nous avons vérifié l'effet d'un symbiotique associé à un régime de réalimentation (lait) sur la reprise du poids corporel et le rétablissement de la muqueuse intestinale chez des rats malnutris et sous antibiothérapie. **Matériel et Méthodes.** Vingt-quatre rats âgés de 4 à 6 semaines et pesant entre 125g et 135g sont répartis en quatre groupes contenant chacun 6 rats: le groupe témoin (T) reçoit le régime conventionnel pendant 15 jours, le groupe malnutris (Mal) reçoit uniquement le maïs (aliment déficient en acides aminés essentiels) pendant 10 jours. Les deux derniers groupes subissent une malnutrition de 10 jours puis une phase de renutrition de 5 jours durant laquelle ils reçoivent le régime lacté + Metronidazole (L+MTZ) ou le même régime associé au symbiotique (L+MTZ+Symbio). Le symbiotique (Probionat Safetynat) se présente sous forme de gélule contenant environ 10^9 de germes dans un lyophilisat de 390 mg. Cette quantité a été mise en suspension dans 2 ml d'eau puis administrée à chaque rat par gavage durant 5 jours. Nous avons réalisé une étude histologique sur des fragments d'iléon des rats malnutris et soumis au régime alimentaire pour déterminé la hauteur villositaire et le nombre des lymphocytes intra-épithéliaux (LIE). Les moyennes sont comparées à l'aide d'un test T de Student pour les données appariées et non appariées. Le seuil de signification retenu est celui qui est habituellement considéré, soit 5 %. **Résultats.** La malnutrition protéique induit une perte considérable du poids corporel de 25% comparé au groupe témoin ($p<0,0001$). Cependant les deux groupes de réalimentation présentent une reprise du poids durant 5 jours mais ce gain est plus important dans le groupe recevant le symbiotique (12%). Nos résultats montrent également la présence d'une atrophie villositaire, ainsi qu'une importante infiltration des LIE chez les rats malnutris ($p<0,0001$). Le groupe (L+MTZ) présente un rétablissement de la hauteur villositaire de 22.84% comparé au groupe de rats malnutris ($p<0,001$), alors que le groupe (L+MTZ+Symbio) présente un meilleur rétablissement qui est de 49,24% ($p<0.0001$). Cependant, aucune différence significative n'est notée dans le nombre des LIE chez les animaux en phase de renutrition comparés à celui des rats malnutris. **Conclusion.** Le symbiotique permet une bonne reprise du poids corporel et un meilleur rétablissement de la muqueuse intestinale.

P136- EFFET D'UN OLIGOSACCHARIDE-PROBIOTIQUE SUR LA FLORE BACTERIENNE INTESTINALE CHEZ LE RAT MALNUTRI SOUS ANTIBIOTIQUE

BOUDALI S., BENAKRICHE B., GOURINE H., SAIDI D., KHEROUA O.

Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. La malnutrition protéique est un problème de santé publique majeur touchant surtout les enfants de bas-âge. Cette malnutrition protéique a des conséquences indésirables sur l'équilibre du microbiote intestinal, ce dernier est d'autant plus perturbé par l'administration de métronidazole (MTZ). **Objectif.** Notre but consiste à rétablir l'équilibre de la flore intestinale par une supplementation d'oligosaccharide-probiotique (OSP) dans une formule lactée (FL) chez des rats malnutris et sous métronidazole ainsi que l'évaluation de la pullulation de la flore caecale et de la translocation des Entérobactéries endogènes viables vers les ganglions lymphatiques mésentériques (GLM). **Matériel et méthodes.** Le model expérimental utilisé est le jeune rat wistar de sexe male âgé de 4 à 6 semaines. Notre étude comporte deux phases : une phase de malnutrition d'une durée de 15 jours composée des groupes suivants : groupe témoin, groupe malnutri, groupe malnutri sous métronidazole. Une deuxième phase dite de réalimentation d'une durée de 10 jours composée des groupes suivants : groupe malnutri réalimenté avec la FL, groupe malnutri réalimenté avec la FL + OSP, groupe malnutri sous MTZ réalimenté avec la FL, groupe malnutri sous MTZ réalimenté avec la FL+OSP. Nous avons utilisé les techniques microbiologiques classiques afin de déterminer le nombre d'Entérobactéries ayant subit une translocation vers les GLM à travers la barrière muqueuse, et d'évaluer le niveau de population caecal chez les différents groupes. **Résultats.** Nous avons montré que la malnutrition protéique entraine une pullulation bactérienne et une translocation vers les GLM, ces incidences sont d'autant plus présents avec l'administration de MTZ ($p<0,0001$). Durant la période de réalimentation, nous avons observé une amélioration du niveau de pullulation bactérienne caecale et une diminution de la translocation bactérienne vers les GLM chez les rats sous régime lacté, cette amélioration est plus nette avec la supplementation de l'OSP ($p<0,0001$). **Conclusion.** L'oligosaccharide-probiotique exerce un effet protecteur de la muqueuse intestinale, joue un rôle majeur dans la modulation de l'équilibre de la flore bactérienne intestinale et pourrait être utilisé comme adjuvant nutritionnel dans la prévention de la translocation bactérienne chez les enfants malnutris.

P137- EVALUATION DE LYMPHOCYTES INTRA-EPITHELIAUX ET DES VILLOSITES INTESTINALE DE RATS MALNUTRIS SOUS METRONIDAZOLE. EFFET DE PROBIOTIQUES OLIGOSACCHARIDE EN PHASE DE REALIMENTATION

BENAKRICHE BM. , BOUDALI S., SAIDI D., KHEROUA O.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de la Sécurité Alimentaire. Département de Biologie, Université d'Oran

Introduction. Chez l'enfant en bas âge, la malnutrition protéique entraîne non seulement une diminution du poids corporel mais également une altération structurale et morphologique de la barrière muqueuse avec une sensibilisation du système immunitaire intestinal. Le processus de réalimentation avec un régime lacté hyperproréique enrichi en Probiotiques Oligo Saccharide restaure la morphologie et la fonction de l'intestin (réparation de l'atrophie intestinale et la normalisation de la

perméabilité intestinale). **Objectif.** Notre travail consiste à vérifier si les protocoles de réalimentation à base de formule lactée associée aux Probiotiques Oligo Saccharide ont un effet bénéfique sur la reprise de la croissance pondérale, la réparation de la muqueuse intestinale et la sensibilisation du système immunitaire intestinal, chez le jeune rat en situation de malnutrition protéique et sous métronidazole. **Matériel et méthodes.** Quarante rats Wistar (200-250g) ont été répartis en deux phases. Une phase de malnutrition protéique pendant 15 jours divisée en deux lots de 10 rats, groupe 1 malnutri sous régime maïs avec restriction et groupe 2 malnutri avec métronidazole (1 000 mg / kg par jour). Une phase de réalimentation divisée en deux lots de 10 rats, groupe 3 sous régime lactée (Formule lactée : Célia 2^{éme} âge) et groupe 4 sous régime lactée associé aux Probiotiques Oligo Saccharide (POS) avec 0,5 mg/g de poids corporel par jour. La hauteur des villosités iléales est mesurée sur des fragments histologiques préalablement préparées. Le comptage des lymphocytes intra épithéliaux (LIE) sur 100 entérocytes est réalisé selon Rouquette (1980). **Résultats.** Pendant la phase de malnutrition, la hauteur des villosités iléales du groupe Mal est de 15,02±0,64 µm, celle du groupe Mal/MTZ est de 10,92±1,79 µm par rapport aux témoins (42,67±11,52 µm). Dans le groupe témoin, on dénombre 15,83±1,47 LIE/100 entérocytes. Ce nombre est significativement augmenté dans le groupe Mal (23,16±2,22 LIE /100 entérocytes) et dans le groupe Mal/MTZ (25±0,57 LIE / 100 entérocytes ($p< 0,0001$). Durant la phase de réalimentation, nous avons noté une amélioration de la structure iléale surtout dans le groupe POS. La hauteur iléale est de 30,12±17,61 µm et 37,19±8,6 µm respectivement dans le groupe réalimenté avec la formule lactée et celui avec la formule lactée supplémentée en POS par rapport aux rats malnutris. Une diminution du nombre des LIE a été notée dans le groupe réalimenté avec la FL (21±0,89 LIE/100 entérocytes), elle est plus importante dans le groupe réalimenté avec FL/ POS par rapport aux rats malnutris (23,16±2,22 LIE /100 entérocytes). **Conclusion.** Le probiotiques Oligo Saccharide présente un effet bénéfique sur le rétablissement des villosités intestinales, la régulation du système immunitaire intestinal et la croissance pondérale, il peut être utilisé comme adjuvant nutritionnel dans le rétablissement de la barrière muqueuse et la prévention de la translocation bactérienne intestinale chez les enfants malnutris.

P138- EFFETS DES MICRO-ONDES COMBINES A L'HYDROLYSE PEPSIQUE DE LA β-LACTOGLOBULINE SUR SON IMMUNOREACTIVITE CONTRE LES IgE HUMAINES

EL-MECHERFI K.E.[1,2], HADDI A.[1], KAZI-TANI A.[1], CHOISET Y.[3], RABESONA H.[3], HAERTLE T.[3], KHEROUA O.[1], SAIDI D.[1]

[1]*Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran, Algérie.* [2]*Département de Génétique Moléculaire Appliquée. USTOMB.* [3]*UR 1268, Biopolymères Interactions Assemblages, Fonctions et interactions des protéines. INRA, F-44300 Nantes, France*

Introduction. L'hydrolyse enzymatique est actuellement le principal traitement utilisé pour réduire le potentiel antigénique et allergénique des protéines du lait bovin. Cependant, des réactions d'allergie chez des nourrissons ont été observées après

ingestion de ces hydrolysats. La cause serait la persistance de charges épitopiques résiduelles conformationnelles et/ou séquentielles, résistantes à la digestion enzymatique. **Objectif.** Le but de ce travail est d'évaluer l'immunoréactivité d'hydrolysats de la β-lactoglobuline (β-Lg) obtenus par action de la pepsine associée à un traitement physique par micro-ondes contre des IgE anti- β-Lg d'enfants APLV. **Matériel et méthode.** La β-Lg a été hydrolysée dans un milieu réactionnel contenant du tampon citrate pH2, et de la pepsine dans un rapport E/S à 2%, sous micro onde à 50, 100 et 200W pendant 1 et 3 minutes pour chacun des paliers. Une hydrolyse pepsique contrôle a été réalisée dans les mêmes conditions de température obtenue sous micro ondes à 50,100 et 200W. Les hydrolysats obtenus ont été caractérisés par SDS-PAGE, et leur immunoréactivité anti-IgE anti β-lg d'enfants allergiques a été mesurée à l'aide d'un test ELISA fluorescent compétitif. **Résultats.** Aucune hydrolyse de la β-Lg n'a été observée à 50 et 100W. En revanche, 52% de la β-Lg sont dégradés à 200W après 3 minutes d'exposition, alors que l'échantillon contrôle ne subit aucune dégradation. A 200 watts, l'immunoréactivité, exprimée par le taux d'inhibition des IgE par les hydrolysats, est très faible. 7% seulement des IgE manifestent une immunoréactivité contre 98% pour les hydrolysats pepsiques obtenus sous conditions conventionnelles. **Conclusion.** L'action des micro-ondes pendant 3 minutes seulement semble suffisante pour produire une déstabilisation de la structure tertiaire de la β-Lg la rendant ainsi d'avantage susceptible à l'action pepsique. Ainsi, l'enzyme peut mieux accéder à l'intérieur du noyau hydrophobe de la protéine, et par conséquent aux épitopes qui restent enfouis dans la protéine native. Cette action pourrait expliquer alors la diminution importante de l'immunoréactivité de la β-Lg par rapport au traitement conventionnel.

P139- L'IRRADIATION AUX MICRO-ONDES A DIFFERENTS pH DIMINUE L'ANTIGENICITE DE LA β-LACTOGLOBULINE

GRAR H, KADDOURI H, GOURINE H, REDOUANE D., DIB W., KHEROUA O., SAIDI D.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. Les protéines du lactosérum bovin sont potentiellement allergisantes et leur antigénicité est peu altérée par la chaleur conventionnelle. Une hypothèse est que le rayonnement des micro-ondes, combiné aux effets du pH, peut conduire à une meilleure déstructuration de ces protéines, réduisant ainsi leur antigénicité. **Objectif.** Le but de ce travail est d'évaluer les modifications de l'antigénicité des protéines sériques du lait bovin mises en solution à différents pH et soumises à une irradiation aux micro-ondes. **Matériel et méthodes.** Le lactosérum est obtenu par précipitation acide du lait de vache puis il est ajusté par acidification ou alcalinisation aux pH suivants : pH 6,8, pH 4,6, pH 2 et pH 9. Après 3 heures d'incubation, les différents lactosérums sont ensuite irradiés aux micro-ondes à 300 Watts pendant 20 minutes ou à 700 Watts pendant 10 minutes. Sur les différents échantillons sont effectués un dosage des protéines solubles par la méthode de Lowry, une électrophorèse sur gel de polyacrylamide SDS-PAGE et enfin, une évaluation par la méthode ELISA de l'antigénicité des protéines du lactosérum vis-à-vis des IgG anti β-Lg obtenues chez le

lapin. **Résultats.** L'irradiation aux micro-ondes, appliquée seule à 300 ou à 700 Watts diminue significativement ($p<0,0001$) la solubilité des protéines du lactosérum mais ne semble pas affecter leur profil électrophorétique. Dans un milieu à pH 4,6, l'irradiation aux micro-ondes entraîne une diminution plus prononcée de la solubilité des protéines du lactosérum ($p<0,0001$). Le profil électrophorétique de ces protéines montre une forte atténuation des bandes protéiques, en particulier celle de l'α-Lactalbumine. Une diminution très significative ($p<0,001$) de la réactivité vis-à-vis des IgG anti β-Lg après irradiation des protéines du lactosérum aux micro-ondes à 300 et à 700 Watts est observée. L'immunoréactivité des protéines du lactosérum diminue davantage ($p<0,0001$) lorsque ce même type de traitement est appliqué à pH 4,6. - Aux valeurs extrêmes de pH (pH 2 ou pH 9), les micro-ondes ne semblent pas affecter l'immunoréactivité des protéines du lactosérum. **Conclusion.** L'irradiation aux micro-ondes appliquée seule ou combinée à pH 4,6 semble diminuer significativement l'antigénicité des protéines sériques du lait bovin.

P140- OPTIMISATION D'UNE TECHNIQUE IMMUNO ENZYMATIQUE TYPE ELISA DOUBLE SANDWICH POUR LE CONTROLE DE QUALITE DU LAIT AU COURS DE LA CONSERVATION

DIDAOUI H., SERSAR FZ., BENALI M.
Laboratoire de Biotoxicologie. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université Djilali Liabes, Sidi Bel Abbès

Introduction. Le lait recèle des activités protéolytiques extrinsèques et intrinsèques, comme la plasmine, auxquelles la caséine béta, la caséine alpha S1, la caséine alpha S2 et la caséine kappa sont toutes sensibles bien qu'à des degrés différents (Kaminogawa et Yamouchi, 1972). La caséine β (β-CN), l'une des protéines majeures du lait, subit des dégradations préférentielles avec formation de caséines gamma et de protéose-peptones dont les proportions sont en relation avec les activités protéolytiques. Cette protéine peut être considérée comme un marqueur de qualité du lait car son simple refroidissement et son maintien à basse température suffisent à en modifier sensiblement les caractères physico-chimiques. **Objectifs**. Nous nous sommes proposés de quantifier de manière rationnelle la β-caséine en optimisant une technique immunoenzymatique type « ELISA double sandwich ». Cela permet de suivre l'évolution de la qualité de cette protéine laitière au niveau de l'unité GIPLAIT de Sidi Bel Abbés et d'orienter rationnellement l'utilisation du lait à des fins fromagères ou de consommation. **Matériel et méthodes**. Des souris BALB/C de 9 semaines d'âge pesant en moyenne 20g et des lapins femelles adultes pesant 2,5 Kg, de race Néozélandaise, sont utilisés. La solution de caséine est émulsionnée avec un volume égal d'adjuvant de Freund complet à la première injection et incomplet lors des rappels. 6 mg de β-CN sont dissous dans 5 mL de tampon phosphate 0,01M pH =7,4 contenant NaCl 0,15 M (PBS). 2,5mL d'adjuvant sont ajoutés à 2,5mL de β-CN. Chaque souris reçoit 400 µL de cette suspension, soit 240 µg de β-CN injectés par voie intra péritonéale. Pour les lapins chacun reçoit 1,5 mg de β-CN par mL pour la primo injection et 1mg /mL pour chaque injection de rappel par voie sous cutanée en de multiples sites. Les prélèvements sériques sont effectués selon des techniques

appropriées et sont utilisés pour l'optimisation du test immunoenzymatique. **Résultats.** Le tableau de dilutions croisées a permis de retenir les résultats suivants : 1/750 pour la dilution de l'antisérum de lapin anti béta caséine ; 1/75 pour la dilution de l'antisérum de souris anti béta caséine ; 1/3000 pour le conjugué et 5µg/mL pour la béta caséine. La technique ELISA optimisée est utilisée pour le dosage d'un lait de mélange prélevé au niveau de l'unité GIPLAIT de Sidi Bel Abbès. Les différents temps retenus pour les analyses sont de 0 h, 8 h, 16 h, 24h et 32 h à 4°C. Les résultats obtenus sont en faveur d'une dégradation de cette dernière au cours de la conservation du lait. Les concentrations en béta caséine sont de 10 ; 9,60 ; 9,05 ; 8,60 et 8 g/L correspondant aux analyses des prélèvements après les durées de conservation respectivement de 0 h, 8 h, 16 h, 24h et 32 h à 4°C. **Conclusion.** Les résultats obtenus sont en faveur d'une dégradation de la β-CN au cours de la conservation du lait. Ils montrent qu'effectivement le simple refroidissement du lait et son maintien à basse température suffisent à en modifier sensiblement les caractères physicochimiques notamment sa structure micellaire et ses équilibres salins. Ces modifications peuvent avoir pour conséquences des difficultés de fabrication des produits dérivés avec perte de rendements et ou des défauts organoleptiques.

P141- ETUDE DE L'ALLERGENICITE RESIDUELLE DE LA β-LACTOGLOBULINE DU LAIT DE VACHE FERMENTE PAR LES BACTERIES DU YAOURT CHEZ LA SOURIS BALB/C

TBAHRITI H.F., CHEKROUN A., SAIDI D., KHEROUA O.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. Lors de ces dernières décennies, un grand intérêt a été porté aux bactéries lactiques probiotiques ayant des effets bénéfiques sur la santé, en particulier la prévention de l'allergie du nourrisson aux protéines du lait de vache. **Objectif.** Le but de ce travail est d'évaluer l'allergénicité résiduelle de la β-Lactoglobuline des fragments issus de l'hydrolyse au cours de la fermentation du lait. Il s'agit d'évaluer les propriétés hypoallergiques des 3 laits fermentés testés, et voir s'ils peuvent constituer une alternative au lait de vache chez les nourrissons sevrés précocement. **Matériel et méthodes.** Le lait, fraîchement collecté est écrémé, stérilisé à 105°C pendant 10 min et réparti en 4 volumes. La fermentation des laits dure le temps de l'obtention d'un caillé. Le 1er lait, incubé sans ferment constitue le témoin ; le 2ème lait (LF_1) est ensemencé par la culture mixte : (*Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus)*, le 3ème et 4ème laits (LF_2 et LF_3) sont ensemencés chacun par la culture pure: *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* respectivement. Les bactéries lactiques de ces trois laits fermentés testés vont colonisées l'intestin des souris BALB/c prises comme modèle d'étude de l'allergie ; par intubation intragastrique pendant 18 jours, puis ces souris vont subir une sensibilisation au lait de vache jusqu'au 50ème jour de l'expérimentation. L'antigénicité et l'allergénicité résiduelle de la β-Lactoglobuline sont déterminées par la méthode immunoenzymatique (ELISA) d'une part, et la mesure du courant à court circuit (Isc) en chambre de Ussing, d'une autre part. **Résultats.** Le taux des IgG sériques montrent

que l'antigénicité/allergénicité résiduelle de la β-Lactoglobuline a significativement diminué, chez le groupe de souris intubées par le lait fermenté LF_1 ($1/400^{ème}$) par rapport au groupe témoin positif ($1/46600^{ème}$) sensibilisé au lait de vache et les autre groupes expérimentaux. Le test de provocation, *in vitro*, en chambre de Ussing révèle l'absence d'un choc anaphylactique, par des valeurs plus au moins stables de l'Isc pour le yaourt (LF_1)et la β-Lg native du lactosérum bovin testés sur les fragments jéjunaux de souris colonisées par LF_1 puis sensibilisé au lait de vache comparé avec les résultats, obtenus chez le groupe témoin positif intubé avec une solution saline suivie d'une sensibilisation au lait de vache , qui montrent une augmentation hautement significative ($p \leq 0{,}001$ de l'Isc) pour les antigènes testés. **Conclusion.** Nos résultats montrent que les bactéries du yaourt réduisent de façon très significative l'antigénicité/allergénicité de la β-Lactoglobuline, et confirment que ces dernières préviennent l'allergie aux protéines du lait de vache.

P142- CHITINASES AND PLANT FOOD ALLERGY

CHEBA B.E.

Department of Biotechnology. Faculty of Sciences. University of Sciences and Technology of Oran. Oran, Algeria

Chitinases are enzymes that hydrolyze the N-acetylglucosamine polymer chitin, and they occur in diverse plant tissues, seeds, stems, tubers and flowers and fruits, which are tissue-specific as well as developmentally regulated. The enzymes may be expressed constitutively at low levels but are dramatically enhanced by numerous abiotic agents (ethylene, jasmonic acid, salicylic acid, salt solutions, ozone, UV light) and by biotic factors (fungi, bacteria, viruses, viroids, fungal cell wall components and oligosaccharides). Higher plants synthesise 7 different classes of chitinases, which differ in protein structure, substrate specificity.Class (I) plant chitinases and other proteins bearing hevein-like domain were identified as major food and contact allergens and are implicated in latex-fruit syndrome. Allergy mediated by IgE specifically directed against latex from natural rubber creates major problems for certain health professionals (2-10%) and for children with congenital anomalies (bifid spine, 28-37%) that are daily exposed to latex products. The prevalence of the syndrome (currently less than 1% in the general population and 3% in children with severe allergic diseases). A high frequency (50-70%) of cross-reactions has been shown between latex and food allergens such as banana, avocado,chestnut, as well as kiwi, papaya, peach, apricot, grapes,pineapples, passion fruit, potatoes and tomatoes. The latex-fruits syndrome aroused great interest among allergists because the lack of an apparent taxonomic relationship between the vegetal species involved made it difficult to imagine that they each possessed a structurally similar epitope. Finally attention turned up to an allergen from latex (Hevea brasiliensis) denominated "Hevein", which derives from a precursor. Its amino acid sequence with an N-terminal permits to adhere to chitin and hydrolytically degrades it. As well as the principal chitinase of latex (chitinase 1) other chitinase classes abound in nature (some in latex itself), for example: potatoes, turnips and tomatoes produce chitinase type 2.Latex also contains many other allergens: some (gluconases and esterases) are recognized

by specific IgE from patients allergic to vegetal food .A high percentage of subjects who are allergic to the vegetables in the latex-fruits syndrome are allergic also to pollens.It is important to underline that chitinases are produced when plants are damaged, infected or chemically treated. Therefore the correspondence between the allergen content of a vegetable, positive skin tests and the presence of clinical symptoms is a highly complex matter that depends on the environmental conditions under which the vegetal was grown, stored, and processed as a foodstuff. The aim of this presentation is to discuss the current state of knowledge on plant chitinases specially class I chitinases and cross-reactive carbohydrate determinants (complex glycans) in plant-based foods and their potential role in the latex-fruit allergy.

P143- EFFET DE L'HYDROLYSE PEPSIQUE/TRYPSIQUE DES PROTEINES DU LACTOSERUM DU LAIT DE DROMADAIRE (*CAMELUS DROMEDARUS) SUR* L'ACTIVITE ANTIGENIQUE DES PROTEINES

LAHOUEL N., HADDI A., REDOUANE D., MEZEMAZE F., SAIDI D., KHEROUA O.
Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et de Sécurité Alimentaire. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. Le potentiel antigénique des protéines alimentaires est déterminé par leur structure séquentielle. Ce potentiel antigénique peut être modifié par l'hydrolyse enzymatique, et il est donc intéressant d'évaluer les propriétés antigéniques de ces hydrolysats. **Objectif.** Comparer l'activité antigénique après hydrolyse des lactosérums bovin et camelin par la pepsine et la trypsine. **Matériel et méthodes.** Du lactosérum est obtenu à partir d'échantillons de lait camelin et bovin après écrémage, précipitation à pH 4,6, dialyse et lyophilisation. Les lactosérums sont soumis pendant 3 h à l'action d'une hydrolyse pepsique à pH 2,2 à 37°C, dans le rapport E/S 1/50, puis à une hydrolyse combinée pepsique/trypsique à pH 8,2 à 37° dans le rapport E/S 1 /100. Sur ces hydrolysats sont dosées les protéines, les fonctions α-NH2, une électrophorèse sur gel de polyacrilamide en présence de SDS est effectuée. L'antigénicité des hydrolysats est mesurée par ELISA à l'aide d'IgG anti β-Lg et anti α-lac obtenues chez des souris Balb /c sensibilisées par voie intrapéritonéale à la β-Lg et à l'α-lac. **Résultats.** Les résultats obtenus montrent que la teneur en protéines de la fraction soluble du lait de dromadaire est significativement plus élevée que celui du lait de vache ($p<0,0001$). La mesure des fonctions $\alpha\text{-}NH_2$ indique que l'hydrolyse pepsique/trypsique du lactosérum du lait de dromadaire est plus importante que celle du lait de vache ($p<0,05$). La cinétique d'hydrolyse pepsique /trypsique de lactosérum du lait des deux espèces est significativement plus élevée que l'hydrolyse pepsique uniquement ($p<0,0001$). Les profils électrophorétiques des hydrolysats du lactosérum du lait de dromadaire montrent l'apparition de nouvelles bandes peptidiques, résultat de la dégradation des protéines. Par contre, le lactosérum bovin est partiellement dégradé. L'étude de la réactivité antigénique montre clairement que l'hydrolyse du lactosérum du lait de vache par la pepsine diminue faiblement l'antigénicité des protéines du lactosérum vis-à-vis des IgG anti β-Lg. Cependant, cette réduction est accentuée et plus significative après l'hydrolyse trypsique ($p<0,0001$). La réactivité des hydrolysats du lactosérum du lait de dromadaire vis-à-vis des IgG anti β-Lg reste

comparable à celle du témoin. Toutefois, une forte diminution de l'antigénicité des hydrolysats trypsique des lactosérums du lait des deux espèces vis-à-vis des IgG anti α-lac a été démontrée. **Conclusion.** La digestion pepsique/trypsique de lactosérum du lait de dromadaire est plus importante que celle du lait de vache, avec une très forte diminution de l'antigénicité des hydrolysats trypsique des lactosérums du lait des deux espèces vis-à-vis des IgG anti α-lac.

P144- ETUDE DE L'EFFET DE LA SACCHARINE DE SODIUM ET L'ACESULFAME DE POTASSIUM SUR LA REPONSE IMMUNITAIRE CHEZ DES SOURIS BALB/C

REMIL A., MEBREK S., BENALI M.
Laboratoire de Biotoxicologie. Faculté des Sciences. Université Djilali Liabès, Sidi Bel-Abbés

Introduction. Des travaux ont montré l'affection dans la production d'anticorps par l'ingestion de la saccharine à hautes concentrations. La saccharine a été trouvée concentrée dans les organes d'excrétion ; les reins et la vessie, bien que la pluspart soit concentrée dans le plasma avec seulement des taux bas dans les autres tissus. Les scientifiques ne sont pas unanimes sur les relations entre les édulcorants et les lymphomes, les leucémies, les cancers de la vessie et du cerveau, syndrome de fatigue chronique… Récemment, ces substances ont reçu une attention accrue en raison, de leurs effets sur la régulation glycémique. **Objectif.** Evaluer les paramètres d'immunotoxicité de deux édulcorants très répandus ; la saccharine de sodium et l'acésulfame de potassium. **Matériel et méthodes.** Des souris BALB/c des deux sexes âgées de 5 à 9 semaines ont reçu des concentrations faibles d'édulcorants (0%, 0,5%, 1%, 2%) dans l'eau de boisson pendant 90 jours. Durant cette période, une immunisation sous-cutanée est effectuée. Le sang est prélevé à partir du sinus rétro-orbitaire et les animaux sacrifiés par dislocation cervicale. Les mensurations pondérales et une étude histologique ont concerné la rate, le thymus, la vessie et les poumons. Les taux des immunoglobulines sont évalués par immunodiffusion radiale inversée. Dans tous les cas, une valeur de $p<0,05$ a été considérée comme significative. **Résultats.** Une augmentation significative de la consommation des édulcorants est relevée chez les groupes recevant les doses 1% (147,69±0,57mL) et 2% (154,44±0,49mL) par rapport au groupe témoin (132,06 ±0,45mL) ($p<0,05$). Les animaux consommant les édulcorants présentent un gain de poids faible au cours de la période expérimentale (1,08±1,07g) par rapport au groupe témoin (0,85±0,97g). Le poids des organes n'est pas affecté chez les deux sexes. L'histologie ne montre aucune anomalie tissulaire du thymus et des poumons chez les groupes consommant les édulcorants. Cependant, des perturbations histologiques de la rate sont constatées chez les souris ayant reçu 2% d'édulcorants pour les deux sexes par rapport au groupe contrôle (présence de nombreuses cellules atypiques). L'étude histologique de la vessie révèle une hyperplasie chez les groupes ayant reçu les doses de 1% et 2% d'édulcorants. Le dosage par immunodiffusion radiale inversée ne montre pas de variation du taux d'immunoglobulines chez les groupes consommant les édulcorants par rapport au groupe témoin. **Conclusion.** Un excès d'édulcorants a des effets

néfastes sur le système immunitaire, en général et sur la réponse immunitaire secondaire, en particulier. La consommation excessive d'édulcorants peut provoquer chez les souris des anomalies histologiques au niveau de la rate et la vessie, et une diminution des taux des immunoglobulines.

P145- PRESERVATION DE LA QUALITE DU LAIT ET DES PRODUITS CARNES PAR LE CONTROLE IMMUNOCHIMIQUE SERIQUE DE LA BRUCELLOSE BOVINE DANS L'OUEST ALGERIEN

OULD YEROU K., DRA G., BENALI M.
Laboratoire de Biotoxicologie. Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbés

Introduction. La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse due à des bactéries de genre *Brucella*. **Objectif.** En vue de prévenir la brucellose chez les vaches laitières de la région ouest d'Algérie et préserver la qualité du lait et dérivé, ainsi que celle des produits carnés, nous avons recherché durant l'année 2009 la présence d'anticorps sériques anti-Brucella par différents tests immunochimiques. **Matériel et méthodes.** Les wilayets concernées sont celles de Mascara, Relizane, Tiaret et Tissemsilt. Les techniques de l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT), de la fixation du complément (FC) et celle immunoenzymatique indirecte (i-ELISA) sont utilisées. Un effectif de 744 vaches laitières est concerné par ces différents tests. **Résultats.** Dans la wilaya de Mascara, sur un nombre total de 418 vaches contrôlées, seulement 02 cas se sont révélés positifs par l'utilisation du test EAT et 99 cas en utilisant le test ELISA. A Tiaret, le nombre total de vaches laitières contrôlées est de 156. Seulement 01 cas est retenu positif par EAT mais l'utilisation du test immunoenzymatique en a révélé 14. Une constatation similaire est faite pour les 170 vaches testées dans la wilaya de Relizane. Dans cette région, 08 cas se sont révélés positifs en utilisant le test ELISA. Les autres tests ont été négatifs. Quant à Tissemsilet, sur 05 vaches contrôlées seulement 01 cas positif est obtenu par ELISA. Les résultats obtenus en utilisant les trois tests démontrent la performance de la technique immunoenzymatique qui a permis d'identifier de nombreux cas de brucellose jugés négatifs lors de l'utilisation des tests de l'épreuve à l'antigène tamponné et celui de la fixation du complément. Le test ELISA a une meilleure sensibilité car parmi les 744 sérums testés seulement 03 sérums sont déclarés positifs par l'utilisation des tests de l'EAT et de la FC mais 112 cas sont détectés positifs par ELISA. Les animaux qui ont réagi positivement au test ELISA ne l'ont pas tous fait au test EAT, alors que tous les animaux séropositifs au test EAT le sont pour le test ELISA. **Conclusion.** Cette zoonose existe donc dans l'ouest algérien, avec une prévalence de 15,05% révélée grâce à l'utilisation du test ELISA dont la sensibilité et les performances sont reconnues.

P146- EFFETS DE DIFFERENTS PREBIOTIQUES SUR LA TOLERANCE A LA BILE DE QUELQUES SOUCHES LACTIQUES

ZIAR H.,[1] RIAZI A.[2]
[1]*Département d'Agronomie.* [2]*Département de Biotechnologie. Laboratoire des Microorganismes Bénéfiques, des Aliments Fonctionnels et de la Santé. Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem*

Introduction. La déconjugaison des sels biliaires a été désignée par l'OMS comme l'une des principales activités des microorganismes à potentiel thérapeutique et de par laquelle ils sont considérés comme probiotiques (FAO/OMS, 2002). Par ailleurs, De Smet *et al*. (1995), ont suggéré que la présence d'une source de carbone facilement métabolisable pourrait neutraliser l'effet toxique des sels biliaires vis-à-vis des souches lactiques dont la viabilité peut ainsi être améliorée; d'où l'intérêt d'explorer cette voie d'action prébiotique de protection de souches d'intérêt. **Objectifs.** Dans la présente étude, quatre souches lactiques bénéfiques *Lactobacillus rhamnosus* LBRE-LSAS, *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb-12, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* Lb 340 et *Streptococcus thermophilus* TA 040 ont été cultivées en présence de différents prébiotiques dans le but d'améliorer leur tolérance vis-à-vis de l'effet toxique de la bile. **Matériel et méthodes.** Les souches ont été explorées sur le plan de leur activité Bile Salt Hydrolase (BSH) et de leur tolérance (exprimée en terme de temps de latence en heures) vis-à-vis de la bile (0, 0,2, 0,3 et 0,4% : P/V) en présence de 0,5 ou 1,5% (P/V) de différents prébiotiques (mannitol, raffinose, pectine ou lactulose) utilisés chacun comme la seule source de carbone dans le milieu MRS-cys sans sucre. Le glucose et le lactose ont été utilisés comme témoins. **Résultats.** Les souches LBRE-LSAS et Bb12 tolèrent mieux la bile dans le milieu en affichant des activités BSH respectives (0,42 et 0,97 U/mg) plus élevées que celles observées pour *L. bulgaricus* et *S. thermophilus* (0,47 et 0,87 U/mg). Cette tolérance s'est améliorée ($p<0,05$) lorsqu'il y avait présence du prébiotique spécifique à la souche considérée, avec une particularité pour Lb340 qui tolère la bile significativement ($p<0,05$) quelle que soit le prébiotique présent et très significativement ($p<0,01$) en présence de raffinose. La pectine confère une bonne tolérance ($p<0,05$) à *B. lactis* Bb12 et à *S. thermophilus* TA040 vis-à-vis de la bile utilisée à une concentration inférieure à 0,3%; alors que le lactulose était remarquablement efficace dans l'amélioration de la tolérance de la souche LBRE-LSAS à la bile. **Conclusion.** La tolérance bactérienne vis-à-vis de la bile semble être améliorée en présence des prébiotiques comparativement aux sucres témoins. Cette combinaison entre la souche bénéfique et son substrat prébiotique préféré pourrait être considérée comme une alternative dans le choix et le mode d'addition des souches bénéfiques dans l'aliment vecteur.

P147- EFFECT OF CAFFEINE CITRATE ON INTESTINAL MUCUS IN WISTAR NEONATE RAT

SETTI AHMED K.[1], TIR TOUIL A.[1], LEKÉ A.[2], BACH V.[2], CANARELLI J.P.[2], KRIM G.[2], MEDDAH B.[1]

[1]*Laboratoire d'Ecologie Microbienne et de Biotechnologie. Université de Mascara. Algérie.* [2]*Département de Réanimation Pédiatrique. CHU Amiens, France*

Introduction. Nowadays caffeine is probably the most pharmacologically active ingredient consumed in the world. For long time, people considered this substance as mild drug, today they consume more coffee. It is important to know that in pregnant women, caffeine included in the food (coffee, tee, beverages…) and medicaments gets across the placenta very easily and accumulates in the fetal organism , during lactation

1.5 to 6% of caffeine are excreted in maternal milk, this contamination can constitute potential risk for the newborn. Investigation of the biological effect of caffeine began well before the isolation of the pure substance, and caffeine remains a subject of active biological research. The compound increases central nervous system activity, it is also a respiratory stimulant and is frequently used in headache powders chemosterilant activity against stored-grain pest has also been reported. **Objectives.** The main aim of this work was to elucidate the effect of caffeine (included in food or used as medicament in premature apnea treatment) on the maturation of intestinal mucosa during the neonatal period. **Materiel and methods.** The experimental study was realized on 42 Wistar young rats which were divided into two groups. The control group received a placebo tap water 12 ml/kg/d and the caffeine treated group received in the same condition a dose of 12mg/kg/day of caffeine citrate until day 30 of the experiment. During all the experimental period, animals were kept with their mother for suckling and daily weighed. Sacrifice of animals was conduct at t0 (at birth), at D10, D20 and D30. Gut samples were realized for biochemical analysis by the measurement of some biological parameters of intestinal maturation during the neonatal period such as total protein, total sugars, sialic acids, saccharase and alkaline phosphatase. All the results are expressed in mean ± SEM, a Student test was realized for the statistical analysis and $p< 0.05$ was considered as significant. **Results.** The citrate caffeine treatment induced a weight loss, ($p<0.05$). It also resulted in an acceleration of the intestinal maturation by stimulating the biochemical mucosa markers. Caffeine seemed to increase proteins, sugar and sialic acid concentration in the three regions of the small intestine ($p<0.05$), the treatment induced also a rise in duodenal and jejunal sucrase activity, and stimulated Alkaline phosphatase activity. **Conclusion.** Caffeine seems to reduce weight and accelerate the intestinal maturation in rat.

P148- EFFET DE LA QUERCETINE SUR LE STATUT IMMUNITAIRE CHEZ UN MODELE ANIMAL DE TRAUMATISME PSYCHOLOGIQUE AU COURS DE LA GESTATION

TOUMI M.L.[1], MERZOUG S.[1,2], BOUKHRIS N.[1,3], TAHRAOUI A.[1]

[1]*Laboratoire de Neuro-Endocrinologie Appliquée. Département de Biologie. Université Badji Mokhtar Annaba.* [2]*Institut de Biologie. Centre Universitaire d'El-Taref, Algérie.* [3]*Centre Universitaire Hospitalier Ibn Sina, Annaba*

Introduction. Le traumatisme psychologique est associé à des perturbations immunitaires profondes à court et à long terme. L'anxiété, étant l'une des conséquences inévitables de ce traumatisme, et est accompagnée de changements immunitaires considérables, ceux-ci sont beaucoup plus prononcés pendant la gestation et pourraient ainsi influer négativement sur le développement fœtal et la conduite maternelle après délivrance. Ceci étant remarquable, l'administration de molécules anxiolytiques et/ou antioxydantes, telle la quercétine ou d'autres flavonoïdes, pourrait prévenir le développement des désordres immunitaires cellulaires. **Objectif.** Notre étude vise à explorer non seulement l'effet immédiat d'un stress intense au cours de la gestation sur le statut immunitaire de l'organisme

maternel, mais aussi l'effet préventif de la quercétine. **Matériel et Méthodes.** Notre étude vise à appliquer un traitement préventif à base de quercétine (50 mg/kg de poids corporel) chez des rattes gestantes soumises, au 19ème jour gestationnel, au stress de prédation. La confrontation avec un chat cause chez le rat des réactions ressemblant à celles associées au stress post-traumatique, ce qui permettrait d'étudier leur relation avec le statut immunitaire (via la mesure des taux granulocytaire, lymphocytaire et monocytaire au sang). L'évaluation de ces taux a été faite au moyen d'un appareil automatique. **Résultats.** Une perturbation immunitaire prononcée après stress chez le lot témoin est notée. Chez le lot traité à la quercétine avant stress, les taux cellulaires ont été rétablis considérablement. Par ailleurs, la quercétine seule avait un effet manifeste sur l'immunité maternelle. **Conclusion.** Notre étude suggère que l'anxiété liée au traumatisme gestationnel pourrait avoir un lien physiopathologique étroit avec le statut immunitaire, et que la quercétine pourrait prévenir les effets nocifs d'un stress traumatique.

P149- CINETIQUE DE DIGESTION DES PROTEINES D'UNE FORMULE INFANTILE CHEZ LE NOUVEAU-NE

BOUZERZOUR K.[1,2], LE HUËROU-LURON I.[3,4], MORGAN F.[5], CUINET I.[5], JARDIN J.[1,2], DUPONT D.[1,2]

[1]INRA UMR 1253 STLO, Rennes, France. [2]Agrocampus Ouest UMR 1253 STLO, Rennes. [3] INRA UMR SENAH1079, St Gilles, France. [4]Agrocampus Ouest UMR 1079 SENAH, Rennes. [5]LACTALIS, Retiers, France

Introduction. La digestion des protéines alimentaires dépend de nombreux facteurs liés, d'une part à la composition de l'aliment et aux procédés technologiques appliqués lors de son élaboration, et d'autre part à l'adaptation physiologique de l'individu à l'aliment (transit, pH, sécrétions digestives, flore intestinale...). Les peptides libérés au cours du processus de digestion peuvent moduler les propriétés structurales et fonctionnelles du tube digestif. Ce phénomène est déterminant pendant la période de maturation digestive néonatale. Cependant, la cinétique de digestion des protéines laitières ainsi que la nature des peptides libérés au niveau intestinal est peu connu chez le nouveau-né. **Objectif.** Etudier la cinétique de digestion des protéines d'une formule infantile et identifier les peptides libérés dans les compartiments digestifs chez le porcelet pris comme modèle du nourrisson. **Matériel et méthodes.** Les porcelets ont reçu une formule infantile adaptée à leurs besoins nutritionnels pendant toute la période d'allaitement jusqu'à 28 jours d'âge. Ils ont été ensuite abattus 30, 90 ou 210 minutes après le repas. Les contenus de l'estomac, du jéjunum proximal et médian et de l'iléon ont été collectés et les protéines majeures ont été caractérisées par SDS-PAGE, ELISA et immunoblotting. La nature des peptides présents dans les contenus a été révélée par spectrométrie de masse. **Résultats.** Les pH gastriques diminuent avec le temps du dernier repas : 4,9± 0,5 à 30 min, 4,2 ± 0,8 à 90 min et 3,1 ± 1,2 à 210 min. Trente min après le repas, 23% des caséines, 42% de l'α-lactalbumine et 45% de la β-lactoglobuline ingérées restent immunoréactives dans l'estomac, confirmant la plus grande résistance des protéines sériques à la digestion. Cependant, des peptides résistants à l'hydrolyse, principalement issus de la β-caséine

(fraction 60-66 et 80-90 de la β-caséine connues comme étant : anti-hypertensives, opiacées agonistes et immunomodulateurs) ont été identifiés dans le jéjunum à 30 et 90 min postprandiales. Certains peptides de la β-lactoglobuline ont été détectés dans certains iléons à 30, 90 et 210 min postprandiales et peuvent aussi avoir une activité biologique. **Conclusion.** Chez le porcelet, les caséines sont hydrolysées plus rapidement que les protéines sériques. La β-lactoglobuline et l'α-lactalbumine ont un comportement similaire vis-à-vis de la digestion. Cependant, des fragments de caséine immunoréactifs sont identifiés dans l'iléon. Des investigations supplémentaires sont envisagées pour caractériser les propriétés biologiques de ces fragments.

Nutrition et risques alimentaires

P150- QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES CARCASSES BOVINES A L'ABATTOIR DE BLIDA

BENNADJI A., BAAZIZE-AMMI D., SAHRAOUI N., DECHICHA A., TADJINE N., GUETARNI D.

Faculté des sciences Agro-Vétérinaires. Université Saad Dahlab, Blida

Introduction. La viande peut être le siège d'une contamination et d'une prolifération microbienne car elle constitue un excellent milieu de croissance. En Algérie, le nombre de cas de toxi-infections alimentaires collectives (viandes et autres) déclarés de l'année 2005 est de 5046 cas, et la wilaya de Blida présente l'un des plus fort taux régionaux avec 42,96 cas pour 100 000 habitants. **Objectifs.** La présente étude est une contribution à l'évaluation de la qualité bactériologique des carcasses bovines dans l'abattoir de Blida. **Matériel et méthodes.** Un échantillon de 30 carcasses bovines a été déterminé selon une démarche raisonnée adaptant les normes internationales à la production de l'abattoir. Trois régions les plus exposées aux contaminations, le collier, la partie arrière du rumsteck et la poitrine, ont été prélevés au niveau de l'aire d'entreposage par la méthode d'écouvillonnage à l'aide de lavettes ménagères d'une surface de 196 cm^2. Les lavettes de chaque région des deux demi-carcasses ont été déposées dans un sac stomacher portant les informations relatives à l'échantillon et auquel on a additionné 100 ml d'eau péptonée tamponnée. Les prélèvements ont été homogénéisés à l'aide d'un appareil stomacher pendant deux minutes. A partir de la suspension obtenue nous avons réalisé des dilutions décimales. Les analyses bactériologiques ont porté sur le dénombrement des Coliformes totaux, des Coliformes thermo-tolérants, d'*Escherichia coli* et la recherche des Salmonelles. **Résultats.** Les résultats de la recherche et des dénombrements bactériens ont révélé l'absence des Salmonelles dans les 90 échantillons analysés mais la présence d'*Escherichia coli* dans 20% des échantillons. En effet, dans la filière viande, la principale source d'*E. coli* est le tractus intestinal des animaux et leur présence sur les carcasses est considérée comme une indication de contamination fécale due à une mauvaise manipulation lors des opérations d'abattage. La présence de ces bactéries peut également être due à une contamination par le personnel (Feng, 2001; Eslava, 2003). L'appréciation de la qualité bactériologique des carcasses par classement en catégories montre que 08 carcasses (26,66%) ont été de qualité suffisante, 03 carcasses (10%) de qualité acceptable et 19 carcasses (63,33%) de qualité insuffisante.

Ceci renseigne sur les mauvaises pratiques d'hygiène dans cet établissement. Ce constat hygiénique peut s'expliquer par la souillure des carcasses par les mains des différents opérateurs qui ne prennent aucune mesure d'hygiène d'une carcasse à une autre, l'adhérence "des germes sur les carcasses au moment de l'enlèvement du cuir" (Cartier, 1990), l'accumulation des saletés dans les anfractuosités des outils utilisés (nettoyage absent ou inefficace) qui permet le passage des germes d'une carcasse à une autre et les impuretés des éclaboussures lors du nettoyage du sol. **Conclusion.** Les viandes contaminées constituent un risque potentiel pour le consommateur. Le changement des mœurs alimentaires algériennes et le développement de la restauration rapide transforment ce risque potentiel en danger réel. Le constat obtenu dans la présente étude est inquiétant car les carcasses échappent à tout contrôle microbiologique et peuvent présenter un réel danger par la transmission de germes pathogènes tel qu'*E. coli* et *Salmonella*.

P151- L'INGESTION SUBCHRONIQUE DE LA TARTRAZINE AFFECTE LA FERTILITE DE LA SOURIS SWISS

MEHEDI N.[1], AINAD-TABET S.[1], MOKRANE N.[1], ALAMI O.[1], GUENDOUZ M.[1], ZAOUI C.[2], KHEROUA O.[1], SAIDI D.[1]

[1]*Laboratoire de Physiologie de la Nutrition et Sécurité Alimentair. Département de Biologie. Université d'Oran.* [2]*Laboratoire de Biologie du Développement. Département de Biologie. Université d'Oran*

Introduction. La tartrazine (E102) est un colorant synthétique largement utilisé dans les industries alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques. Des effets nocifs ont été attribués à ce colorant, en particulier l'hyperactivité infantile, l'hypersensibilité et bien d'autres effets. Cependant, ses propriétés toxicologiques ne sont pas encore connues. **Objectif.** Ce travail se propose d'analyser la toxicité subchronique de la tartrazine sur la fertilité mâle de la souris Swiss. **Matériel et Méthodes.** 30 souris mâles sont réparties en 4 groupes expérimentaux et un groupe témoin âgés de 4 semaines et pesant 18±3g. Durant 13 semaines, les animaux des groupes expérimentaux reçoivent librement de l'eau supplémentée en tartrazine aux concentrations respectives de 0,1%, 0,45%, 1% et 2,5%. Au terme de cette période, un test de fertilité est réalisé. Le résultat de cette opération est évalué par la mesure hebdomadaire du poids, de la taille et du taux de mortalité des nouveaux nés jusqu'au sevrage. Après l'accouplement, les souris sont sacrifiés puis, les testicules, les épididymes et les vésicules séminales sont prélevés et pesés. La fertilité des souris a été évaluée par l'analyse des spermatozoïdes et par une étude histologique sur les testicules. **Résultats.** Nos résultats montrent une diminution significative de l'index de fertilité ($p<0,01$) qui affecte 33% des mâles. Une diminution significative de la croissance des nouveau-nés d'animaux des groupes à 0,45% ($p<0,05$), 1% ($p<0,01$) et 2,5% ($p<0,01$) de tartrazine. Une diminution significative du nombre des spermatozoïdes au niveau des testicules et des épididymes ($p<0,001$), ainsi qu'une baisse de la mobilité des spermatozoïdes ($p<0,01$) des animaux des groupes à 2,5% et à 1% de tartrazine. Une augmentation des anomalies morphologiques des spermatozoïdes ($p<0,01$) des souris du groupe à 2,5% de tartrazine. Une atrophie du tissu conjonctif déterminant un

espace interstitiel important, un arrêt de la spermiogénèse et une absence des spermatozoïdes dans la lumière des tubes séminifères chez le groupe traité à 2,5% de tartrazine. **Conclusion.** Nos résultats montrent clairement que l'ingestion subchronique de la tartrazine à la dose de 1% suffit pour affecter significativement la mobilité des spermatozoïdes. A 2,5%, c'est toute la fertilité mâle qui est significativement diminuée. Donc, l'ingestion de tartrazine à des doses supérieures à la dose journalière admissible (DJA) n'est pas sans effet sur la fonction de reproduction.

P152- ANTIMICROBIAL ACTIVIY *IN VITRO* OF THE VIRGIN OLIVE OILS PHENOLIC AGAINST RESISTANT HUMAN PATHOGENS

DEBIB A., MEDDAH B., TIR-TOUIL A.
Laboratoire LRSBG. Université de Mascara

Introduction. In recent times, there are increases in antibiotic resistant strains of clinically important pathogens, which have led to the emergence of new bacterial strains that are multi-resistant. One possible solution to this problem can be nutritional approach. Recent studies on antimicrobial activity of olive products were developed, namely with olive leaves, olive fruits and their pure compounds, such as oleuropein and hydroxytyrosol, they have been shown to inhibit or delay the rate of growth Gram positive and Gram negative bacteria. As far as we know, there are no reports on the concentrations of phenolic compounds in the Algerian olive varieties or there oils and on its antimicrobial activity. **Objective.** This paper reported the content of phenol compounds and O-diphenol class extracted from different virgin olive oils obtained from different Algerian varieties and different geographical areas. **Material and Methods.** The Folin-Ciocalteu was used to determine the phenol compunds, followed by antimicrobial activity *in vitro* of the phenolic extracts against representative resistant human pathogens. **Results.** The results showed that the phenolic compounds and *O*-Diphenols were abundant in the *Chemlali* Oran (Murdjadjo mark), and *Chemlali* Bejaïa (IFRI mark) which analytical indices indicated their extra virgin olive oil quality. The three extracts possessed antibacterial activity against tested Gram-positive and Gram-negative bacteria, particularly *Chemlali* Oran (Murdjadjo mark). Their broad spectrums of antimicrobial activity may be due to the presence of *O*-Diphenols class. *Candida albicans* was not sensitive to the three extracts samples. **Conclusion.** We have demonstrated that phenolic fraction from Virgin Olive oils extracted from Algerian olive varieties inhibits the growth of some Gram positive and Gram negative bacteria *in vitro.* We conclude that the daily oral administration of virgin olive oil may be highly effective in the prevention of infections diseases.

P153- ISOLEMENT ET IDENTIFICATION DE MOISISSURES TOXINOGENES CONTAMINANT LE BLE TENDRE STOCKE A 4 °C ET A TEMPERATURE AMBIANTE

EL-HADEF EL OKKI-AIT KAKI A.[1], LEGHLIMI H.[2], DACKHMOUCHE C.[2], BENAMOUNE L.[2] MERAIHI Z.[2]

[1]*Institut de Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agroalimentaires, Université Mentouri Constantine.* [2]*Laboratoire de Génie Microbiologique et ses Applications. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université Mentouri Constantine*

Introduction. Les céréales sont des aliments de base de l'alimentation humaine et animale. Les aspects qualitatifs et sanitaires sont très importants. Un des critères importants de la qualité sanitaire des céréales est la contamination par les moisissures notamment, en ce qui concerne leur développement et leur impact sur la qualité des produits. Un grand nombre d'espèces de moisissures présentes dans l'air ambiant et sur le sol sont capables, en se développant sur les céréales, de synthétiser et excréter des mycotoxines à l'origine d'intoxications chez le consommateur. **Objectif.** Dans cette optique, nous nous somme intéressés à effectuer des analyses mycologiques sur deux variétés locales de blé tendre stockées à 4 °C et à température ambiante, afin d'isoler et d'identifier les moisissures pouvant contaminer ces blés. **Matériel et méthodes.** L'étude macroscopique et microscopique des 50 souches de moisissures isolées a permis d'identifier 08 genres de moisissures à savoir : *Aspergillus, Penicillium, Mucor, Cladosporium*, *Moniliella, Alternaria, Fusarium* et *Rhizopus.* **Résultats.** Cette étude a montré que le risque de contamination fongique est présent au moment du stockage, soit à 4 °C ou à température ambiante. Beaucoup de moisissures nuisibles notamment quelques espèces de *Penicillium* et *Aspergillus* sont psychrotrophes. Elles peuvent se développer à des températures inférieures à 4 °C. Par ailleurs, n test d'activité antibactérienne des moisissures isolées a révélé qu'elles peuvent produire des métabolites secondaires toxiques pour le consommateur soit être humain ou bétails. **Conclusion.** Le contrôle de la qualité du grain de blé en post récolte, lors d'entreposage et jusqu'au broyage permet de limiter les pertes du produit causées par ces moisissures. C'est le seul moyen de prévention et de gestion des risques de contaminations par les moisissures et leurs mycotoxines.

P154- ISOLEMENT ET IDENTIFICATION DE LA MYCOFLORE PRODUCTRICE DE MYCOTOXINES SUR LE BLE TENDRE ET SES DERIVES STOCKES ET COMMERCIALISES DANS LA REGION DE TLEMCEN (RECHERCHE DES AFLATOXINES TOTALES - AFLATOXINE β1 ET OCHRATOXINE α)

BOUDOUAIA A.. MOUSSAOUI A., AMROUCHE A.
Université de Bechar

Introduction. En raison de leurs conditions de récolte et de stockage, les grains de céréales constituent un refuge pour un nombre important de microorganismes, mais sont sans doute les plus sensibles aux attaques par les moisissures au cours de la récolte, du stockage et même après transformation des grains. **Objectif.** Le but de ce travail est de faire l'inventaire de la flore fongique contaminant le blé tendre importé et ses dérivés stockés dans la région de Tlemcen. **Matériel et méthodes.** La caractérisation du potentiel toxinogène des souches fongiques isolées productrices d'Aflatoxine et d'Ochratoxine, et éventuellement la détection et la quantification des

Aflatoxines totales, Aflatoxines B1 et Ochratoxines ont été réalisées. **Résultats.** L'investigation physicochimique de nos échantillons a révélé un taux de grain cassé recensé sur nos échantillons de blé supérieur à la norme (>3%) ; un taux d'humidité qui s'est échelonné entre [9,41% - 12,30%], intervalle permettant de situer la majorité de nos échantillons dans la catégorie des produits peu hydratés. Par ailleurs, le pH de nos échantillons s'est révélé légèrement acide à neutre [4,6 -6,12]. L'étude mycologique témoigne du haut degré de pollution de nos échantillons. En effet, les fractions issues de la transformation de notre blé tendre ont hérité de la contamination fongique en amont (matière première). L'expertise des genres révèle un haut degré d'envahissement de nos échantillons par *Aspergillus, Penicillium* et *Rhizopus.* L'examen du cortège fongique caractérisant nos échantillons témoigne d'un indice de répartition ou de fidélité très élevé des *Aspergillus* section *flavi : A.flavus* 15,70% dans le blé, 19,05% dans la farine et 20,40% pour le son ; *A.parasitucus* 19,50% dans le blé, 8,50% dans la farine et 14,9% pour le son. La présence de ces espèces est la preuve que nos échantillons ont été maltraités, mais surtout mal stockés. Notons la participation des genres *Alternaria, Fusarium et Verticillium* à ce degré de pollution. L'Aflatoxinogenèse des isolats d'*Aspergillus flavus – parasiticus*, a révélé que 77% des souches sont productrices d'AFB et que 15,38% ont élaboré l'AFG. La recherche des toxines fongiques sur les différents substrats s'est révélée positive pour 80% des échantillons testés. (Blé 50% AFB1 et 30% AFG, la farine : 20% AFB1 et 40% AFG et pour le son 90% AFB1). **Conclusion.** L'analyse des résultats de la détection par la méthode ELISA a montré que la majorité des échantillons a présenté des taux d'Aflatoxine et d'Ochratoxine très supérieurs à la norme préconisée par la réglementation (>80 ppb).

P155- CONTAMINATION ALIMENTAIRE PAR LE PLOMB ET FERTILITE MASCULINE

AIT HAMADOUCHE N., KHAROUBI O., SLIMANI M., AOUES A.
Laboratoire de Biochimie Appliquée. Département de Biologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. Le plomb constitue un des problèmes importants en matière de contamination de l'environnement. L'exposition de la population au plomb se fait par des voies multiples. Les principales sont l'ingestion d'aliments contaminés (après pénétration foliaire dans les végétaux, concentration dans les tissus ou liquides comestibles d'origine animale ou contamination lors de production ou la conservation des denrées) ; la consommation d'eau de boisson chargée lors de son séjour dans des canalisations riches en plomb et l'inhalation de poussières fines dans l'atmosphère à partir de sources générant du plomb (activités minières et aérosols aux gaz d'échappement des véhicules à moteur….). La première conséquence de cette contamination est la diminution de la fertilité masculine. **Objectif.** Cette étude a été réalisée dans le but d'évaluer l'effet reprotoxique du plomb chez le rat mâle Wistar. **Matériel et méthodes.** Des jeunes rats mâles ont reçu pendant 12 semaines par gavage une eau supplémentée en acétate de plomb à raison de 250 mg/L et 500 mg/L. **Résultats.** L'exposition chronique au plomb a provoqué des effets délétères sur la

structure histologique des testicules induisant, une diminution et absence totale des spermatozoïdes chez les rats intoxiqués à 250 mg/L et 500mg/lL, respectivement, des lacunes au sein de la paroi des tubes séminifères témoignant d'une dégénérescence des cellules de Sertoli et donc, l'atteinte profonde de la spermatogenèse et de la spermiogenèse. L'analyse histologique a montré également au niveau des testicules, une atrophie partielle du tissu interstitiel chez les rats traités à 250 mg/L, et totale chez les traités à 500 mg/L, ce qui témoigne probablement de la dégénérescence des cellules de Leydig. Ces résultats confirment que le plomb est un élément spermicide. L'analyse du statut oxydatif dans les testicules a indiqué que le plomb augmente significativement la peroxydation des lipides par augmentation de la concentration en MDA, entrainant des altérations irréversibles de la membrane plasmatique, ce qui confirme les effets pro-oxydants du plomb et la vulnérabilité des testicules aux effets délétères de ce métal. De même, l'effet délétère du plomb a été révélé sur l'axe hypothalamo-hypophysaire par diminution significative de la concentration sérique des hormones sexuelles (testostérone, LH et FSH). **Conclusion.** Nos résultats montrent que le plomb administré d'une façon chronique par gavage chez le rat provoque des perturbations sexuelles de deux types : des perturbations fonctionnelles hormonales de caractère dose-dépendant., des perturbations organiques directes locales caractérisées par une atteinte directe de la spermatogenèse, et une augmentation des malondialdéhyde) (MDA) testiculaire. Ces résultats confirment les effets cytotoxiques du plomb classé parmi les stress oxydants.

P156- ETUDE DE LA PRODUCTION D'HISTAMINE CHEZ LE CHINCHARD A QUEUE JAUNE « *TRACHURUS MEDITERRANEUS* » EN FONCTION DE LA TEMPERATURE ET DU TEMPS DE CONSERVATION

OUCIF H., ALI MEHIDI S., ABI-AYAD S.M.E.A.
Laboratoire d'Aquaculture et de Bioremédiation (AQUABIOR). Département de Biotechnologie. Faculté des Sciences. Université d'Oran

Introduction. Le poisson joue un rôle important dans l'alimentation humaine. En effet, il constitue une excellente source d'acides gras polyinsaturés de la série n-3, très efficace en matière de prévention ou de réduction des risques de maladies cardiovasculaires. Cependant, leur consommation est souvent mise en cause dans l'apparition chez le consommateur de problèmes de santé publique liés à l'intoxication histaminique. Cette dernière affecte plusieurs fonctions de l'organisme et fait suite à l'ingestion de poisson, présentant une concentration musculaire élevée en histamine. Ceci représente donc un danger réel pour le consommateur, qui ne possède aucune garantie quant à la qualité et la fraîcheur des produits de mer disponibles sur les marchés algériens. **Objectif.** Ce travail expérimental a pour but le suivi temporel de la teneur en histamine en relation avec la perte des propriétés organoleptiques chez le chinchard à queue jaune *Trachurus mediterraneus*, selon trois modes de conservation (température ambiante (26°C)/réfrigérée (+4°C), réfrigéré à +4°C et congelé à -18°C). **Matériel et méthodes.** L'appréciation sensorielle nous permet de définir aux différents modes de conservation, les temps de rejet organoleptique du chinchard. En effet, la limite de conservation acceptable est de moins de 24 heures, 48 heures et 3

mois, à température ambiante, à +4°C et à -18°C, respectivement. Au-delà, le poisson est jugé impropre à la consommation. **Résultats.** L'étude montre que la température et la durée de conservation ont un net impact sur le taux d'histamine chez le chinchard ($p<0,05$). En effet, quelques heures après capture, la teneur moyenne en histamine est de 3,81± 0,34 mg/100g de muscle. A température ambiante/réfrigérée, nous observons que la concentration en histamine augmente significativement jusqu'à J_5 pour atteindre une teneur maximale de 19,92 ± 7,52 mg/100g, dépassant ainsi les 10 mg/100g de muscle recommandés par le Ministère Algérien du Commerce. Au cours de l'entreposage sous réfrigération à +4°C, la teneur initiale en histamine est stable pendant les trois premiers jours de conservation, puis augmente ($p<0,05$) à J_5 (6,52±1,43 mg/100g) pour se stabiliser jusqu'en fin d'expérience. Ces teneurs restent inférieures au seuil réglementaire. En ce qui concerne, les échantillons congelés, l'accumulation de l'histamine se fait progressivement ($p<0,05$) atteignant un maximum de 5,69±1,14 mg/100g à J_{60}. Cette valeur est largement en dessous de la limite recommandée; puis elle diminue jusqu'à ($p\geq0,05$) J_{120} (5,29±1,52 mg/100g). **Conclusion.** Il apparait donc que la réfrigération et la congélation ralentissent nettement la production d'histamine et semble de ce fait, être le meilleur moyen de conservation, si le poisson n'est pas consommé durant les deux jours qui suivent leur capture.

P157- MISE EN PLACE D'UN SYSTEME « SAMI » POUR L'EVALUATION DE LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE ET ORGANOLEPTIQUE DU CAMEMBERT « TESSALA » A L'UNITE GIPLAIT

DRA G., BENALI M., SLIMANE M.

[1]*Laboratoire de Biotoxicologie. Département de Biologie. Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès.* [2]*Direction de la concurrence et des prix, Sidi Bel Abbès*

Introduction. Dans l'agroalimentaire, et dans le but de prévenir les différents risques, et d'assurer la sécurité alimentaire ; plusieurs organismes tels que le codex alimentarius, L'UE et l'OMS, recommandent l'application de la méthode HACCP afin de garantir une réelle sécurité pour les produits alimentaires et donc pour le consommateur. **Objectif.** C'est dans cette dynamique que s'inscrit notre étude, réalisée au niveau de l'atelier camembert de l'unité Giplait de Sidi Bel Abbès, et, qui s'articule autour d'une contribution à l'adaptation de ce système de contrôle de la qualité des produits à savoir le HACCP en vue de maitriser les dangers microbiologiques rencontrés au cours de la fabrication du camembert, d'une part, et la mise en place d'un système d'évaluation « SAMI » pour l'appréciation finale de la qualité microbiologique et organoleptique du camembert, d'autre part. **Matériel et méthodes**. Notre inspection s'est orientée vers le process de fabrication du fromage type Camembert. A cet effet, et, préalablement à toute analyse, nous avons entrepris une identification des points à hauts risques. Ainsi, les analyses physico-chimique et microbiologique réalisées ont concerné la matière première, les ferments, le lait de vache, la saumure et le produit fini (camembert). En outre, le seul contrôle microbiologique des germes (flore aérobie mésophile, totaux, coliformes fécaux, *clostridium* sulfito-réducteurs, levures et moisissures) a porté sur plusieurs

prélèvements effectués à trois reprises sur le personnel, la matière première, le camembert au cours de sa fabrication, le matériel, les sols, les murs et l'ambiance des salles…etc**.** Nous avons évalué la qualité de tous ces paramètres selon le système SAMI tout en essayant de corriger les points critiques qui pourraient représenter un danger pour le consommateur en établissant une démarche HACCP. **Résultats.** Il est ressorti de ce contrôle des germes trouvés dans le camembert, un nombre de coliformes totaux largement supérieurs à 1 UFC/g en moyenne, en fin de fabrication, qui ne répond pas aux spécifications microbiologiques fixées par l'Arrêté Interministériel du 24 janvier 1998. Le plan HACCP a dévoilé l'existence de 32 points critiques (CCP) aux différentes étapes du process de fabrication qu'il faut impérativement maitriser par des mesures préventives et correctives que l'entreprise doit entreprendre. De plus, la majorité des fonctions que nous avons auditées ont été jugées insuffisantes par rapport au système SAMI. **Conclusion.** Le rapport final de l'audit relève toutes ces défaillances et préconise certaines mesures pour une meilleure gestion de la qualité et surtout une mise en place du système HACCP comme preuve de conformité aux nouvelles exigences en matière de sécurité alimentaire. En définitif, nous dirons que la mise en place d'un plan de management de la qualité, par le biais du système HACCP récemment pris en compte en Algérie, devrait devenir l'une des préoccupations majeures de nos industries agro-alimentaires.

P158- RISQUES LIES A L'AFLATOXINE M1 DANS LE LAIT ET REMEDES PRECONISES

DRA G., OULD YEROU K., REMIL A., MEBREK S., BENALI M.
Laboratoire de Biotoxicologie. Département de Biologie. Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbès

Introduction. L'ingestion de l'Aflatoxine B1, par les animaux producteurs de lait, mène à sa biotransformation en un dérivé hydroxylé toxique communément appelé Aflatoxine M1 (AFM1), que l'on va retrouver dans le lait. Cette toxine est considérée comme « cancérogène avérée pour l'homme ». La présence d'aflatoxine M1 dans le lait et les produits laitiers pose des problèmes de santé publique, à propos desquels l'inquiétude des hygiénistes et nutritionnistes ne cesse de croître. Le lait fait partie, depuis très longtemps, de notre alimentation quotidienne. Ses qualités nutritionnelles sont nombreuses. En effet, le Programme National Nutrition Santé (PNNS) recommande la consommation de trois ou quatre produits laitiers par jour. **Objectif.** A ce titre, nous avons jugé utile de faire le point, dans notre étude, sur l'état des connaissances actuelles relativement à l'AFM1 (origine, propriétés, mécanismes, niveaux de contamination, risques sanitaires), ainsi que sur la cinétique d'évolution de cette toxine (AFM1) dans le Leben (produit laitier fermenté à très large consommation en Algérie). **Materiel et méthodes.** Nous avons réalisé, un dosage immunochimique du taux d'AFM1 dans le lait cru ou reconstitué destiné à la fabrication du Leben, une évaluation du pouvoir de dégradation, de cette toxine, par les bactéries lactiques, s'il y a lieu, en utilisant la technique ELISA compétitive (*Enzyme Linked Immuno-Sorbent Assay*), au vu de son succès performant dans le domaine agroalimentaire et des analyses microbiologique et physicochimique de tous les produits, des matières

premières jusqu'aux produits finis, c'est-à-dire, Leben issus des deux process de fabrication (à base de lait cru et à base de lait recombiné). **Résultats.** Le taux d'AFM1 déterminé par ELISA compétitive dans le lait cru et recombiné, a donné des taux similaires de 119,057. 10^{-3} µg/Kg soit 2,38 fois plus élevées que le taux maximum préconisé par la règlementation. Une corrélation évidente est décelée entre l'évolution du taux d'AFM1 et l'acidité que ce soit pour le Leben à base de lait cru ou celui à base de lait recombiné. En effet, après 18 heures de maturation du Leben à base de lait cru, les taux d'AFM1 et d'acidité sont, respectivement, de 32,991. 10^{-3} µg/Kg et 73 °D, avec un taux de dégradation de 88,29 %. De même pour le Leben à base de lait recombiné, ces mêmes taux, sont, dans l'ordre respectif, de 29,405. 10^{-3} µg/kg et 78 °D, avec un taux de dégradation de 89,36 %. Tous les résultats microbiologiques et physicochimiques des différents produits analysés sont conformes aux normes. **Conclusion.** Cette toxine, présente dans le lait, à des taux alarmants, témoigne des quantités très élevées en AFB1 dans les produits végétaux et autres aliments destinés aux vaches laitières. C'est donc en amont, qu'une lutte préventive doit être menée pour éradiquer ces toxines ou du moins diminuer leur taux. Nous avons retenu que la consommation du Leben, à l'opposé de celle du lait, est bien plus rassurante et ne présente pas ou très peu de risques d'intoxication dus à l'AFM1. Par ailleurs, de l'avis de nombreux chercheurs nutritionnistes, la consommation des laits fermentés présente un intérêt nutritionnel plus que certain.

P159- EFFET ANTIBACTERIEN DE BACTERIES LACTIQUES ENVERS *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* MULTIRESISTANT ISOLE DE LAIT DE VACHES MAMMITEUSES

MADI N.[1], SADOUN D.[2]

[1]*Laboratoire de Microbiologie. Centre de Recherche en Biotechnologie, Constantine.*
[2]*Laboratoire de Microbiologie du Lait et Probiotique. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abderrahmane Mira de Béjaia*

Introduction. En Algérie, 18% des cas d'intoxications alimentaires recensés sont dus à la consommation de produits laitiers (Anonyme). L'espèce bactérienne la plus fréquemment incriminée dans les toxi-infections impliquant le lait cru et les produits laitiers demeure *Staphylococcus aureus* (De Buyser*et al*., 2001). **Objectif.** Cette étude a pour objectif de mettre en évidence le pouvoir antagoniste de bactéries lactiques à l'égard de *S. aureus* isolé à partir de lait de vaches mammiteuses de différentes fermes de la région d'Amizour (Béjaia). **Matériel et Méthodes.** Un isolement et une identification de souches de staphylocoques à partir de 17 échantillons de lait de vaches mammiteuses après traitement aux antibiotiques ont été menés. Des antibiogrammes des souches identifiées comme étant *S. aureus* ont été effectués afin de sélectionner la souche la plus résistante aux antibiotiques. Un criblage de 6 souches de bactéries lactiques a été effectué sur la base de leur effet antibactérien à l'égard de la souche de *S. aureus* sélectionnée. La souche de bactérie lactique qui a témoigné de la meilleure antibiose a été retenue pour des tests *in vitro* envers *S. aureus.* Enfin, une étude *in vivo* a été menée sur 9 lapins holoxéniques infectés par *S. aureus* multirésistant et un témoin. Après dissection des lapins, des coupes histologiques des

portions intestinales et coliques ont été réalisées. **Résultats.** L'isolement a permis d'affilier 10 souches à l'espèce *Staphylococcus aureus.* Les antibiogrammes des souches identifiées comme étant *S. aureus*, ont permis de sélectionner la souche L_5 qui est la plus résistante aux antibiotiques. Le test des spots a montré que *Lb. paracasei* est la souche qui a témoigné de la meilleure antibiose envers *S.aureus* L_5. Le suivi de l'activité antibactérienne de *Lb. paracasei* à l'égard de *S. aureus* (L_5) dans du lait écrémé a montré que la croissance de *S. aureus* (L_5) est réduite de 1,5 Log en présence de *Lb. paracasei* après 24 h de culture. Les coupes histologiques réalisées sur les portions intestinales et coliques, ont montré une restauration des villosités intestinales et des cryptes coliques chez les lapins diarrhéiques traités par *Lb. paracasei* par rapport au témoin diarrhéique et au lapin diarrhéique non traité recevant le lait écrémé stérile. Chez ces derniers, les villosités et les cryptes apparaissent atrophiées et détériorées par l'action de *S. aureus* (L_5). **Conclusion**. Ces résultats plaident en faveur de l'utilisation de *Lb. paracasei* comme probiotique contre les diarrhées associées aux antibiotiques causées par *S. aureus.*

Index des auteurs

A

Abadi N., **P023**
Abbes F., **P067**
Abdeddaim M., **P076**
Abdelkader Abid D., **C06**
Abdi A., **P017; P119**
Abed A., **P068**
Abid A., **P119**
Aberkane M., **P063**
Abi-Ayad F.Z., **P121**
Abi-Ayad S.M.E.A., **P156**
Abidi S., **P001**
Acem K., **P116**
Achat S., **P074**
Achour N., **P010; P020**
Addou S., **C19; P129**
Adjadj M., **P078; P088**
Adjali-Hassani W., **C05**
Adjeroud N., **P042**
Agli A., **P002; P005; P009; P037**
Ahmadova A., p26
Ainad-Tabet S., **P151**
Ait Hamadouche N., **P155**
Ait Yahia D., **P015; P099**
Akpona S., **P065**
Alami O., **P151**
Alamir B., **C08**; **P017**
Ali Mehidi S., **P156**
Allali H., **P069**
Alloui Lombarkia O., **C11; P058**
Amamou F., **P093; P100**
Amari F., **P113**
Ameni D., **P078**; **P088**
Ammouche A., **P113**
Amoucha S., **P014**
Amrane N., **P022**
Amrouche A., **P110**; **P154**
Antoine JM., p33
Antouan L., **P125**
Aoues A., **P112; P155**
Aouichat Bouguerra S., **C04; P044**; **P045; P090**; **P098**
Aoun O., **P080**
Aounallah-skhiri H., **C01; P006; P010; P020**
Arrar L., **P078**; **P088**
Atchi M., **P096**
Atek M., **C01**
Athmani N., **P101**
Atik-Bekkara F., **P077**
Ayachi A., **P076**

B

Baaliouameur A., **P117**
Baazize-Ammi D., **C22; P150**
Baba Ahmed FZ., **P032; P036**
Bach V., **P147**
Bachir Bey M., **P122**
Badaoui B., **P049; P052**
Badis N., **P025**
Baghiani A., **P078; P088**
Bahchachi N., **P025; P026**; **P052**
Barkat M., **P120**
Bazukyan I., p26
Beddal A., **P130**
Bedjaoui MB., **P013**
Bedjou F., **P086**
Beji C., **C01; P006**
Bekkara A., **C02**
Bekkouche L., **P015**
Bekkouche Z., **P059**
Belabed F., **P084**
Belaksira B., **P092**
Belalia S., **P134**
Belaoun F., **P130**
Belarbi C., **C08; P046; P071**
Belarbi M., **P069; P100**; **P104**
Belghazi A., **P024**
Belhadj M., **C02**
Belkaaloul K., **P133**
Belkacem F., **P067**
Belkhiri A., **C09; P092; P106; P108; P109**
Belleville J., p20; **P094**

Index des auteurs

Belmati F., **P016**
Ben Hassine K., **P119**
Ben Romdhane H., **C01**; **P010**; **P020**
Benabdallah F., p33
Benabdellah A., **P001**
Benabidala S., **P090**
Benahmed D., **P019**
Benaicheta N., **P099**
Benaissa FZ., **P066**
Benakriche B., **P135; P136; P137**
Benali M., **P140**; **P144**; **P145**; **P157**; **P158**
Benallal K., **P003**
Benamara S., **P127**
Benameur O., **P001**
Benammar C., **P069**
Benamoune L., **P153**
Benaouali R., **P001**
Benatallah L., **P052; P114**
Benazzoug Y., **C04**; **P043; P044**; **P045**; **P061**; **P090**; **P098**
Benbaïbeche H., **P018**
Bencharif M., **P009; P011; P012; P053**
Benchiha N.N., **C03; C15; P123**
Benchouk Z., **P015**
Bendahmane M., **P030; P069; P131**
Bendahou M., **P105**
Benhamamouch S., **P056**
Benhamza M., **P131**
Benincasa C., **P119**
Benkalfat N.B., **P036**
Benkiki N., **P076**
Benlatreche C., **P049; P052**
Benmansour N., **P104**
Benmeddour Z., **C10**
Bennadji A., **P150**
Bensaid A., **P096**
Bensalem A., **P002**; **P037**
Bentoumi Z., **P096**
Benyahia A., **P110**
Benyahia-Mostefaoui A., **P101**
Berdja S ., **C04; P044; P045**
Bereksi Reguig K., **P003; P131**
Beroual K., **P092**
Berrah A., **P019**; **P047**
Besnard P., **P065**
Bitam A., **C08**; **P046**; **P071**; **P102**
Boisson-Vidal C., **P063**
Bouafia M., **P091**
Boualga A., **P004**; **P033; P094; P101**
Bouanane S., **P036**
Boublenza I., **P121**
Boucelma M., **P047**
Boucheffa S., **P085**
Boucheham N., **P114**
Bouchenak M., p32; **C02**; **C07**; **P004**; **P008**; **P015**; **P038; P040; P070; P072; P075; P079; P094; P099**
Bouchoucha S., **P119**
Boudali S., **P135 ; P136 ; P137**
Boudar K., **P014**
Bouderba S., **C08**; **P046**; **P071**
Bouderbala S., **P004**; **P079**
Bouderoua K., **C12**; **P118**
Boudjema A., **P063**
Boudouaia A., **P154**
Boudraa G., **C13**
Bouferkas Y., **C19**
Bougatef S., **P020**
Boughellout H., **C16; P114**
Bouhalit S., **C21**
Boukhiar A., **P127**
Boukhris N., **P095**; **P148**
Boukortt F., **C02**; **P015**; **P099**
Boulenouar H., **P048**
Boumaza S., **C04**; **P044; P045**
Boumeddane A., **P067**; **P068**
Boumerfeg S., **P078**; **P088**
Boussalah N., **P080**
Bouterfes A., **P041**
Bouzerna N., **P097**
Bouzerzour K., **P149**
Bouzidi F., **P084**
Bouzidi-Bekada N., **P038; P040**
Bouznada N., **P029**
Brahim AC., **P129**
Brazier M., **P125**
Bricas N., **P051**

Index des auteurs

Bridja M., **P115**

C

Canarelli JP., **P147**
Chabane Sari D., **P091; P093; P104; P110; P121**
Chaouad B., **P061; P098**
Cheba BE., **P142**
Chekroun A., p28**; C17; P133; P134; P141**
Chemache L., **P113**
Chennit B., **P080**
Cherifi M., **P043**
Cherifi MF. **P061**
Chibane M., **P074**
Chobert J.M., p26; **P134**
Choiset Y., **C13; P134; P138**
Choukri A., **P116**
Colliec-Jouault S., **P063**
Costa J., **P105**
Cuinet I., **P149**

D

Dackhmouche C., **P153**
Dahmani Y., **P034 ; P064**
Dahmoune F., **P080**
Dalichaouch S., **P023; P029**
Dalile H., **P087**
Debib A., **P124**; **P152**
Dechicha A., **C20; P150**
Dehiba F., **P101**
Delpeuch F., **C01**; **P006**; **P010**; **P020**
Demmouche A., **P054**
Derai EH., **P097**
Desjobert J., **P105**
Diaf M., **P027; P030**
Dib W., **P134; P135; P139**
Dida N., **C07; P070**
Didaoui H., **P140**
Didi A., **P077**
Dilm-Bouras A., **P096**
Djaalab Mansour H., **P106; P108; P109**
Djadel T., **C15**
Djallali L., **C10**
Djarmouni M., **P078**; **P088**
Djarou Z., **P109**
Djazouli MA., **P014**
Djebari Z., **P068**
Djebbar Z., **P067**
Djelti F., **P036**
Djerrou Z., **P106; P108**
Djied S., **P082**
Doumandji A., **P103**
Doumandji S., **P103**
Dra G., **P145; P157; P158**
Dramane G., **P065**
Dridi L., **P005**
Dupont D., **P149**

E

Eddaikra A., **P047; P062**
EL Ati J., **C01; P006; P010; P051**
El Kebir FZ., **P059**
El Kebir K., **P015**
El Mecherfi KE., **C13; P134; P138**
Elaffifi M., **C12**
El-Aoufi S., **P035; P073**
EL-Ghaish S., p26; **P134**
El-Haci AI., **P077**
El-Hadef El Okki-Ait Kaki A., **P126**; **P153**
Eymard-Duvernay S., **P010; P051**

F

Fafa N., **P060**
Farhaoui K., **P016**
Fedala S., **P060**
Fernane A., **P043; P098**
Fischer AM., **P063**
Fodil M., **P063**

G

Gadiri N., **P132**
Galy-Fauroux I., **P063**
Gaouar N., **P100**
Gendouzi T., **C15**
Ghanemi FZ., **P100**

Index des auteurs

Gharbi I., **C20**
Ghomari H., **P004**
Ghouar S., **P007**
Ghoul A., **P061**; **P098**
Gourine H., **P134; P135; P136 ; P139**
Grar H., **P134 ; P135 ; P139**
Griene L., **P035; P071**
Guendouz M., **P128; P151**
Guerdan H., **P068**
Guerdane L., **P067**
Guetarni D.**, C20; C22; P117; P150**

H

Haddi A., **P138; P143**
Haddi R., **P107**
Haddi S., **C18**
Hadelah M., **P068**
Hadjij C., p33
Haertlé T., p26; **C13; P134; P138**
Hakem D., **P019**
Haffaf E., **C04**; **P045**
Haffaf EM., **P018**
Haffaf M., **P042**
Halimi S., **P092**
Halladj F., **P127**
Hamani Medjaoui I., **P048; P057**
Hamdi Pacha Y., **C09; P092; P106; P108; P109**
Hamdikene M., **C21**
Hamdis N., **P090**
Hamidi F., **P001**
Hamlat A., **P126**
Hamlat N., **C04**; **P044**; **P045**
Hammami M., **P119**
Hammou L., **P014**
Hamou H., **P118**
Hamra F., **P041**
Hamza-Cherif FZ., **P016**
Hannane FZ., **P107**
Harani H., **P017; P062**
Harizi M., **P055**
Haroun N., **P045**
Herzin M., **P122**
Hezil N., **C22**
Hichami A., **P065**; **P069**
Himed L., **P120**
Houti L., **P016; P048; P057**

I

Ikhlef D., **P073**

J

Jacotot B., **P055**
Jardin J., **P149**

K

Kacem M., **P107**
Kacimi G., **C04; P018**; **P042**; **P044**; **P045**
Kaddouri H., **P139**
Kaddous A., **P038; P040**
Kadi H., **C14**
Kahia Tani S., **P059**
Kahlouche-Riachi F., **P108**
Kaid A., **P001**
Kaid Harche M., **P082**; **P107**
Kala A., **P076**
Kamoun N., **P119**
Kandsi M., **P067**; **P068**
Karaouzene N.S., **P031**
Kari K., **P067**
Karoune R., **P007**
Kazi-Tani A., **P138**
Kebbal S., **C20; C22**
Kechairi A., **P130**
Kechrid Z., **C21; P097**
Kedjit Y., **P062**
Kennana H., **P092**
Khadir A., **P105**
Khaled M.B., **P022; P027; P041; P087**
KhalkhaL A., **P034; P064**
Khan N., **P030; P065**; **P069**
Kharoubi O., **P155**
Kharroubi N., **P024**
Khedis L., **P098**
Khelladi HM., **P101**
Khennouf S., **P078**; **P088**

Index des auteurs

Kheroua O., p28; **C13**; **C17**; **C18; C19**; **P128**; **P129**; **P132 ; P133**; **P134**; **P135**; **P136; P137**; **P138; P139**; **P141**; **P143** ; **P151**
Khiari M., **C21**
Khoulalene S., **P001**
Koceir EA., p23; **C08**; **P017**; **P018**; **P019**; **P042** ; **P046**; **P047; P060**; **P062; P071**; **P102**
Kraouch D., **C09**
Krim G., **P147**
Krouf D., **C07; P008; P070; P075**
Kuliyev AI., p26

L

Lacaille-Dubois M., **P072 ; P079**
Ladjouzi R., **P111**
Lahouel N., **P132** ; **P143**
Laid Y., **C01**
Laincer F., **P081**
Lairon D., p22
Lakhdar DA., **P013**
Lamri-Senhadji M., p31; **P033; P079**; **P101**
Landais E., **P010**
Lardjam AS., **P048; P056; P057**
Layachi N., **P097**
Lazouni HA., **P121**
Le Huërou-Luron I., **P149**
Leghlimi H., **P153**
Lehouche R., **P081**
Leké A., **P147**
Lemort N., **P055**
Lokajczyk A., **P063**
Louaileche H., **C10; P083; P084; P122**
Louala S., **P033**

M

Maameri Z., **P106**
Madani K., **P074**; **P080**
Madi N., **P159**
Mahdad N., **C02**
MahmoudI B., **C02**
Maire B., **C01; P006; P010; P020; P051**
Makrelouf M., **P017; P019; P047**; **P062**
Mallek A., **P034; P064**
Mammeri Z., **P108**
Mantaverri R., **P124**
Maouche B.**, P035; P073**
Maouche N., **P060**
Marzouk H., **P080**
Mazroua L., **P113**
Mebrek S., **P144; P158**
Mebtoul M., p21
Mecifi R., **P068**
Meddah B., **P013; P028**; **P039**; **P112; P124**; **P125**; **P147**; **P152**
Meddour A., **P076**
Mederbal K., **P112**
Mediene Benchekor S., **P048; P056; P057**
Medjdoub A., **P036**
Mehedi N., **P128; P151**
Mehenni F., **P028; P039**
Mekhancha C.C., **C05; P007**; **P011**; **P012**; **P025**; **P026; P052**
Mekhancha D.E., **C05; P026; P049; P050; P052**
Mekki K., p30; **P004**; **P038; P040**
Meklati F., **P117**
Mellahi l., **P097**
Mellouk D., **P014**
Mellouk Z., **P099**
Meraihi Z., **P153**
Merghem R., p24
Meroufel DN., **P048; P056**
Merzoug S., **P095**; **P148**
Merzouk H., **C06; P031; P032; P036**
Merzouk S.A., **P031**
Meskine D., **P060**
Mesli MF., **P024**
Messaoudia Z., **P007**
Mezemaze F., **C18; P132**; **P143**
Meziane R.K., **P032**
Mezimeche N., **C01**
Mezouani L., **P122**
Mihoubi A., **P058**
Mir H., **P008**

Index des auteurs

Mokaddem K., **P034; P064**
Mokhtari L., **P130**
Mokhtari-Soulimane N., **C06 ; P036**
Mokrane N., **P151**
Mokrani A., **P083**
Morgan F., **P149**
Moulahoum T., **C09; P092; P108; P109**
Moulessehoul S., **C03; P054; P123**
Mourot J., **C12; P118**
Moussaoui A., **P110**; **P154**
Mrabet L., **P016**
Museili A., **P105**

N

Nahnouh N., **P039**
Nait Bahloul N., **P130**
Nani A., **P093; P100**
Narce M., **P031; P032; P036**
Nasri M., p25
Negadi I., **P096**
Negaoui H., **C18; P134**
Neggazi S., **C04**; **P044**; **P045**
Nezzal L., **C05; P025; P026; P050; P052**
NIcolas A., **P112**
Noui Y., **C11**

O

Othmani-Mecif K., **P043; P061; P090; P098**
Otmane A., **P017; P047**; **P062**
Ouanas S., **P111**
Oucif H., **P156**
Oudjit B., **P018**
Ouhaibi Djellouli H., **P048; P056; P057**
Oulamara H., **P005; P037**
Ould Yerou K., **P145; P158**
Ouldali O., **P112**
Ouldcadi H., **P015**
Ouramdane R., **P003**
Oussaid S., **P074**

P

Paollini J., **P105**
Perri E., **P119**
Popov Y., p26
Prost J., **P079; P094**

R

Rabehi H., **C02**
Rabesona H., **C13**; **P134; P138**
Raho Ghalem B., **P115**
Rebaoui A., **P067**; **P068**
Redouane D., **P132; P139; P143**
Reguieg A., **P001**
Remil A., **P144; P158**
Remini H., **P080**
Renouf M., p34
Riachi F., **P106; P109**
Riazi A., **P146**
Romano E., **P119**
Rouabah A., **P023**
Rouabah L., **P023; P029**
Rouag A., p33

S

Saadaoui R., **C20; C22**
Sadoun D., **P159**
Sahli A., **P062**
Sahraoui H., **C04**; **P044**; **P045**
Sahraoui N., **C22; P150**
Saidani K., **P086**
Saidi D., p28**; C13; C17; C18; C19; P128; P129; P132**; **P133; P134; P135; P137; 138 ; P139; P141; P143; P151**
Saidi K. **P039**
Saidi Mehtar N., **P048; P057; P063**
Saidi NA., **P103**
Saker M., **P032**
Salemi O., **P021**
Sari Hassoun M., **C06**
Sari N., **P104**
Sayed A., **P023; P029**
Sebagh N., **P091**
Seddik C., **P067**
SekkaL F., **P034; P064**
Semiane N., **P034; P064**
Serakta M., **P106; P108; P109**

Index des auteurs

Sersar FZ., **P140**
Sersar I., **P009; P011; P012; P053**
Setti Ahmed K., **P147**
Simonin AM., **P065**; **P069**
Sindona G., **P119**
Sisbane I., **P118**
Sitohy M., p26
Slimani M., **P112; P155; P157**
Smail K., **P089**
Smail L., **C04**; **P044**; **P045**
Soltani AA., **P125**
Soualem Z., **P100 ; P104**
Soufi O., **C10; P084**
Souidi M., p24
Soulimani R., p29
Sour S., **P104**

T

Tadjine N., **C20; C22; P150**
Taghlit A., **P043; P098**
Taghlit R., **P090**
Tahar A., **P074**
Tahraoui A., **P095; P148**
Taleb W., **P040**
Taleb-Senouci D., **P072**
Talha K., **P030**
Tamendjari A., **P081**; **P085**
Tarzaali D., **C20**
Tazi N., **P056**
Tbahriti HF., **C17**; **P141**
Tchouar N., **P089**
Tebbabni F., **P029**
Tebboune CB., **P014**
Tessier S., **P051**
Tiali A., **P038; P040**
Tir Touil A., **P028; P039; P124; P147; P152**
Titsaoui D., **C03; C15**
Touati-Mecheri D., **P002**
Touhami M., **C13**
Toumi ML., **P095; P148**
Traissac P., **C01**; **P006**; **P010**; **P020**; **P051**
Triqui C., **P048; P057**

V

Villanueva GR., **C08**; **P046**; **P071**

Y

Yagoubi Benatallah L., **P050**
Yahia M., **P076**
Yahiaoui-Zaidi R., **P111**
Yazit S.M., **P091**
Yefsah-Idres A., **P043; P090**
Youcef N., **C18**

Z

Zaoui C., **P151**
Zaoui F., **P001**
Zelmat A., **C08; P046**; **P071**
Zemani Fodil F., **P063**
Zemmour D., **P019**
Zenati A., **C08**; **P017**; **P019**; **P042; P046**; **P047**; **P062**
Zendagui F., **P130**
Zeriouh I., **C19**
Zerrouk F., **P061; P098**
Ziar H., **P146**
Zidoune MN., **C16; P114**
Zikiou A., **P126**
Zouad A., **P002**
Zoubiri H., **P042**

CIN2011
Actes

Congrès International de Nutrition, Oran 22-23 Mai 2011

Les Publications de l'Université d'Oran
PUO

Congrès International de Nutrition

Oran
22 & 23 Mai
2011

Actes publiés par "les Publications de l'Université d'Oran, PUO"

CIN2011 Actes

Sponsors

Remerciements aux Laboratoires de recherche de l'Université d'Oran pour leur contribution

LRSE | LEMOP | L-BTE-BD-PR | LBDD | LBMB | LCP | LSOA

Mai 2011

IMPRIMÉ EN ALGÉRIE (printed in Algeria)