

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS DE MOSTAGANEM
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie



Proceedings

VI^{èmes} Journées Scientifiques de la Faculté
Mostaganem, les 27 et 28 Avril 2016



Thématiques

Microbiologie

Sciences du Sol, Eau et Environnement

Sciences de la Mer

Technologie Agro-alimentaire et Nutrition

Sciences Animales



Sous le haut patronage de Monsieur le Recteur de l'Université de Mostaganem:
Pr. BELHAKEM Mustapha

Comité scientifique

Pr. LOTMANI Brahim (Président)
Pr. BERKANI ABDALLAH
Pr. SELSELET ATTOU Ghalem
Pr. YUCEF BENKADA Mokhtar
Pr. RIAZI Ali
Pr. BENDAHMANE Boubeker Seddik
Pr. HALBOUCHE Miloud
Pr. BOUDEROUA Kaddour
Pr. BENKHELIFA Mohamed
Pr. CHERIGUENE Abderrahim
Pr. CHOUGRANI-CHERIGUENE Fadela
Dr. LARID Mohamed
Pr. REGUIEG YSSAAD Houcine
Pr. DALACHE Fatima
Pr. DJIBAOUI Rachid
Pr. BAHRI Fouad
Pr. HAMMADI Kheira
Dr. BACHIR BOUIADJRA Benabdallah
Dr. SOUALILI Dina
Dr. TAIBI Nasr eddine
Dr. HOMRANI Abdelkader

Comité d'organisation

Pr. GHAFFOUR Mohamed (Président)
Dr. BOUZOUINA Mohamed
Mr. MEDJAHED Mostefa
Mr. ZELMAT Hamid

Secrétariat :

LAIDAOUI Keltoum
BOUHELLA Zahira
KHERBECHE Mohamed
SALLAI Salah
BELLAR Brahim
BELAIDI Fatima
YKHLEF M'Hamed
BENAHMED Amina



AVANT- PROPOS

Ce proceeding a été conçu et édité par la Faculté des Sciences de la Nature et de la vie, il regroupe l'intégralité des communications orales et affichées (posters), qui ont été présentées lors des Sixièmes Journées Scientifiques de la Faculté SNV de l'Université de Mostaganem qui se sont déroulées les 27 et 28 Avril 2016.

Les communications présentées dans ce document sont classées selon l'ordre de passage au programme des journées.

La conception de ce proceeding a porté essentiellement sur la forme et la présentation des communications qui ont été expertisées et acceptées par le comité scientifique des journées.

Nous remercions vivement tous ceux et celles qui ont répondu à notre appel et tous ceux qui ont contribué à la réussite de ces journées scientifiques et particulièrement Monsieur le Recteur de l'Université Le Professeur BELHAKEM Mustapha pour toutes les facilités et les encouragements qu'il nous a accordé pour la réalisation de cette manifestation.

Nous remercions également Messieurs les Professeurs KRIDECHE Abdelhamid, Vice Recteur chargé des domaines des relations extérieures, la coopération, l'animation et la communication, et les manifestations scientifiques et BENDERDOUCHE Noredine, Vice Recteur chargé de la formation supérieure de troisième cycle, l'habilitation universitaire et la recherche scientifique, et la formation supérieure de post-graduation , pour leur soutien.

Président du Comité d'organisation
Pr GHAF FOUR Mohamed

SOMMAIRE

Pollution des plages de Mostaganem par les micro- et macro-plastiques.....	06
<i>Nasr-Eddine TAIBI, Amel BELHADJI et Ilyes ZEMOULI</i>	
Isolement et Identification Moléculaire (PCR-Delta et PCR-ITS-RFLP) des souches de.....	15
"<i>Saccharomyces cerevisiae</i>" issues des cépages Algériens.	
<i>BERBER Nadia¹, AISSAOUI Rachid² et BEKADA Ahmed Mohamed Ali¹.</i>	
Effet inhibiteur de <i>Lactobacillus sp</i> contre les Uropathogènes.....	20
<i>ZERGOUG Amina^{1*}, CHERIGUENE Abderrahim¹ & CHOUGRANI Fadela¹</i>	
Etude de l'activité antimicrobienne et anti-inflammatoire de l'huile essentielle de <i>Thymus vulgaris</i> L. de la région de Mostaganem.....	24
<i>Abdelli W¹, Bahri F¹, Romane A²</i>	
Propriétés antimicrobiennes et antioxydantes du chitosane issu des déchets de crevettes de la région de Mostaganem.....	29
<i>Otsmane El Haou Siham¹, Youcefi Fatma^{1,2}, Mokhtar Meriem¹ et Riazi Ali¹</i>	
L'influence de la période de récolte et l'indice de maturité sur la qualité des huiles d'olive Algériennes issues de deux régions (Bouira et Oran).....	33
<i>¹Iddir Anissa, ²Bekada Ahmed Mohamed Ali, ³Keciri Sonia</i>	
Effets d'une alimentation additionnée de la graine de colza et des feuilles du romarin sur les performances de croissance, la composition en acides gras et la stabilité oxydative de la viande de la cuisse de poulet de chair.....	37
<i>Asmaa Khaouchene, KaddourBouderoua et Jacques Mourot</i>	
Effets de l'addition de la bentonite type calcique sur les performances de croissance, la viscosité intestinale, les paramètres de carcasse, les paramètres biochimiques du sérum et la composition en acides gras de la viande de poulet de chair.....	43
<i>Yousra Bouderoua¹, Ghalem Selselet -Attou¹, Djamel Ait Saada¹, Jacques Mourot²</i>	
Flaveur et composition en acides gras des viandes d'agneaux issus des paturages des hauts plateaux et des zones steppiques	49
<i>Nabila Berrighi^{1,*}, Kaddour Bouderoua¹, Gema Nieto², Gaspar Ros²</i>	
Effets des isomères conjugués de l'acide linoléique produits par des souches probiotiques sur les tissus hépatique et adipeux de rats soumis à un régime hyper-gras.....	54
<i>Imène YAHLA^{1,2}, Hasnia ZIAR¹, Mohamed BENALI², Ali RIAZI¹</i>	
Etude discriminante basée sur la morphométrie de deux espèces de Gastéropodes Prosobranche, <i>Patellacaerulea</i> (Linnaeus, 1758) et <i>Patella rustica</i> (Linnaeus, 1758) de la mer méditerranée....	59
<i>Zoheir BOUZAZA^{1,2}, Dina SOUALILI² et Karim MEZALI²</i>	
Effets de la température, du pH, de la lumière et de la salinité sur la production des caroténoïdes par la microalgue <i>Haematococcus pluvialis</i>	64
<i>Meryem Sadoud*, Meriem Mokhtar et Ali Riazi</i>	
Effects of <i>Allium sativum</i> and <i>Lawsonia inermis</i> on the biofilm formation of <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.....	69
<i>Lattab Aicha, Djibaoui Rachid.</i>	

Dynamique en affinage de la flore lactique d'un fromage industriel à pâte molle type camembert <i>Dahou A.^{1,2}, Bekada A³, Homrani A¹</i>	73
Etude physicochimique comparative des fromages frais algériens commercialisés (Jben) et des fromages fabriqués au laboratoire	78
<i>Amimour M¹*, Cheriguene A² et Idoui T³</i>	
Entre l'antibiorésistance et la santé publique; une profession de vétérinaire	83
<i>Merazi Yahya¹, Hammadi Kheira²</i>	
Effets de différents systèmes alimentaires algériens sur la composition du lait de brebis	89
<i>BELABBES Mohamed¹⁻², BOUDEROUA Kaddour²</i>	
Etude ethnobotanique de la plante médicinale <i>Arbutus unedo</i> L. dans la région de Sidi Bel Abbés en Algérie occidentale	93
<i>Khadidja Bouzid¹, Aman BOUZID², Toumi Benali Fouzia¹, Rabah Chadli², Hanane Rahmani¹, Miloud Tahri²</i>	
Contribution à la valorisation des coproduits de la crevette <i>Aristeus antennatus</i> (RISSO, 1816), de la région de Mostaganem	102
<i>Aicha OULHIZ; Dina Lila SOUALILI</i>	
Le suivi de la mortalité de quelques espèces de poissons du genre <i>Epinephelus</i> de la côte algérienne	110
<i>Rachid BOUKEDJOUTA^{1,2}, Dina Lila SOUALILI² & Karim MEZALI²</i>	
Etude de quelques paramètres de la croissance (âge, longueur asymptotique, coefficient de croissance) et de la mortalité chez la thonine <i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810), pêchée sur les côtes mostaganémoises	117
<i>ANSEL Mohamed Amine et BENAMAR. Nardjess</i>	

Communications Orales

Conférence plénière: Pollution des plages de Mostaganem par les micro- et macro-plastiques

Nasr-Eddine TAIBI, Amel BELHADJI et Ilyes ZEMOULI

nasreddine.taibi@univ-mosta.dz ; belhadjimimou@gmail.com;ilyeszemouli@gmail.com

Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem/ Algérie

Résumé

Les plages représentent une excellente scène pour rendre compte de la concentration de déchets de plastique. Ceux de grande dimension peuvent être retirés par simple nettoyage. Par contre, les petits débris polluent les plages discrètement du fait qu'ils soient mêlés au sédiment. L'article fait l'objet de l'identification des micro- (<5 mm) et macro-plastiques ($\geq 5 - 15$ mm) présents dans les plages de Sidi Mansour et Ben Abdelmalek Ramdane dans le Nord-Ouest algérien. La répartition des résidus a été déterminée à l'aide d'un quadra de 50 cm x 50 cm le long de 10 transects équidistants orientés perpendiculairement au trait de côte et posés entre ce dernier et le premier cordon de dunes de chaque plage. La quantification est déterminée par le rapport de la masse des débris sur la masse de sédiment où ils ont été prélevés. Les résultats montrent que la pollution aux macro-plastiques est supérieure à celle des micro-plastiques dans les deux sites. La plage de Sidi Mansour compte 1 micro- pour 2 macro-plastiques et celle de Ben Abdelmalek Ramdane 1 micro- pour 3 macro-plastiques. Les granulés prédominent dans les micro-plastiques et les fragments dans les macro-plastiques pour les deux plages. La concentration moyenne des débris (1-15 mm) est de 2 g/kg de sédiment pour Sidi Mansour et 1,5 g/kg pour Ben Abdelmalek Ramdane. Ces polluants sont inquiétants du fait qu'ils peuvent aboutir à la Mer et affecter la faune qui les ingère. Pour ce motif, nous recommandons une surveillance régulière des plages en termes de pollution par les matières plastiques. Il est aussi important de promouvoir le recyclage de ce matériau et d'améliorer la gestion et l'entretien des plages.

Mots clefs : Algérie; Macro-plastique; Micro-plastique; Mostaganem; Plages; Pollution ; Sédiment.

1. Introduction

En Algérie, le recyclage des immondes ménagères étant actuellement insignifiant, les matériaux récupérables et ceux utiles à la transformation se retrouvent dans les dépotoirs et à défaut, un peu partout dans les agglomérations et le milieu naturel. De ce point de vue, le plastique est prédominant. Les plages algériennes accusent de surcroît une accumulation de plastique sans précédent, surtout durant la saison estivale. La majorité des plages offrent une image désolante quant à la présence massive de résidus. Les bouteilles de boisson (vides), les gobelets, les fragments d'objets en plastique, etc. y sont visibles au premier abord; leur retrait requière un simple nettoyage. Les fragments de plastique de petite dimension restent moins visibles du fait qu'ils soient dissimulés dans le sédiment. Selon Ryan et al. (2009) et Thomson et al. (2004), les micro-plastiques sont les fragments, les fibres et les granulés de moins de 5mm de diamètre. Cet article se focalise sur l'identification des micro- (entre 1 et <5mm) et macro-

plastiques (≥ 5 mm-15 mm) présents dans le sédiment de deux plages de Mostaganem : Sidi Mansour situé à l'Ouest et Ben Abdelmalek Ramdane à l'Est de la ville. L'étude permettra-t-elle de comparer du degré de pollution par les débris de plastique d'une plage par rapport l'autre ?

2. Matériels et Méthodes

Les plages de Sidi Mansour et Ben Abdelmalek Ramdane appartiennent à la Wilaya de Mostaganem, située dans le Nord-Ouest algérien (Fig. 1). Le choix des sites se base sur la distance séparant la plage de l'agglomération la plus proche. La plage de Sidi Mansour est dépourvue d'agglomération alors que la plage de Ben Abdelmalek Ramdane est à 4,6 km de Ben Abdelmalek Ramdane Village, petite Commune littorale. Les points d'échantillonnage sont choisis de part leur représentativité de pollution aux micro- et macro-plastiques de la plage sur chacun des 11 transects.

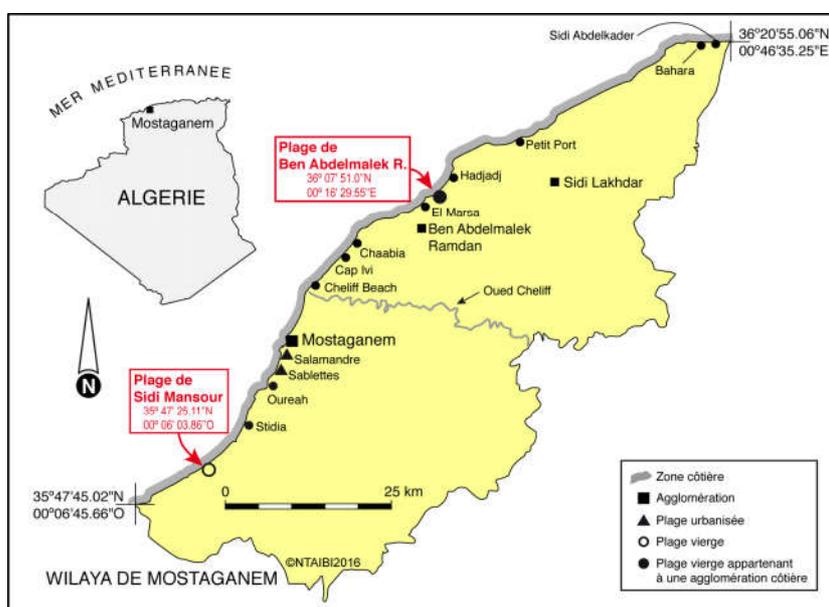


Fig. 1 : Situation géographique des plages de Sidi Mansour et Ben Abdelmalek Ramdane.

La plage de Sidi Mansour se trouve entre Stidia et Marsat El Hadjadj, à 18 km à l'Ouest de Mostaganem-Ville. Son emplacement et son étendue lui confèrent une attraction particulière pour le tourisme. Son premier cordon de dunes est encore intact du fait que la plage ne présente aucune urbanisation ; la partie Ouest de la plage a été échantillonnée. La plage de Ben Abdelmalek Ramdane est située à 28 km à l'Est de la ville de Mostaganem. Son système dunaire est surtout développé dans la partie Ouest de la plage ; les échantillons ont été prélevés à l'Ouest du parking de la plage.

Afin de quantifier les micro-plastiques (< 5 mm) et macro-plastiques (≥ 5 -15 mm) contenus dans le sédiment, 10 transects d'une longueur maximale de 50 m et équidistants de 20 m sont posés perpendiculairement au trait de côte. Les relevés sont réalisés entre le trait de côte et la limite du premier cordon dunaire à l'aide d'une bande métrique. La direction (orientation par rapport au Nord magnétique) des transects est mesurée à l'aide d'une boussole précise. Pour chaque transect, un quadrat représentatif de 50 cm x 50 cm est posé sur le sédiment et documenté

par une photographie. Un échantillon représentatif de sédiment est prélevé à l'intérieur d'un des 4 quadras par transect. En moyenne, 300 g de sédiment par quadra sont échantillonnés jusqu'à 5 cm de profondeur. Pour compléter les données sur la concentration des débris de plastique de chaque plage, un transect transversal, c'est-à-dire parallèle à l'axe principal du trait de côte, est également relevé.

2.1. Identification des micro- et macro-plastiques

Les micro- et macro-plastiques sont séparés du sédiment par tamisage à retenue d'un millimètre. Les résidus de plastique dont le diamètre est supérieur à 15 mm et les résidus hors plastiques (bois, carton, papier, verre et métal) sont écartés et ne seront pas considérés dans ce travail. Les micro-plastiques (<5 mm) et les macro-plastiques ($\geq 5-15$ mm) d'un même échantillon sont pesés, comptés et observés à la loupe binoculaire pour leur identification ; la forme et la couleur de chaque élément est notée. Le sédiment récupéré par tamisage de chaque échantillon est également pesé. La prédominance chromatique est déterminée par comptage des débris de même couleur.

2.2. Quantification des micro- et macro-plastiques

Pour cet article, nous avons opté pour la quantification des micro- et macro-plastiques en déterminant le rapport *masse des débris/masse du sédiment*. Cette méthode a l'avantage d'apprécier la quantité de débris à travers leur masse. Cependant, elle présente un inconvénient du fait que la matière plastique constituant les débris soit formée de différents polymères. Ces derniers ont une masse volumique différente selon leur composition chimique ce qui rend la quantification subjective (sous-estimation de la concentration de débris).

3. Résultats et Discussions

Les échantillons ont été prélevés durant les mois de mars et d'avril 2015. Les transects permettant le relevé des débris de plastique dans le sédiment ont une longueur comprise entre 36 et 50 m selon la distance qui sépare le trait de côte et le premier cordon de dunes. La direction des transects et la distance entre le trait de côte et le quadra sont dressés dans le Tab. 1 (Plage de Sidi Mansour) et Tab. 2 (Plage de Ben Abdelmalek Ramdane). La direction principale des transects est NNO-SSE pour les deux plages. Les deux transects transversaux sont orientés OSO-ENE.

Tab. 1 : Plage de Sidi Mansour (transects, direction, distance trait de côte – quadra et nombre d'échantillons). Distance trait de côte–quadra et nombre d'échantillons).

Transect	Longueur (m)	Direction	Quadra-trait de côte (m)
A-B	50	340° N	23.7
C-D	50	345° N	28.5
E-F	50	335° N	37.7
G-H	50	335° N	19.5
I-J	50	340° N	34.1
K-L	50	335° N	35.2
M-N	50	340° N	30.7
O-P	45	335° N	30.5
Q-R	48	350° N	38.1
S-T	44	345° N	17.4
U-V	50	255° N	15.0

Transect	Longueur (m)	Direction	Quadra-trait de côte (m)
A1-B1	40	350N	09.1
C1-D1	36	350N	24.7
E1-F1	45	355N	28.4
G1-H1	50	355N	37.0
I1-J1	49	0° N	30.0
K1-L1	50	340N	26.3
M1-N1	50	350N	30.8
O1-P1	50	345N	36.3
Q1-R1	50	0° N	07.5
S1-T1	50	0° N	25.1
U1-V1	50	270N	30.0

L'observation à la loupe binoculaire a mis en évidence pour les deux plages la présence de débris de plastique dont la dimension est variable. Tous les échantillons contiennent des fragments de 1 à 15 mm, dont la forme est plus ou moins géométrique, et des granulés (petites billes et pastilles) de 3 à 6 mm de diamètre. Les micro- et macro-plastiques sont de couleurs différentes : bleue, jaune, rose, marron, noire, rouge, violette, blanche, verte et orange; des débris translucides ont également été identifiés. L'épaisseur des débris, toutes couleurs confondues, varie de 1 à 3 mm avec une prédominance de la classe 1-2 mm.

Les débris de couleur bleu (29) et ceux de couleur blanche (32) sont prédominants dans la plage de Sidi Mansour. Quant à la plage de Ben Abdelmalek Ramdane, ce sont les débris translucides (24) et ceux de couleur bleue (21) qui prédominent. Le comptage sur 11 transects donne 167 débris pour la plage de Sidi Mansour dont 59 micro- et 108 macro-plastiques et pour la plage de Ben Abdelmalek Ramdane, 118 débris dont 30 micro- et 88 macro-plastiques (Tab. 3); la répartition des granulés et des fragments dans les micro- et macro-plastiques est représentée dans la Fig. 2. À partir des résultats du Tab. 3, le rapport micro-/macro-plastiques est calculé : $59 / 108 = 0,546$ (environ 1 micro-plastique pour 2 macro-plastiques) pour la plage de Sidi Mansour et $30 / 88 = 0,341$ (environ 1 micro-plastique pour 3 macro-plastiques) pour la plage de Ben Abdelmalek Ramdane. De ce fait, la quantité de macro-plastiques est 2 à 3 fois plus élevée que celle des micro-plastiques. Ces derniers demeurent cependant considérables.

Tab. 3 : Répartition des micro- et macro-plastiques des plages de Sidi Mansour et Ben Abdelmalek Ramdane

Plage	Micro-plastiques (< 5 mm)			Macro-plastiques (≥ 5 mm)		
	Fragments	Granulés	Total	Fragments	Granulés	Total
Sidi Mansour	14	45	59	92	16	108
B. A. Ramdane	14	16	30	64	24	88

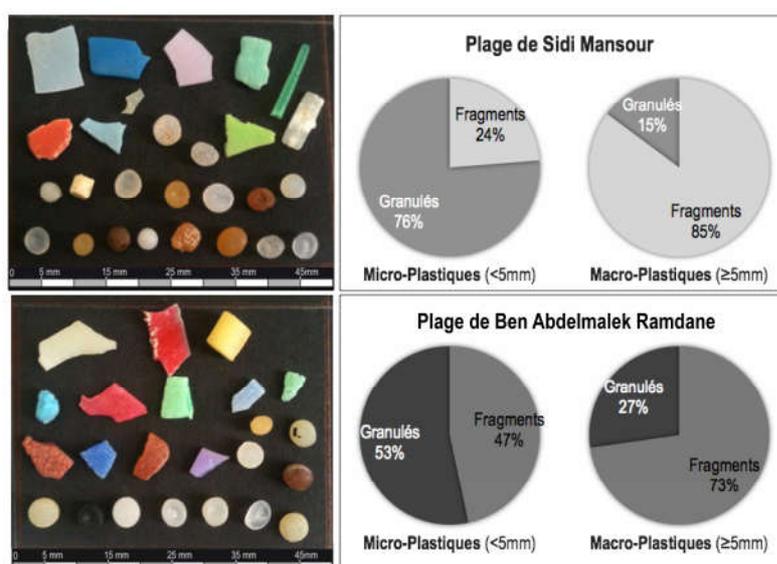


Fig. 2 : Répartition des fragments et des granulés dans les micro- et macro-Plastiques (plages de Sidi Mansour et de Ben Abdelmalek Ramdane).

Les valeurs obtenues sont comparées afin de se prononcer sur le degré de pollution aux débris de plastique d'une plage par rapport à l'autre. Les résidus de plastique se trouvant dans l'environnement subissent l'action des agents atmosphériques et une altération mécanique. Cela peut expliquer la présence manifeste de débris de plastiques de petite dimension et la prédominance des fragments. Les granulés, par contre, semblent avoir conservé leur forme initiale, à savoir billes et pastille compactes. Cette forme présente une résistance à l'altération mécanique du fait qu'elle peut tourner sur elle-même lorsqu'elle est soumise à l'action du vent ou de l'eau (en mouvement). En outre, les granulés sont résistants étant donné qu'ils résultent le plus souvent de la synthèse de la résine par polymérisation et addition de substances qui leur confère une certaine stabilité. Leur présence dans l'environnement est due à des déversements accidentels, le transport ou l'utilisation inappropriée (Kaminuma et al. 2000). Certains procédés de compoundage permettent la fabrication de granulés de 1 à 5 mm de diamètre qui peuvent être renforcés par des fibres de carbone ou de verre (Fisner 2013). Les granulés trouvés dans le sédiment des plages de Sidi Mansour et Ben Abdelmalek Ramdane ont un diamètre compris entre 3 et 6 mm ; étant donné qu'aucune analyse chimique des granulés échantillonnés ne fût possible, il serait spéculatif d'affirmer qu'il s'agit de produits issus du compoundage.

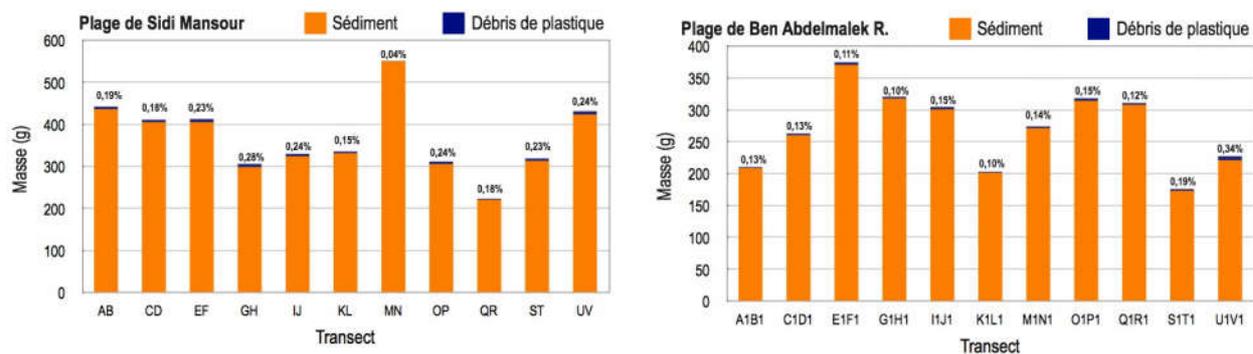


Fig. 3 : Concentration de débris de plastique dans le sédiment de la plage de Sidi Mansour (à gauche) et Ben Abdelmalek Ramdane (à droite).

La concentration des micro- et macro-plastiques dans le sédiment des plages de Sidi Mansour et Ben Abdelmalek Ramdane tenant compte de la masse de ces deux matériaux est représentée dans la Fig. 3. Cette méthode ne renseigne pas de manière objective sur le degré de pollution aux débris de plastique car leur masse volumique varie selon le type de polymérisation et des additifs qui y sont contenus. La masse des débris contenus dans un échantillon de sédiment représente pour Sidi Mansour et Ben Abdelmalek R. un faible pourcentage (0,04 - 0,34%).

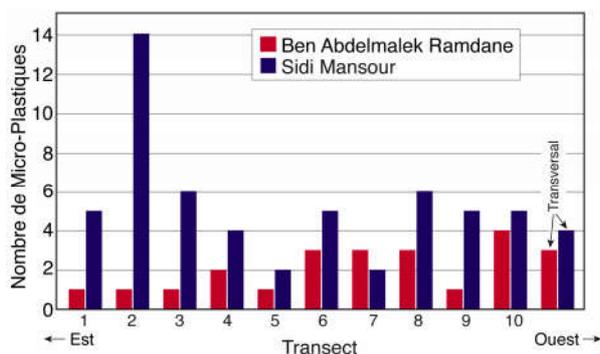


Fig. 4 : Nombre de micro-plastiques par transect trouvés dans les deux plages (Sidi Mansour et Ben Abdelmalek R.)

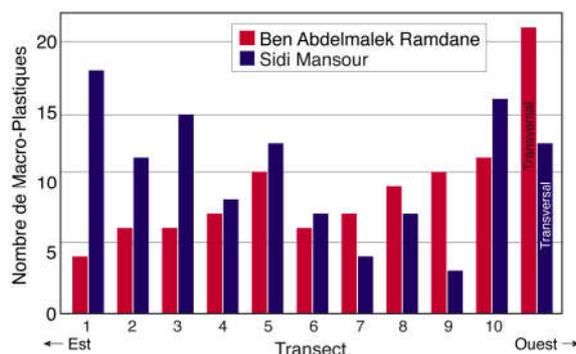


Fig. 5 : Nombre de macro-plastiques par transect trouvés dans les deux plages (Sidi Mansour et Ben Abdelmalek R.)

dans les deux plages (Sidi Mansour et Ben Abdelmalek R.)

Le nombre de micro-plastiques, fragments et granulés confondus, échantillonnés dans la plage de Sidi Mansour varie d'un transect à un autre entre 2 et 14 ; pour la plage de Ben Abdelmalek Ramdane (BR), entre 1 et 4 (Fig. 4). Quant aux macro-plastiques, la variation est de 3 à 18 pour Sidi Mansour et 4 à 21 pour Ben Abdelmalek Ramdane. Le nombre de macro-plastiques échantillonné à Sidi Mansour est supérieur à celui de Ben Abdelmalek Ramdane, à l'exception du transect transversal qui est de 21 pour Ben Abdelmalek Ramdane contre 13 pour Sidi Mansour (Fig. 5). Récemment, l'intérêt de la contamination aux micro-plastiques a augmenté et leur forte concentration dans l'environnement marin est signalée dans le monde entier (Hidalgo-Ruz et al. 2012) ont constaté dans une même revue scientifique que 44 études de 68 portaient sur la pollution aux micro-plastiques dans les sédiments des plages. Cependant, lorsque l'on analyse les résultats de ces études, un certain nombre de limitations est noté. Souvent, les

unités de mesure utilisées dans l'échantillonnage des plages diffèrent d'une méthode à une autre. Il peut être opté, par exemple, d'exprimer les concentrations de micro-plastiques par surface (m^2) ou par volume (m^3). D'autres études rapportent les abondances observées de micro-plastiques par le poids des sédiments échantillonnés (Claessens et al. 2011; Reddy et al. 2006). Cela rend les comparaisons entre les différentes études et, par conséquence, entre les régions, difficile. La méthode appliquée fréquemment pour séparer les micro-plastiques du sédiment est la séparation de densité: 65% de toutes les études d'extraction l'utilisent (Hidalgo-Ruz et al. 2012). Cette technique est basée sur la différence entre la densité des particules de matière plastique et la densité des sédiments (Hidalgo-Ruz et al. 2012 ; Thompson et al. 2004).

Les micro-plastiques existants dans les plages peuvent être mobilisés par les agents atmosphériques et atteindre facilement le milieu marin car ils sont extrêmement légers. De nombreux travaux de recherche montrent que la faune marine peut ingérer ces micro-plastiques et subir des blessures et des ulcères de l'appareil digestif (Schäfer, 2015). De ce fait, ce type de polluants est inquiétant. Des essais de laboratoire mettent en évidence que le zooplancton, les vers aquatiques, les mollusques, les crustacés et les poissons peuvent absorber les micro-plastiques, les prenant pour de la nourriture ; (Zbyszewski, 2004 ; Thompson et al. 2004). Cette situation aurait pour conséquence l'introduction de ces polluants dans la chaîne trophique. Les micro-plastiques présentent un autre danger : ils peuvent adsorber des métaux lourds et des polluants organiques persistants (POP) grâce à leur important rapport surface/volume et à leur composition chimique (Schäfer, 2015) ; selon Rochman et al. (2013), les substances toxiques (polluants complexes) ingérées par les poissons peuvent s'accumuler dans les tissus et causer un stress général. Bien que les impacts soient peu connus, la compréhension des effets des micro-plastiques sur l'environnement marin oblige à une surveillance régulière et accrue des plages.

Conclusion

Le relevé des micro-plastiques ($<5mm$) et des macro-plastiques ($\geq 5mm$) a permis de qualifier et quantifier les débris de plastique présents dans le sédiment de la plage de Sidi Mansour et la plage de Ben Abdelmalek Ramdane. Ces deux plages reçoivent des milliers d'estivants chaque année. Le tourisme balnéaire semble être la cause principale de leur pollution aux résidus de plastique visibles dont la présence peut s'apprécier avant même d'entrer dans les plages. Le tourisme n'est cependant pas forcément responsable des macro- et micro-plastiques vu que ces derniers peuvent arriver aux plages grâce à l'action du vent et/ou de l'eau. En conséquence, ces débris peuvent provenir de n'importe quel endroit du littoral et de la Mer. Plus de 70% des débris de petite dimension, identifiés dans les plages de Sidi Mansour et Ben Abdelmalek Ramdane, toutes matières confondues, sont en plastique. Le rapport micro-plastiques/macro-plastiques est plus élevé dans la plage de Sidi Mansour (0,546) que dans la plage de BR (0,341). En d'autres termes, le sédiment de Sidi Mansour contient 2 macro-plastiques pour 1 micro-plastique et le sédiment de Ben Abdelmalek Ramdane 3 macro-plastiques pour 1 micro-plastique. Ces rapports montrent que la plage de Sidi Mansour contient plus de micro-plastiques que la plage de Ben Abdelmalek Ramdane. Les débris de plastique se désagrègent lentement en petits morceaux dans les plages sous l'effet de l'érosion éolienne (altération mécanique). La dégradation par le rayonnement solaire est également évocable lorsque ces particules sont à la surface du sédiment. Ces débris sont très légers et peuvent être

mobilisés d'un endroit à un autre pour cela leur origine reste difficile à déterminer. De nombreuses études convergent que les micro- et les macro-plastiques trouvés dans l'environnement sont d'origine hasardeuse.

Les résultats montrent que la plage de Sidi Mansour est nettement plus polluée aux macro- et aux micro-plastiques que la plage de Ben Abdelmalek Ramdane. La quantité de granules prédomine dans les micro-plastiques (53 – 76%) et les fragments font l'essentiel des macro-plastiques (73 – 85%). Les débris sont de dix couleurs différentes avec une prédominance du bleu et du vert dans les fragments, et du marron et du blanc dans les granules. Les débris translucides sont plus fréquents à Ben Abdelmalek Ramdane. La méthode de quantification utilisée dans ce travail reste subjective du fait que la masse volumique des débris varie selon la nature de la matière plastique dont ils sont issus ; un même volume de débris peut avoir une masse différente. Cependant, la quantité de plastique mêlée au sédiment échantillonné des deux plages montre que les micro- et macro-plastiques commencent à envahir le littoral de Mostaganem. Vu que ces micropolluants peuvent atteindre le milieu marin et en affecter les écosystèmes, il est important de surveiller régulièrement leur évolution.

Recommandations

Généralement, la majorité des déchets en plastique retrouvés en zone côtière provient des noyaux urbains littoraux. Le problème des déchets en plastique ne peut être résolu que par une diminution drastique de son utilisation, spécialement en ce qui concerne les sachets. L'aménagement des plages devrait impérativement inclure un service de nettoyage efficace et, surtout, mettre à la disposition des estivants des containers pour les immondices. Les poubelles débordantes sont l'affaire des communes auxquelles appartiennent les plages. Les redevances d'entrée et d'utilisation exigées par ces communes devraient être utilisées pour un meilleur entretien des plages. La sensibilisation des estivants en terme d'écologie et de préservation de la qualité de l'environnement pourrait également avoir un impact positif sur la propreté des plages. Les entreprises privées jouissant de concessions d'exploitation devraient assumer convenablement leur rôle et obligation pour une meilleure gestion et conservation des plages sous un contrôle plus accru des administrations publiques compétentes.

Références bibliographiques

Claessens, M., De Meester, S., Van Landuyt, L., De Clerck, K., Janssen, C.R. 2011. Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast Michiel. *Marine pollution bulletin* 62, PP. 2199-2204.

Fisner, M., Taniguchi, S., Moreira, F., Bicego, M.C., Turra, A. 2013. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in plastic pellets: Variability in the concentration and composition at different sediment depths in a sandy beach. *Marine pollution bulletin*, Vol. 70, Issue 1-2, PP. 219-226.

Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M. 2012. Microplastics in the marine environment : A review of the methods used for identification and quantification *Environmental Science & Technology*. PP. 3060-3075.

Kaminuma, T., Ohtake, C., Kanuyama, N. 2000. Distribution and origin of plastic resin pellets

as environmental pollutants at the East China Sea area.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11534134>, consulté le 01.05.2016.

Reddy, M. S., Basha, S., Adimurthy, S., Ramachandraiah, G. 2006. Description of the small plastics fragments in marine sediments along the Alang-Sosiya ship-breaking yard, India. Vol. 68, Issue 3-4, PP. 656-660.

Ryan, P.G., Moore, C.J., van Franeker, J.A., Moloney, C.L., 2009. Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 364, 1999–2012.

Rochman, C.M., Hoh, E., Kurobe, T., Teh, S.J. 2013 Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. Sci. Rep. 3, 2363.

Schäfer, A. 2015. Les microplastiques dans l'environnement. Fiche d'information. Centre Suisse d'écotoxicologie appliquée, PP. 5.

Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D., Russell, A.E., 2004. Lost at sea: where is all the plastic? Science, 838.

Zbyszewski, M., Corcoran, P.L., Hockin, A. (2014) Comparison of the distribution and degradation of plastic debris along shorelines of the Great Lakes, North America. J. Great Lakes Res. 40, 288-299.

Isolement et Identification Moléculaire (PCR-Delta et PCR-ITS-RFLP) des souches de "*Saccharomyces cerevisiae*" issues des cépages Algériens.

BERBER Nadia¹, AISSAOUI Rachid² et BEKADA Ahmed Mohamed Ali¹.

1 : Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition. Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.

2 : Laboratoire de Microbiologie et Biotechnologie. Institut français de Vigne et du Vin de Vertou Nantes (France).

Introduction

La vigne vit. C'est l'une des plantes les plus diversifiées qui soient, et certainement qui a fait le plus rêver les hommes depuis l'Antiquité (Bettane M. et al., 2010). Elle est l'espèce végétale la plus cultivée dans le monde, où sa fructification résulte d'un cycle de reproduction long et complexe et de son adaptation au terroir, dont sont issus les cépages de cuve et de table, chacun d'eux se distingue par la forme de la grappe et sa taille, le goût, et la couleur des grains.

La mise en œuvre des techniques issues de la biologie moléculaire permet l'identification génétique fine des levures et leur classification selon le genre ou de l'espèce sans ambiguïté, et pour réaliser les inventaires d'identification des espèces et des souches de levures (Barbin P., 2006).

La levure "*Saccharomyces cerevisiae*" est un organisme modèle pour l'étude des processus cellulaires, et le premier eucaryote dont le génome a été complètement séquencé (Ayoub M.J., 2006). Elle est également un des microorganismes les plus utilisés dans le domaine des biotechnologies.

L'intérêt de ce travail est de caractériser les levures indigènes isolées des cépages de raisin (Muscat noir, Cinsault et Carignan) au niveau des vignobles provenant des deux régions Ain Témouchent et Mostaganem afin d'accéder précisément à leur biodiversité au sein de la flore microbienne sauvage.

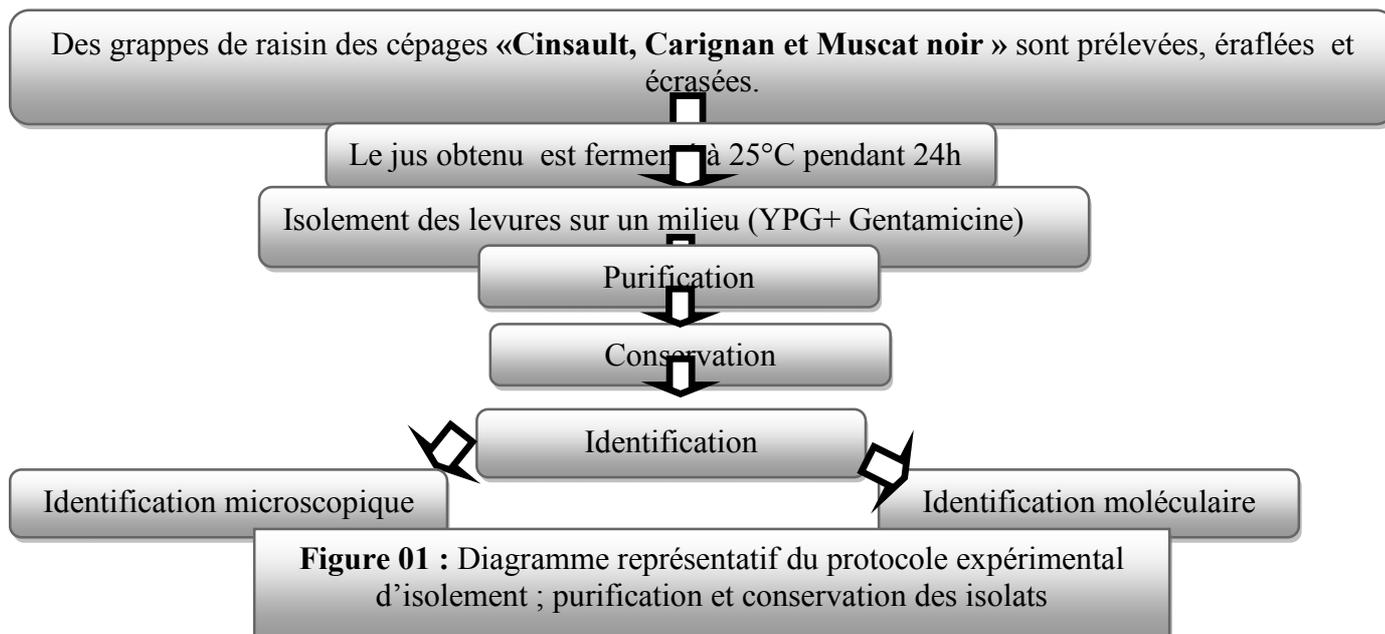
Matériels et méthodes

1- **Sources de prélèvement des levures :** Les échantillons sont prélevés durant le mois de Septembre 2014 dans les vignobles sélectionnés à Ain Témouchent et Mostaganem.

Les cépages soumis à l'étude sont: **Muscat noir, Cinsault et Carignan. (I.T.A.F).**

2- **Les milieux de cultures utilisés:** Le milieu de culture utilisé lors de cette étude est YPG pour l'isolement des levures (Guiraud, 2003 et IFV de Nantes, 2000).

3- **Isolement, purification et conservation des isolats**



4- Etudes des caractéristiques culturelles

4.1- Observation macroscopique Elle est effectuée directement sur boîte de Pétri, cette dernière est liée à de nombreux caractères qui sont cités dans le tableau N°01 ci-dessous

Tableau N°01 : Ensemble des caractères macroscopiques (Pierre, 2004).

La forme	Ronde
Le relief	Bombé ou plat
Le contour	Régulier ou irrégulier
La taille	Moyenne, petite, grosse
La surface	Lisse ou rugueuse
La couleur	Blanche ou opaque
Autres caractères	La consistance ou l'odeur

4.2- Identification microscopique

L'observation microscopique permet de définir la forme, l'arrangement et le mode de division des cellules. Ces caractéristiques sont observées sur des préparations microscopiques à l'état frais (objectifs*40) (Pol, 1996).

5- Identification moléculaire des souches de levures par les techniques (PCR-Delta et PCR-ITS-RFLP).

Les méthodes d'étude de l'écologie microbienne suivent un schéma commun qui peut être divisé en cinq étapes décrites comme suit :

- 1^{ère} étape : Extraction d'ADN.
- 2^{ème} étape: Vérification qualitative et quantitative de l'ADN extrait.
- 3^{ème} étape: Amplification de l'ADN cible par la PCR Delta et PCR-ITS (ITS1-ARNr 5,8s ITS2).
- 4^{ème} étape: Digestion de l'ADN cible par les enzymes de restriction (PCR-RFLP).

-5^{ème} étape : Différentiation des produits PCR Delta et PCR-RFLP.

Résultats et discussions

1-Etude des caractéristiques culturelles : Les levures isolées en mois de **Septembre 2014** ont été purifiées par repiquages successifs. Cela nous a permis d'obtenir une collection de **30 souches** de levures.

Tableau 02: Observation macroscopique et microscopique de deux souches isolées.

Souche	Observation macroscopique	Observation microscopique
(1) M₂ (2^{ème} JF) (AT)	-Des colonies de petite taille, de couleur rose, d'une surface rugueuse, d'une forme arrondie et ont une odeur intense	-La forme végétative est cylindrique. -Le mode de reproduction est monopolaire par bourgeonnement.
(2) Cn₅ (7^{ème} JF) (AT)	Des colonies crémeuses de couleurs blanche, de taille moyenne, de surface lisse et ont une odeur de levure de bière intense.	-La forme végétative est sphérique. -Le mode de reproduction est mono-bipolaire par bourgeonnement.

2- Etude moléculaire (PCR-Delta et PCR-ITS)

2.1- Extraction d'ADN

L'extraction d'ADN nous a permis d'observer une faible masse de couleur blanche précipitée au fond de micro tube, ensuite cette dernière a été inoculée dans un tampon préalable TE 1X et doit être conservé jusqu'au moment d'utilisation.

2.2-PCR-Delta

Cette technique permet de distinguer entre les espèces *Saccharomyces* et les *Non Saccharomyces*, on a trouvé que **la souche (1)** appartient aux espèces non *Saccharomyces*, puisque aucune bande n'est observée sur l'électro gramme, donc elle appartient à d'autres genres, où elle sera identifiée par la PCR-ITS-RFLP. Concernant à **la souche (2)**, on a remarqué l'apparition de trois bandes sur la colonne, chaque bande possède un poids moléculaire donné. Donc cette souche appartient aux espèces des *Saccharomyces* selon son profil d'amplification.

2.3-PCR-ITS-RFLP

Tableau 03: Taille en pb des produits PCR-ITS-RFLP des souches M₂ (2^{ème} JF) (AT) et Cn₅ (7^{ème} JF) (MOS).

		ITS ND (pb)	Hinf I	HaeIII
(1) M ₂ (2 ^{ème} JF) (AT)		450	340/100	450
Souche soupçonnée selon le guide de l'IFV (2012)	<i>Candida mesenterica</i>	450	340/100	450

		ITS ND (pb)	Hinf I	HaeIII
(2) Cn ₅ (7 ^{ème} JF) (MOS)		850	360/130/100	320/240/180/140
Souche soupçonnée selon le guide de l'IFV (2012)	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	850	370/360/110	320/230/170/120

La caractérisation moléculaire ainsi que les caractéristiques microscopiques et macroscopiques de la souche M₂ (2^{ème} JF) (AT) ont montré que cette dernière appartient à l'espèce *Candida mesenterica* selon le guide de l'IFV (2012). Par ailleurs, le profil moléculaire de la souche Cn₅ (7^{ème} JF) (AT) ressemble à l'espèce *Saccharomyces cerevisiae*, de plus, les caractéristiques microscopiques et macroscopiques confirment cette identification selon les clés d'identification de Kreger-Van-Rij (1984).

Conclusion

Une approche génétique a été développée dans ce travail et a permis de réaliser une identification de **30 souches** de levures retrouvées dans le raisin des cépages « **Muscats noir, Cinsault et Carignan** » des vignobles des régions **Ain Témouchent** et **Mostaganem**

Les techniques moléculaires utilisées pour l'identification des levures dans notre étude sont fiables, mais aussi une confirmation avec d'autres enzymes de restriction (TaqI, AluI, Cfo, etc) est indispensable avec un séquençage approprié pour diversifier l'intra spécifique.

Contrairement à ce qui était attendu, *Saccharomyces cerevisiae* n'était pas la principale espèce identifiée. Parmi les espèces de levures identifiées: *Schizosaccharomyces pombe*, *Schzosaccharomyces maldevorans* et *Candida mesentirica*.

Références bibliographiques

Ayoub M.J., 2006. Molecular and phenotypical diversities of autochthonous oenological *Saccharomyces cerevisiae* strains from Lebanon, thèse de doctorat en Microbiologie et Génétique Moléculaire. Ed. Institut National Agronomique Paris-Grignon.

Barbin P., 2006. Contrôle et éléments de maîtrise de la contamination par la levure *Brettanomyces* au cours du procédé de vinification en rouge, thèse de doctorat en Génie des

procédés et de l'Environnement. Ed. Institut National de Polytechnique. Toulouse.

Bettane M. et al., 2010. Vin et Vigne.

Guiraud J.P. (2003). Microbiologie alimentaire ; Dunod, Paris. 651 :101.

IFV de Nantes (2012). Institut Français de Vigne et Vin. Nantes (France).

I.T.A.F(2000). Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne ;Guide variétal de la vigne . Ed. Blida. PP : 10-28.

Kreger-Van Rij N.J. (1984). The yeast ; a Taxonomic Study, Elsevier Biomedical.

Pol D. 1996. Travaux pratiques de biologie des levures. ellipse, édition marketing. 158. PP : 21-56.

Pierre T.2004. Les organismes modernes. La levure, édition belin, Paris.

Effet inhibiteur de *Lactobacillus sp* contre les Uropathogènes

ZERGOUG Amina^{1*}, CHERIGUENE Abderrahim¹ & CHOUGRANI Fadela¹

¹ Laboratoire de Microbiologie et Biologie Végétale, Département de Biologie, Université de Mostaganem, 27000 - Algérie
E.mail : zergoug.amina@gmail.com

Résumé

Les bactéries lactiques font naturellement partie de notre environnement ainsi que de notre alimentation. On reconnaît depuis longtemps à ces bactéries la propriété de produire une large variété de substances antimicrobiennes telle que la production des acides organiques et les bactériocines en inhibant certaines souches pathogènes.

Dans cette étude, nous avons examiné si les effets des bactéries lactiques pouvaient être exploités dans le cadre du traitement des infections urinaires. L'évaluation de leurs potentiels nous a permis de démontrer clairement l'activité antibactérienne vis-à-vis des uropathogènes.

Après isolement des bactéries lactiques à partir d'un lait fermenté, nous avons procédé à l'identification biochimique, phénotypique et physiologie puis nous avons étudié le pouvoir antagoniste de *Lactobacillus sp* vis-à-vis d'*Escherichia coli* isolée à partir d'un patient atteint d'infection urinaire, par la méthode de diffusion en puits. Leurs interactions ont donné des résultats positifs qui se manifestent par l'apparition des zones d'inhibition variant entre 15 et 23 mm.

Mots clés: Bactéries lactiques, *Lactobacillus sp*, uropathogènes, activité antibactérienne, lait fermenté

Introduction

Les infections urinaires sont fréquentes tant en milieu communautaire qu'en milieu hospitalier. L'intérêt porté ces dernières années à ces infections est du au fait à la résistance aux antibiotiques. En effet, ils constituent un véritable problème de santé publique tant par leur fréquence que par leur difficulté de traitement.

Les bactéries lactiques, sont utilisées depuis des siècles pour la fermentation et bioconservation des aliments, cependant le développement de nouvelles technologies ouvre une perspective d'utilisation de ces bactéries comme agents biothérapeutiques (**Heymann et Heulevin, 2006**). Ces microorganismes produisent de nombreux métabolites aux propriétés antimicrobiennes tels que les acides organiques, le peroxyde d'hydrogène et les bactériocines (**Dortu et Thonart, 2009**). Ces peptides présentent un intérêt dans la capacité d'inhiber la croissance des germes pathogènes (**Delves et Broughton, 1990**).

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude dont les objectifs sont les suivants :

- Isolement, purification et identification des bactéries lactiques à partir d'un lait fermenté.
- Effet antagoniste des souches lactiques isolées à activité antibactérienne vis-à-vis d'*E. coli*

Matériel et Méthodes

L'isolement des bactéries lactiques a été effectué à partir d'un échantillon de lait de vache fermenté. Le lait a été récolté dans la région de Mostaganem, dans un flacon de 250 ml stérile puis conduit vers le laboratoire dans une glacière. Le lait a été par la suite préparé par fermentation spontanée jusqu'à coagulation. Une série de dilutions a été préparé jusqu'à 10^{-9} puis ensemencé en profondeur sur milieu MRS (Mami et al., 2014). L'identification des isolats a été établie sur la base de la coloration de Gram, des testes morphologiques, physiologiques et biochimiques (Sneath et al., 1986).

La souche *Escherichia coli* a été isolée à partir de patients atteints d'infections urinaires, les urines ont par conséquent été récoltées au niveau de l'E.H.U d'Oran dans des tubes stériles, puis conduits vers le laboratoire dans une glacière. Afin d'obtenir la souche bactérienne, l'isolement a été effectué en utilisant la gélose MacConkey. 1 ml d'urine a été étalé sur toute la surface de la gélose, puis incubé à 37°C pendant 24h (Vijaya et al., 2014).

L'activité antagoniste a été réalisée selon la méthode de diffusion en puits (AWDA) et qui a été préconisée par Tagg et McGiven (1971) : Dans une boîte de Pétri contenant le milieu Mueller Hinton, ensemencée par une culture jeune 18h de la souche indicatrice *E. coli* les puits sont réalisés à l'aide d'un emporte-pièce, remplis avec 100 µl de la culture lactique puis avec le surnageant de la souche teste après centrifugation à 6000 tours/20min. Les boîtes de Pétri sont pré-incubé pendant 2 heures à 4°C, suivie d'une incubation pendant 24h à 37°C. La présence d'une zone claire autour des puits, indique un résultat positif et par conséquent démontre le pouvoir inhibiteurs des souches lactiques (Selvamohan et al., 2010).

Résultats et Discussion

10 isolats lactiques ont été obtenus après isolement sur milieu MRS, appartenant au genre *Lactobacillus sp*

L'activité antagoniste des isolats de *Lactobacillus sp* a montré un effet bactéricide contre *E. coli* se traduisant par des zones d'inhibitions variant entre 8 et 23 mm (Fig.01). Concernant les surnageants de *Lactobacillus sp*, la zone d'inhibition des puits est estimée entre 8-17 mm (Fig.02). Nos résultats sont en accord avec Nehal et al. 2007, dont les diamètres des inhibitions obtenues à la suite l'interaction entre *Lactobacillus sp* et *E. coli* ont varié entre 15 et 18 mm. Ils sont en accord également avec les travaux d'Aichouba et al., 2007, dont les surnageants de *Lactobacillus sp* ont également inhibé *E. coli*

Fig.01. Activité antagoniste de *Lactobacillus sp* contre *E. coli*



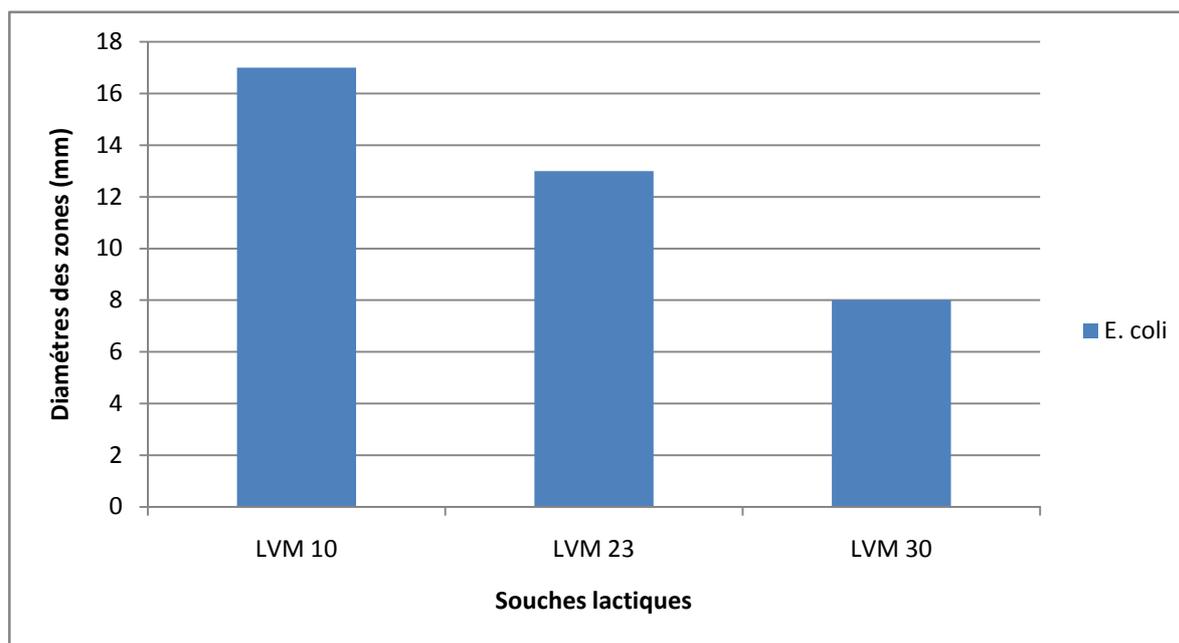


Fig.02. Effet des surnageants

Conclusion

Les souches lactiques utilisées dans le présent essai démontrent la possibilité de synthétiser des inhibiteurs antibactériens. En effet, des interactions ayant été faites par la méthode de diffusion en puits sur milieu Mueller Hinton, les zones d'inhibitions ont démontré que les isolats de *Lactobacillus sp* isolés à partir d'un lait fermenté a un effet inhibiteur contre la souche d'*Escherichia coli* isolé à partir de patients atteints d'infections urinaires. En outre, On peut conclure donc que nos résultats révèlent clairement l'existence d'une forte activité antagoniste contre les souches Uropathogènes.

Références Bibliographiques

- Aichouba M.H (2007) Contribution à l'étude de l'effet inhibiteur des bactériocines de *Lactococcus lactis* locales sur quelques souches pathogènes et d'altération. Mémoire d'ingénieur. Faculté des sciences agronomiques et biologiques, UHB. Chlef : 25-51
- Delves-Broughton, J (1990) Nisin and its uses as a food preservative. *Food Technol* 44, 100–117
- Dortu C, Thonart P (2009) les bactériocines de bactéries lactiques : caractéristiques et intérêts pour la bioconservation des produits alimentaires. *biotechnol.Agron.Soc . Environ.*,13 (1) :143-154.
- Heyman M, Heulevin E (2006) Microorganismes probiotiques et régulation immunologique, le paradoxe. *Nutrition clinique et métabolisme*, 20 (2) : 85-94
- Mami A (2014) Study of the Antimicrobial and Probiotic Effect of *Lactobacillus Plantarum* Isolated from Raw Goat's Milk from the Region of Western Algeria. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. 13 (1) : 18-27

- Nehal F (2007) Caractérisation des souches de *Lactococcus lactis* à partir de différents laits dans le périmètre du moyen cheliff. Option : Sciences alimentaires. Mémoire de Magister. Faculté des sciences de la terre et sciences biologiques. Université de Chlef, p134
- Selvamohan T, Sujitha S (2010) Antimicrobial activity of a probiotic *Lactobacillus Plantarum* against urinary tract infection (UTI) causing pathogens. *Scholars Research Library*. 2(5), 432-440
- Sneath PHA, Mair NS, Sharpe ME and Holt JG (1986) *Bergey's manual of systematic bacteriology*, vol. 2. In Williams & Wilkins, Baltimore.
- Tagg JR, Mc Given AR (1971) Assay system for bacteriocins. *Journal of Applied Microbiology* 21: 943.
- Vijaya Swetha V, Sreenivasa Rao U, Hema Prakash P and Subbarayudu S (2014) Aerobic bacteriological profile of urinary tract infections in a tertiary care hospital. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci* 3 (3): 120-125. Selvamohan T, Sujitha S (2010) Antimicrobial activity of a probiotic *Lactobacillus Plantarum* against urinary tract infection (UTI) causing pathogens. *Der Pharmacia Lettre*, 2 (5): 432-440.

Etude de l'activité antimicrobienne et anti-inflammatoire de l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* L. de la région de Mostaganem

ABDELLI W¹, BAHRI F¹, ROMANE A²

1. Laboratoire de microbiologie et biologie végétale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Université de Mostaganem, Algérie
2. Laboratoire de Chimie Organique Appliquée, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco.
wafae_sopra13@hotmail.fr

Résumé

Ce travail a pour objectif d'évaluer l'activité antimicrobienne et anti-inflammatoire de l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* L., récoltée à Mostaganem. L'extraction de l'huile par hydrodistillation a donné un rendement de 2.16%. L'étude du pouvoir antimicrobien a montré qu'elle exerçait une forte activité inhibitrice sur les sept souches de références testées. Les CMI, CMB et CMF ont été obtenues à des valeurs allant de 0.312 à 1.25 µl/ml, 0.312 à 10 µl/ml et de 0.625 à 2.5 µl/ml, respectivement. Le test de la toxicité aigüe de l'huile n'a pas présenté de signes de toxicité même à la plus grande dose testée (5000 mg/Kg). L'étude de l'activité anti-inflammatoire a montré que l'huile essentielle administrée oralement à des doses de 100, 200 et 400 mg/Kg a réduit l'œdème plantaire, induit par la carragénine chez les souris, à des pourcentages respectifs de 29.6%, 43.2% et 50.4%, 6H après l'injection de la carragénine, alors que, le diclofenac l'a réduit à 85,6% à une dose de 10 mg/Kg.

Mots clés : *Thymus vulgaris* L., huile essentielle, activité antimicrobienne, activité anti-inflammatoire.

Introduction

Thymus vulgaris L. appelé thym commun, est une plante herbacée vivace appartenant à la famille *Lamiaceae*, indigène dans la région Méditerranéenne, en Asie, Europe du Sud et Afrique du Nord (Maksimovic *et al.*, 2008). Très répandues en Algérie, les différentes espèces de thym qui y existent sont réparties le long du territoire national, du Nord Algérois à l'Atlas saharien, et du Constantinois à l'Oranais (Lucchesi, 2005). Son huile essentielle fait partie du top 10 des huiles, ayant différentes propriétés biologiques (antimicrobienne, antioxydante, antiseptique, antispasmodique...etc) (Miura *et al.*, 2002). Son grand potentiel nous a poussé à réaliser cette étude afin d'approfondir nos connaissances en évaluant son activité antimicrobienne par la méthode des disques et la détermination des paramètres antimicrobiens suivants : CMI, CMB et CMF mais aussi en étudiant sa toxicité et son activité anti-inflammatoire chez les souris.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

La récolte de *Thymus vulgaris* L. a été effectuée en avril 2014 dans la région de Kharrouba, située dans la wilaya de Mostaganem et ce, à une altitude de 80 m et entre 0° 6' 161E de longitude et 35° 58' 742N de latitude.

Extraction de l'huile essentielle

L'extraction de l'huile essentielle de la plante a été réalisée par hydrodistillation à l'aide d'un dispositif de type Clevenger. Le rendement en huile est calculé en fonction de la masse du matériel végétal traité.

Procédés microbiologiques

Souches microbiennes testées

Les souches microbiennes de référence testées proviennent de l'Institut Pasteur d'Alger : *Escherichia coli* ATCC 25922, *Bacillus cereus* ATCC 10876, *Proteus mirabilis* ATCC 35659, *Proteus vulgaris* ATCC 6380, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Candida albicans* ATCC 10231 et *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404.

Méthode d'antibio-aromatogramme

Des disques stériles de papier Wattman, de 6 mm de diamètre, contenant 30 µl d'huile essentielle à tester sont déposés sur le milieu gélosé (M.H pour les bactéries, PDA pour les levures et les champignons) ensemencés auparavant avec la suspension microbienne (Bansod et Rai, 2008). Les boîtes de Pétri sont ensuite fermées et laissées diffuser à température ambiante pendant 30 min puis incubées à 37°C pendant 24 H pour les bactéries et à 25°C pendant 48 H pour les levures et 5-7 jours pour les champignons (Hellal, 2011). La lecture des résultats se fait par la mesure de la zone d'inhibition.

Détermination de la concentration minimale inhibitrice

Les valeurs de CMI sont déterminées par la méthode de macrodilution en milieu liquide. Pour ce faire, l'huile essentielle est émulsionnée par une solution d'agar à 0,2% puis est diluée géométriquement à raison de 2 (Oussou *et al.*, 2004). La gamme de concentrations finales testée contre les souches microbiennes est de 0.0781 à 10 µl/ml (v/v) d'huile essentielle de *Thymus vulgaris*. Les tubes sont incubés à 37°C pendant 24 H pour les bactéries et à 25°C pendant 48 H pour les levures et 5-7 jours pour les champignons. Les essais sont effectués trois fois. La plus faible concentration à partir de laquelle aucune turbidité n'est observée, est déterminée en tant que CMI.

Détermination des concentrations minimales bactéricide et fongicide

Les valeurs de CMB et CMF sont déterminées par l'ensemencement en surface d'une fraction de chaque tube ne présentant aucune croissance microbienne visible à l'œil nu dans des boîtes Pétri contenant M.H pour les bactéries et PDA pour les moisissures (CLSI, 2002 ; Oussou *et al.*, 2004). L'incubation est effectuée à 37°C pendant 24 H pour les bactéries et à 25°C pendant 48 H pour les levures et 5-7 jours pour les champignons. Les essais sont réalisés trois fois. La plus faible concentration à partir de laquelle aucune croissance n'est observée, est déterminée en tant que CMB et CMF respectivement.

Tests pharmacologiques

Test de Toxicité aigue

L'étude de la toxicité aigue de l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* a été réalisée sur des souris Swiss albinos de 25-30g de poids corporel, provenant de l'Institut Pasteur d'Alger. Celles-ci ont été réparties en groupes de 3 et ont été traitées oralement avec (50 - 5000 mg/Kg dose d'huile essentielle). Le groupe contrôle a reçu une dose de 10 ml/Kg de Tween 80 à 1%. Les souris sont

prises en observation intense durant les 2H après le traitement puis sont surveillées durant une période de 7 jours.

Activité anti-inflammatoire

L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'huile essentielle est réalisée par la méthode de l'œdème plantaire induit par la carragénine chez les souris (Winter *et al.*, 1962). Ces dernières sont réparties selon le traitement en groupes expérimentaux (100, 200 et 400 mg/Kg d'huile essentielle), standard (Diclofenac, 10 mg/Kg) et contrôle (1% Tween 80, 10 ml/Kg). 30 min après, l'œdème plantaire est induit par injection de la carragénine à 1%. Les mesures du volume de la patte sont faites toutes les 60 min pendant 6H.

Résultats et discussion

Le rendement en huile essentielle de *Thymus vulgaris* obtenu après extraction par hydro-distillation est de 2.16%. Celui-ci a été calculé en fonction de la masse du matériel végétal traité.

Activité antimicrobienne

Les résultats d'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *T. vulgaris* par l'antibio-aromatogramme sont présentés dans la **figure n°1**. La souche microbienne la plus sensible s'avère être *Bacillus cereus* ATCC 10876 (50 mm de diamètre de zone d'inhibition) suivie de très près par *Candida albicans* ATCC 10231 (47 mm de diamètre).

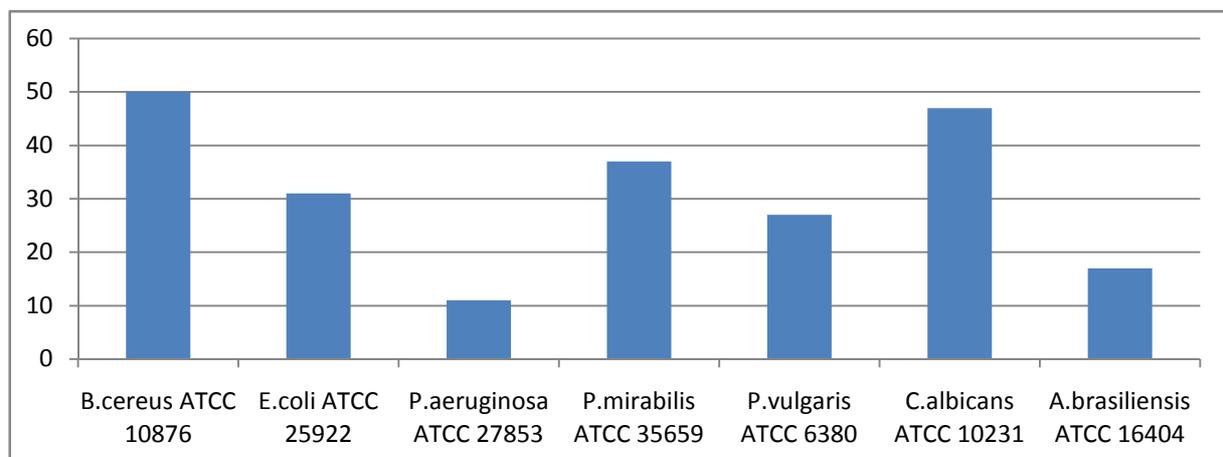


Figure n°1 : Activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* L. exprimée par le diamètre de la zone d'inhibition en mm

Selon Ponce *et al.* (2003), si le diamètre de la zone d'inhibition est de 8 mm ou plus, la souche microbienne testée est considérée comme sensible, par contre s'il est inférieur à 8 mm, celle-ci est résistante. D'après les résultats présentés dans la **Figure n°1**, l'huile essentielle de *T. vulgaris* a exhibé un grand effet inhibiteur contre les sept souches testées ; les diamètres des zones obtenus étant supérieurs à 8 mm, ce qui signifie que ces dernières sont très sensibles à l'huile.

L'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *T. vulgaris* par la méthode de macrodilution en milieu liquide a permis de déterminer les valeurs de CMI, CMB et

CMF à des gammes respectives de 0.312 à 1.25 µl/ml, 0.312 à 10 µl/ml et de 0.625 à 2.5 µl/ml. Selon Marmonier (1990), si le rapport CMB/CMI ou CMF/CMI était inférieur ou égal à 4, la substance antimicrobienne testée est bactéricide ou fongicide par contre s'il est supérieur à 4, celle-ci est bactériostatique ou fongistatique. Dans notre étude, les ratios obtenus ont tous été inférieurs ou égaux à 4 excepté pour la souche *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, ce qui signifie que l'huile essentielle de *T. vulgaris* est bactériostatique vis-à-vis de cette dernière mais bactéricide et fongicide contre toutes les autres souches testées.

Tests pharmacologiques:

Toxicité aigue:

Le test de la toxicité aigue de l'huile n'a pas présenté de signes de toxicité chez les souris même à la plus grande dose testée (5000 mg/Kg) durant les 7 jours d'observation. Ce qui signifie que l'huile de *T. vulgaris* peut donc être appliquée pour le test d'anti-inflammation.

Activité anti-inflammatoire :

L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'huile essentielle de *T. vulgaris* a été réalisée par le test de l'œdème plantaire induit par la carragénine chez les souris. Les résultats du test sont présentés dans la **Figure n°2**.

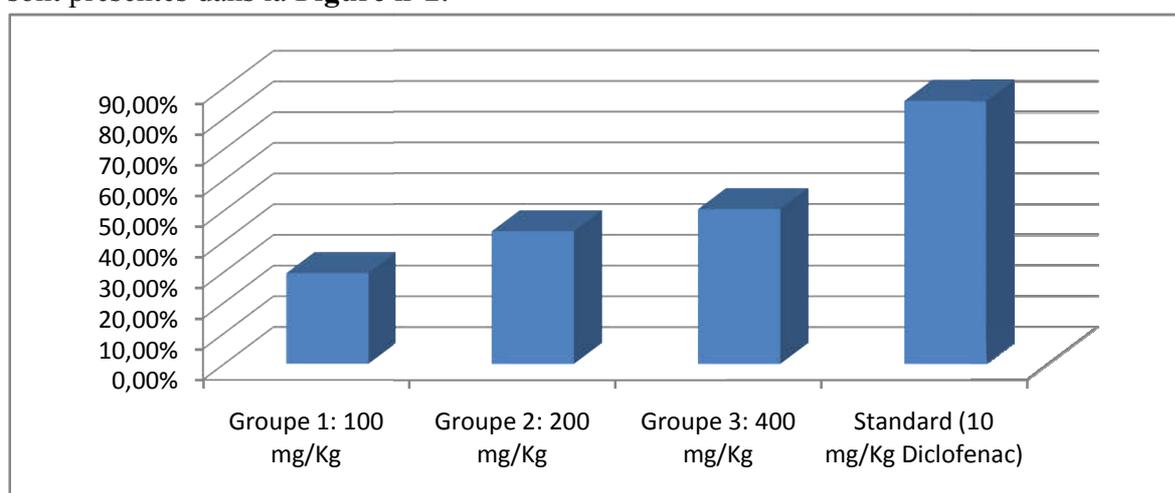


Figure n°2 : Activité anti-inflammatoire de l'huile essentielle de *Thymus vulgaris* L. exprimée en pourcentage d'inhibition de l'œdème plantaire après 6H chez les souris

D'après les résultats ci-dessus (**Figure n°2**), le traitement des groupes expérimentaux avec les doses d'huile essentielle suivantes : 100, 200 et 400 mg/Kg a donné des pourcentages d'inhibition de l'œdème plantaire de 29.6%, 43.2% et 50.4% respectivement, et ce, 6H après l'injection de la carragénine. Ces résultats restent néanmoins inférieurs à celui obtenu par le groupe standard traité par l'anti-inflammatoire de référence (diclofenac) à une dose de 10 mg/Kg (85.6% d'inhibition). L'activité anti-inflammatoire de l'huile essentielle de *T. vulgaris* pourrait être attribuée aux composants phénoliques qui la constituent majoritairement. En effet, de nombreuses études ont montré que ces derniers exerçaient des effets biologiques et pharmacologiques (Biradar *et al.* 2010).

Références bibliographiques:

- Bansod S., Rai M, 2008, Antifungal activity of essential oils from Indian medicinal plants against human pathogenic *Aspergillus fumigatus* and *A. niger*. *World Journal of Medical Sciences*, **3**(2), 81-88p
- Biradar S., Kangralkar V.A., Mandavkar Y., Thakur M., Ghougule N, 2010, Anti-inflammatory, anti-arthritic, analgesic and anticonvulsant activity of *Cyperus* essential oils. *Int J Pharm Pharm Sci*, **2**(4), 112-115p
- CLSI/Clinical and Laboratory Standards Institute, 2002, Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of conidium-forming filamentous fungi. *Wayne (Approved standard M38-A)*
- Hellal Z, 2011, Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydantes de certaines huiles essentielles extraites des *Citrus*. Application sur la sardine (*Sardina pilchardus*). *Mémoire de magister. Université de Tizi-Ouzou*, 120p
- Lucchesi M.E, 2005, Extraction sans solvant assistée par micro-ondes conception et application à l'extraction des huiles essentielles. *Thèse de doctorat. Université de la Réunion, France*, 146p.
- Maksimovic Z., Stojanovic D., Sostaric I., Dajic Z., Ristic M, 2008, Composition and radical-scavenging activity of *Thymus glabrescens* Willd. (*Lamiaceae*) essential oil. *J. Sci Food Agr*, **88**, 2036-2041p
- Marmonier A.A, 1990, Introduction aux techniques d'étude des antibiotiques. *Bactériologie Médicale, techniques usuelles*, 227-236p
- Miura K., Kikuzaki H., Nakatani N, 2002, Antioxidant activity of chemical components from sage (*Salvia officinalis*) and thyme (*Thymus vulgaris*) measured by the oil stability index method. *J. Agric Food Chem*, **50**, 1845-1851p
- Oussou K.R., Kanko C., Guessend N., Yolou S., Koukoua G., Dosso M., N'guessan Y.T., Figueredo G., Chalchat J.-C, 2004, Activités antibactériennes des huiles essentielles de trois plantes de Côte d'Ivoire. *C.R. Chimie* **7**, 1081-1086p
- Ponce A.G., Fritz R., Del Valle C.E., Roura S.I, 2003, Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard. *Lebensmittel-Wissenschaft und- Technologie*, **36**, 679-684p
- Winter C.A., Risley E.A., Nuss G.V, 1962, Carrageenin oedema in hindpaw of rats as an assay for anti-inflammatory drugs. *Procd Soc Exp Biol Med*, **3**, 544-547p

Propriétés antimicrobiennes et antioxydantes du chitosane issu des déchets de crevettes de la région de Mostaganem

Otsmane El Haou Siham¹, Youcefi Fatma^{1,2}, Mokhtar Meriem¹ et Riazi Ali¹

1. Laboratoire des Microorganismes Bénéfiques, des Aliments Fonctionnels et de la Santé (LMBAFS), département de Biologie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.
2. Département d'Agronomie, université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen.

I. Introduction

Le chitosane est le polymère organique naturel le plus abondant dans la nature après la cellulose, est le dérivé de la chitine, il est la composante principale d'exosquelette des arthropodes (crustacés) ou de l'endosquelette des céphalopodes (calamards, ...), des cuticules des insectes. Ce polymère se trouve également dans la paroi de la plupart des champignons et dans certaines algues chlorophycées, levures et bactéries (Tolaimate et al., 2003), ce biopolymère est facilement obtenue par désacétylation de la chitine.

II. Matériels et méthodes

II.1. Matériels

II.1.1. Collecte des carapaces de crevette

Les carapaces de crevettes (fig.1) ont été collectées dans les restaurants des différentes pêcheries, de la wilaya de Mostaganem située au nord-ouest de l'Algérie. Ces déchets appartiennent à plusieurs espèces de crevettes. Une totalité de 12 échantillons a été récupéré, soit un poids de 4 kg des carapaces.



Figure 1: Les carapaces de crevettes collectées aux différentes pêcheries de Mostaganem.

II.1.2. Les souches pathogènes utilisées

Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853, *Escherichia coli* ATCC 10536, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Listeria monocytogenes* ATCC 13932, *Entérocoques durans* ATCC 6056, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Entérocoques hirae* ATCC 10591 utilisées lors de la présente étude ont été obtenues par le laboratoire de LMBAFS.

Les souches cibles ont été choisies pour leur fréquence élevée à contaminer les denrées alimentaires et pour leur pathogénicité.

II.2. Méthodes

II.2.4. Prétraitement des carapaces

Avant leur utilisation, les déchets des carapaces de crevette sont d'abord (Youcefi et Riazi, 2012):

- Lavés par l'eau du robinet plusieurs fois pour éliminer les résidus organiques (tissus) ;
- Séchés à température ambiante à l'ombre pendant 10 jours
- Les carapaces sèches obtenues sont ensuite broyées de façon à obtenir des particules dont la taille est de l'ordre du millimètre (0.5 ; 0.8mm) à l'aide d'un broyeur à café modèle WH-8100. Plus les carapaces sont finement broyées, plus les réactions ultérieures seront complètes;
- Ces farines sont ensuite conservées dans des flacons en verre hermétiquement fermés à l'abri de la lumière, en vue de procéder aux différentes manipulations (démminéralisation, la déprotéinisation et la déacétylation).

II.2.5. Extraction de la chitine

De nombreuses méthodes ont été développées afin de préparer la chitine à partir des carapaces de crustacés. De manière générale, elles consistent à éliminer les minéraux (démminéralisation), les protéines (déprotéinisation).

a) Démminéralisation

La démminéralisation est généralement réalisée par un traitement acide sous agitation constante pour solubiliser le carbonate de calcium et le chlorure de calcium. Les acides les plus fréquemment utilisés sont l'acide chlorhydrique et l'acide formique. Les carapaces sèches en poudre sont traitées avec 2 M HCL (2mol.L^{-1}) et le rapport du solide au solvant est de 1:15 (p/v). Le produit ainsi obtenu est lavé par l'eau du robinet plusieurs fois à la neutralité du PH, ensuite séché à l'étuve à 30 °C pendant une nuit (Youcefi et Riazi, 2012).

b) Déprotéinisation

A l'état naturel, la chitine se présente en association avec les protéines (Chitinoprotéine). Les protéines sont éliminées par un traitement basique à l'hydroxyde de sodium (NaOH).

La déprotéinisation est faite par deux traitements alcalins :

- Ebullition: Cette procédure consiste à faire bouillir les copeaux de carapaces démminéralisées dans une solution de NaOH à 3 % pendant 15 minutes. Ce traitement fait dans un bain marie à 95 °C (Youcefi et Riazi, 2012).
- Traitement à 2 M NaOH (2mol.L^{-1}) au ratio 1:10 (p/v), à 60 °C (Tolaimate et al., 2003 ; Al Sagheer et al., 2009), pendant 12 heures. La chitine retenue est lavée en continu, afin d'éliminer la soude résiduelle, et ce jusqu'à ce que le pH de l'eau du lavage atteigne la neutralité. La chitine ainsi obtenue est séchée à l'étuve à 50°C pendant une nuit (12 heures) (Youcefi et Riazi, 2012).



Figure 2: Aspect de la chitine après déminéralisation et déprotéinisation.

II.2.6. Préparation du chitosane à partir de la chitine (Processus de déacétylation)

Des traitements acides et basiques sévères catalysent la déacétylation (Gizatulina, 2005) et aboutissent au chitosane (fig. 3). Le chitosane est obtenu par déacétylation de la chitine. 10g de chitine est chauffée à 60 °C, dans une solution de NaOH concentrée à 50 %, selon un ratio (p/v) de 1:20, pendant au moins 8 heures (Chang et al., 1997 ; Jaworska et Konieczna, 2001 ; Tsai et al., 2002 ; Synowiecki et Al-Khateeb, 2003). Le chitosan produit est ensuite filtré et lavé afin d'éliminer la soude résiduelle et ce jusqu'à ce que le pH de l'eau du lavage atteigne la neutralité, puis étuvé à 50 °C pendant 12 (Youcefi et Riazi, 2012).



Figure 3: Aspect du chitosane après désacétylation.

II.2.7. Solubilisation du chitosane

La solution du chitosane est préparée en dissolvant 6 g du chitosane en poudre dans 250 ml d'acide acétique (1%), sous agitation constante pendant 1 à 4 heures à température ambiante jusqu'à sa solubilisation.

II.2.8. Activité antioxydante du chitosane

Le potentiel antiradicalaire d'une substance peut être testé à l'aide d'une méthode colorimétrique en utilisant des radicaux tels que le DPPH.

II.2.9. Pouvoir antibactérien du chitosane et son spectre d'action

Cette étude a été réalisée par 3 méthodes: méthode de diffusion en puits AWDT (Agar well Diffusion Test), méthode des spots « the spot on the lawn » et l'évaluation de la cinétique de croissance des souches pathogènes en présence du chitosane.

III. Résultats et discussion

L'extraction du chitosane consiste en une déminéralisation et une déprotéinisation des carapaces suivies d'une déacétylation. Le pouvoir antioxydant du chitosane a été mesuré par sa capacité à réduire le DPPH. L'activité antimicrobienne du chitosane a été testée vis-à-vis d'une panoplie de microorganismes de référence en utilisant la méthode de diffusion en puits AWDT (Agar Well Diffusion Test). Les résultats obtenus ont montré que 62.6% du DPPH était réduit par 2% de chitosane qui, par ailleurs, inhibait totalement les souches *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia Coli* ATCC 10536, *Enterococcus hirae* ATCC 10591, *Listeria monocytogenes* ATCC 13932 et *Enterococcus durans* ATCC 6056 ; et partiellement *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (15.32 ± 0.47 mm), *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 (13.24 ± 0.49 mm) et *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 (11.37 ± 0.48 mm). Les bactéries Gram-positives sont plus sensibles à l'action inhibitrice du chitosane que les bactéries Gram-négatives. Ces résultats expliquent pourquoi le chitosane mérite une attention particulière en matière de recherche appliquée étant donné les perspectives qu'il laisse entrevoir.

IV. Conclusion et perspectives

L'ensemble de ces résultats montrent l'intérêt du Chitosane celui-ci présente un pouvoir antimicrobien certain c'est un excellent antioxydant biologique.

Les produits semi-préservés sont des produits fragiles, dont les qualités microbiologiques et organoleptiques peuvent se dégrader rapidement. Ils ont généralement des temps de conservation courts.

Nous nous proposons d'extraire, de caractériser et d'exploiter les propriétés du chitosane extrait de carapace de crevettes en tant que polymère doté de propriétés antibactériennes et antifongiques intrinsèques et leurs applications sur des produits alimentaire.

L'influence de la période de récolte et l'indice de maturité sur la qualité des huiles d'olive Algériennes issues de deux régions (Bouira et Oran).

¹Iddir Anissa, ²Bekada Ahmed Mohamed Ali, ³Keciri Sonia

¹Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition

²Laboratoire, Environnement, les Substances Naturelles Végétales et Technologie des Aliments. Centre Universitaire, Relizane

³Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (ITAFV) de sidi Aich. Bejaia
aiddir2011@yahoo.fr

Résumé

Depuis la nuit des temps, l'huile d'olive a été considérée comme un produit revêtant une grande importance socio-économique pour les pays de la méditerranée. De nos jours, le souci majeur est d'arriver à produire l'huile d'olive de qualité. Cette dernière dépend de plusieurs facteurs allant du verger jusqu'à la consommation de l'huile produite.

En prévision d'améliorer la qualité d'huile d'olive variété « Chemlal », nous avons réalisé dans ce présent travail différentes récoltes dans deux régions différentes, le Centre et l'Ouest Algérien respectivement la Wilaya de Bouira et la Wilaya Oran. Notre objectif est d'évaluer l'influence de la période de récolte et l'indice de maturité sur la qualité des huiles obtenues. L'indice de maturité des olives est proche pour les deux régions (de 2 à 5).

Après l'extraction des huiles, les analyses physico-chimiques à savoir, l'acidité, l'indice de peroxyde et l'extinction spécifique (K_{232} et K_{270}) ont été effectuées.

Le pourcentage d'acidité des huiles variée est de l'ordre de 0.08 à 0.23 %), quand à l'indice de peroxyde il est de 5.22 à 10 meq O_2 / Kg d'huile. Pour K_{232} il varie de 1.2 à 1.79, tandis que K_{270} il est de 0.07 à 0.14. Les huiles ont été classées dans la catégorie d'huile d'olive vierge extra.

Mots clés: Huile d'olive - Chemlal – Indice de peroxyde.

Introduction

L'olivier est un arbre sacré béni, son histoire se confond avec celle des civilisations qui se sont succédées dans le bassin méditerranéen. À l'égard des surfaces des cultures fruitières Algériennes, l'olivier occupe à vrai dire, la première place avant le figuier, le dattier et les agrumes.

L'huile d'olive est une huile végétale antique et la seule qui peut être consommée sous sa forme brute sans traitement préalable (Boskou.D, 1996). La forte demande en huile d'olive vierge de bonne qualité est due non seulement à ses vertus **médicinales** mais également à ses propriétés organoleptiques. Sa qualité est influencée par plusieurs facteurs à savoir la variété, l'environnement et la période de récolte (Kiritsakis, 1990; Dag et al., 2009).

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'influence de la date de récolte et l'indice de maturité sur la qualité d'huiles d'olive Algériennes.

Matériels et méthodes

Matériel végétal

L'étude a été opérée sur une variété Chemlal issue de deux régions à savoir la wilaya de

Bouira et celle d'Oran durant la saison de récolte 2014/2015 à différents stades de maturité. Les fruits ont été récoltés manuellement et à hauteur d'Homme sur toutes les frondaisons.

Les huiles sont obtenues par extraction à froid à l'aide d'un oleodoseur de type *Levi-Dileon-Lerogsame* par un système continu de deux phases.

L'indice de maturité est déterminé selon la méthode décrite par [Uceda and Frias \(1975\)](#), Cent (100) fruits ont été choisis au hasard sur un lot d'un kilogramme d'olive. L'indice de maturité est déterminé par notation visuelle selon une échelle de coloration de 0 à 7 variant d'une peau verte intense jusqu'à une peau noire et une pulpe entièrement violette.

Analyses physico-chimiques des huiles

Les indices de qualité

L'acidité libre, indice de peroxyde et Absorbance dans l'UV (K_{232} et K_{270}) ont été déterminés selon la norme décrite par le Conseil Oléicole International (COI., 2013).

Résultats et discussions

Acidité libre

L'acidité est un critère majeur permettant de classer l'huile d'olive en différentes catégories de qualité nutritionnelle. Elle est exprimée en pourcentage d'acide oléique.

Les résultats d'analyse de l'acidité des huiles d'olive sont présentés sur la figure 1 avec une différence hautement significative ($p < 0,0001^*$).

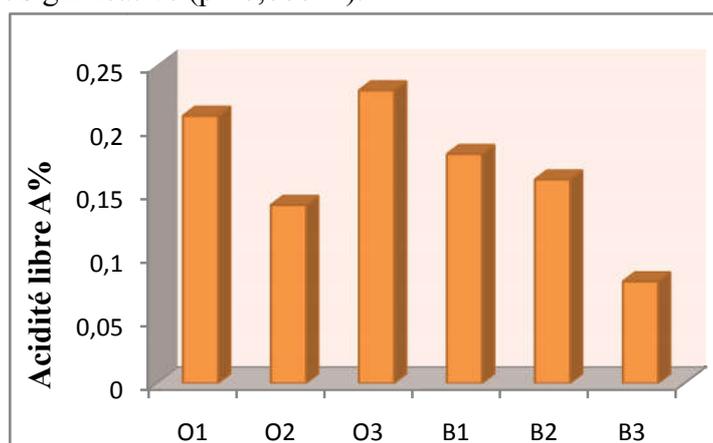


Figure 1. Acidité libre des échantillons d'huiles d'olive des deux régions.
O : Wilaya d'Oran et B : Wilaya de Bouira.

Les résultats montrent que les pourcentages d'acidité des huiles d'olive étudiées sont conformes à la norme [COI \(2013\)](#) ($< 0,8\%$), cela signifie qu'elles peuvent ainsi être classées dans la catégorie des huiles d'olive « vierges extra ».

L'huile B₃ (0.08%) est moins acide que B₁ (0.18%) et B₂ (0.16%) malgré son état de maturité avancée, alors que les huiles d'Oran, O₂ (0.14%) est la moins acide que O₃ (0.23%) et O₁ (0.21%), (Figure 2). La composition chimique et la qualité d'une huile d'olive vierge sont influencées par divers facteurs, la surface géographique de la production (altitude, composition du sol, latitude), conditions climatiques répandues durant l'année de production, cultivars et le procédé d'extraction ([Baccouri et al., 2007](#); [Dag et al., 2009](#)).

Indice de peroxyde

La détermination de la teneur en peroxydes dans les huiles permet d'évaluer le niveau

d'oxydation primaire produite au cours du stockage et/ou l'élaboration de l'huile. Cet indice est exprimé en milliéquivalent d'oxygène. Des différences hautement significative ($p < 0,0001^*$) ont été enregistrées

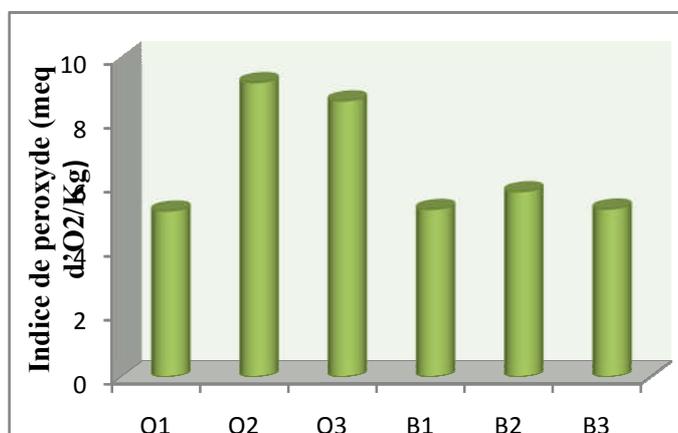


Figure 2. Indice de peroxyde des échantillons d'huiles d'olive des deux régions.
O : Wilaya d'Oran et B : Wilaya de Bouira.

Comparant les 2 cultivars, les huiles d'olive de la Wilaya de Bouira présentent un indice de peroxyde un peu plus faible (5.27 à 5.82 meqd'O₂/Kg que celui des huiles de la Wilaya d'Oran (5,22 à 9.22 meq d'O₂/Kg), nous avons également remarqué une légère augmentation d'indice de peroxyde pour les huiles B₂ et B₃ au cours de la maturation, contrairement aux huiles O₂ et O₃, nous avons noté une augmentation significative de cet indice. Cependant, toutes les huiles ont un indice de peroxyde au dessous de la limite fixée par la norme du COI (2013) pour la catégorie d'huile d'olive vierge extra (20 meq O₂/ Kg d'huile).

Les valeurs basses de l'indice de peroxyde montrent que les huiles ont été extraites rapidement après la récolte des olives et qu'elles ont été stockées dans des bonnes conditions. Cette diminution est due à la diminution de l'activité d'enzyme lipoxygénase (Gutiérrez *et al*, 1999).

Absorbance dans l'UV

L'examen spectrophotométrique a pour but de déterminer la qualité d'une huile, son état de conservation et les modifications dues aux processus technologiques. (COI, 2010)

On remarque qu'à partir des résultats obtenus, les échantillons d'huiles d'olive étudiés ont des valeurs d'absorbance K₂₃₂ et K₂₇₀ respectant la limite permise par la norme du COI pour la classification en tant que huile d'olive vierge extra, ($K_{232} \leq 2,50$ et $K_{270} \leq 0,22$). L'analyse des résultats des absorbances spécifiques (K₂₃₂, K₂₇₀) montrent une différence hautement significative ($p < 0,0001^*$) entre les huiles des deux cultivars (figure 3).

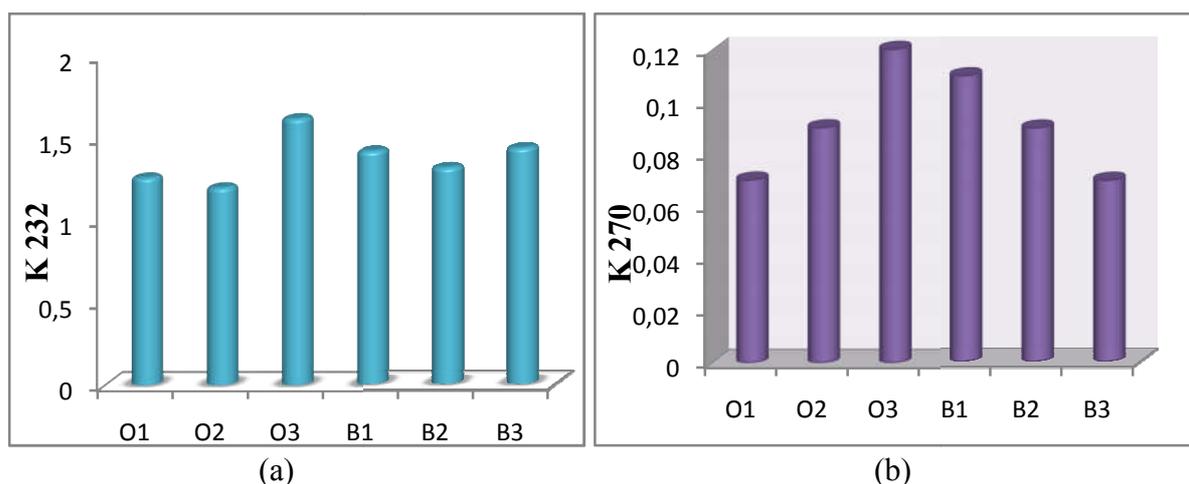


Figure 3. Absorbance dans l'UV K232 (a), K270 (b) des échantillons d'huiles.
O : Wilaya d'Oran et B : Wilaya de Bouira.

Ces huiles d'olive semblent être les plus vulnérables à l'oxydation, elles montrent un coefficient K270 plus faible, toutefois on le note un peu plus élevé pour les huiles O₃ (0,12) et B₁ (0,11).

Il est à noter que la valeur du coefficient d'extinction spécifique K232 des huiles est un peu élevée pour l'huile O₃ (1,79). Cependant, les huiles O₂ et B₂ ont un K₂₃₂ moins faible, 1,2 et 1,32 respectivement. La stabilité des huiles est bien corrélée avec la composition et la teneur des pro-oxydants et des antioxydants naturels présents dans l'huile (Baldioli *et al.*, 1996).

Références bibliographique

- Baccouri, B., Ben Temime, S., Taamalli, W., Daoud, D., M'sallem, M., Zarrouk, M., 2007. Analytical characteristics of virgin olive oils from two new varieties obtained by controlled crossing on Meski variety. *J. Food Lipids* 19–34.
- Boscou D. 1996. Olive oil: chemistry and technology. Champaign Illinois. American oil chemists Society, 69:552-556.
- Conseil Oléicole International., 2013. COI/T.15/NC n° 3/Rév. 7
- Dag, A., Ben-David, E.A., Fiume, P., Perri, E., 2009. Cultivation: Problems and Perspectives, Sixth Framework Programme Priority 5; Food Quality and Safety Priority, Call 4-C; MAC-oils. *The Scientific Handbook*, Avellino, Italy, pp. 1–55.
- Gutierrez, F., Jimenez, B., Ruiz, A., Albi, M.A., 1999. Effect of olive ripeness on the oxidative stability of virgin olive oil extracted from the varieties Picual and Hojiblanca and on the different components involved. *J. Agric. Food Chem.* 121–127.
- Kiritsakis AK. 1990. Chemistry of olive oil. *American Oil Chemists' Society*, 25-55.
- Uceda, M., Frias, L., 1975. Epocas de recoleccion. Evolucion del contenido graso del fruto y de la composicion y calidad del aceite, in: IOOC (Ed.), *Proceedings of II Seminario Oleicola International*. Cordoba, Spain.

Effets d'une alimentation additionnée de la graine de colza et des feuilles du romarin sur les performances de croissance, la composition en acides gras et la stabilité oxydative de la viande de la cuisse de poulet de chair

Asmaa Khaouchene, KaddourBouderoua et Jacques Mourot

Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition, Université de Mostaganem, BP 300.Mostaganem (27000), Algérie.

INRA, UMR 1079 Systèmes d'élevage Nutrition Animale et Humaine, 35590 Saint-Gilles, France.

Introduction

Plusieurs producteurs incluent la graine de colza dans l'alimentation des poulets pour réduire les coûts des aliments. De plus, cette graine contient environ 400 g / kg d'huile et 210-230 g / kg de protéines (Fenwick et Curtis, 1980), elle a une bonne composition en acides aminés y compris les acides aminés essentiels (Roman *et al.*, 2010) ce qui en fait un ingrédient alimentaire attrayant pour les poulets de chair. En outre, la graine de colza est une source principale de l'acide α -linoléique qui est le précurseur de la synthèse de l'acide eicosapentaénoïque (EPA, 20: 5n-3) et docosahexaénoïque (DHA, 22: 6n-3), qui jouent un rôle majeur dans le contrôle des maladies cardio-vasculaires (Conquer & Holub, 1998). Cependant, certaines études ont indiqué que son utilisation en quantité importante (175 g / kg de régime) a diminué la performance de croissance des poulets de chair (Summers *et al.*, 1982). Et l'augmentation des teneurs d'acides gras polyinsaturés dans les tissus conduit à une oxydation plus rapide des lipides de la viande, et par conséquent, une perte de la qualité et une faible acceptabilité par le consommateur. Afin d'améliorer les performances de croissance des oiseaux, certains herbes et leurs produits qui contiennent des substances actives peuvent être incorporés dans l'alimentation et remplacer les produits chimiques pour améliorer la digestion et le métabolisme des animaux (Sabra et Metha, 1990). Le romarin (*Rosmarinus officinalis*) est une plante aromatique et médicinale largement utilisée, son extrait a amélioré l'indice de consommation des poulets nourris avec une alimentation supplémentée en cette herbe (Singletary and Rokusek, 1997). De plus, elle contient des quantités élevées d'acides phénoliques et de flavonoïdes (Ho *et al.*, 2000) qui possèdent des capacités antioxydantes. L'objectif de ce travail est d'évaluer les effets d'un régime additionné de la graine de colza et supplémenté en feuilles du romarin sur les paramètres de croissance et de carcasse ainsi que sur la qualité de la viande du muscle de la cuisse de poulet de chair.

1. Matériel et Méthodes

1.1.Animaux et régimes alimentaires

Les graines de colza sont fournies par l'institut des grandes cultures d'Alger, ces graines sont finement broyées à l'aide d'un moulin à grain avant d'être mélangées dans le régime alimentaire, dont le tourteau de soja est substitué par 5% des graines de colza broyées. Les feuilles du romarin sauvage (*Rosmarinus officinalis*) sont collectées pendant la période de Mars 2014 de la région de la wilaya de Chlef (250 km de l'ouest d'Alger). Ces feuilles sont d'abord séchées à l'air libre, ensuite broyées et conservées dans des flacons opaques.

L'étude a été menée sur 100 poussins, de la souche ISA F15, caractérisés par un poids initial à 14 jours de $424.5g \pm 1.50$, pendant la phase de démarrage, ces poussins sont regroupés et

nourris avec le même régime, qui est le régime standard. A l'issue de cette première phase et jusqu'au 39^{ème} jour d'élevage (croissance), les animaux, recevant l'aliment croissance, sont répartis en deux lots : Lot 1: c'est le lot témoin (T), recevant une alimentation standard, lot 2: nourri avec une alimentation additionnée de 5 % de la graine de colza (C). Au cours de la phase de finition, les animaux reçoivent l'aliment finition avec les mêmes pourcentages d'ingrédients pour les deux lots expérimentaux. Le régime (C) est supplémenté en feuilles du romarin à raison de 10g/kg. Afin de suivre l'évolution de poids des animaux, ces derniers sont pesés durant toute la période d'élevage (le 14^{ème}, 35^{ème}, 40^{ème} et 56^{ème} jour). L'indice de consommation est également calculé. Au terme de 56^{ème} jour de l'élevage, 10 sujets sains et non chétifs sont choisis au hasard de chaque lot, ils sont pesés, abattus après une mise à jeun préalable et éviscérés. Des échantillons de 100 g des muscles *Sartotius* des cuisses sont prélevés, désossés, emballés dans des sachets de congélation, étiquetés puis conservés à -18°C et d'autres échantillons sont conservés à 4°C pendant 5 jours pour l'analyse de l'oxydation lipidique. Des échantillons de foie et du gras abdominal sont aussi prélevés et pesés individuellement. Les différents rendements à l'abattage sont aussi déterminés.

1.2. Analyses des régimes et de la viande

La teneur des phénols totaux des feuilles du romarin est déterminée selon **Milliauskas et al. (2004)**. Les échantillons de muscles sont utilisés pour des analyses biochimiques à savoir la détermination de la teneur de lipides (**Folch et al., 1957**), profil des acides gras musculaires (**Morisson and Smith, 1964**) ainsi que le degré d'oxydation des lipides de la viande (**Botsoglou et al., 1994**).

L'analyse statistique des résultats est réalisée par une analyse de la variance selon le logiciel SAS (procédure GLM, SAS Institute, 1989). La comparaison entre les moyennes est effectuée en utilisant le test de Bonferroni.

2. Résultats et discussions

2.1. Performances de croissance

Les différentes performances zootechniques sont consignées dans le tableau 1. Le régime alimentaire additionné de 5% de graine de colza (C) a réduit d'environ 4% ($P < 0.05$) le poids des animaux par rapport au régime témoin (T). Ces observations sont en accord avec les résultats de **Roth Maier et al. (1988)** qui ont indiqué que l'utilisation de la graine de colza dans la ration des poulets de chair avait des effets négatifs sur leur croissance. Cependant, au 56^{ème} jour, les animaux des deux lots ont atteint des poids vifs similaires. Une amélioration du gain de poids a été remarquée après la supplémentation en feuilles du romarin. **Hernandez et al. (2004)** ont démontré que l'addition de 5000 ppm d'un mélange à base de plantes de la famille de *Labiatae* tel que le romarin permet d'améliorer le gain de poids.

Tableau 1. Effets du régime distribué sur les performances de croissance des poulets de chair.

	(T)	(C)	ES	Effet du régime
Poids vif (g) (j14)	424.5	424.5	1.50	NS
Poids vif (g) (j35)	1517a	1453.5b	6.75	P<0.05
Indice de consommation (14- 35j)	2.07	2.12	0.03	NS
Poids vif (g) (j 40)	1736a	1685b	7.34	P<0.05
Poids vif (g) (j 56)	2233	2227	12.04	NS
Indice de consommation (40- 56j)	1.91	1.89	0.03	NS

Les poulets de chair nourris avec le régime (T) ont enregistré une bonne valeur d'indice de consommation par rapport aux animaux du régime (C). Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par **Roth Maier et al. (1988)** et **Talebali & Farzinpour, (2005)**.

2.2. Paramètres des carcasses

Les paramètres des carcasses sont présentés dans le tableau 2. Il en ressort qu'il n'existe pas d'effet du régime consommé sur le rendement en carcasse des animaux. Une observation similaire a été faite pour le poids du gras abdominal, du foie, et des cuisses. Nos résultats sont en adéquation avec ceux de **Talebali & Farzinpour, (2005)**.

Tableau 2. Effets du régime alimentaire sur les caractéristiques des carcasses des poulets.

	T	C	ES	Effet du régime
Poids de la carcasse éviscérée (PCE) (g)	1590	1583	2.08	NS
Rendement en carcasse %	70.46	70.69	0.25	NS
Poids du gras abdominal (% PCE)	1.76	1.83	0.02	NS
Poids des cuisses (% PCE)	21.26	21.23	0.09	NS
Poids du foie (% of PCE)	3.14	3.03	0.07	NS

Pour chaque lot n= 10, les résultats sont exprimés comme moyenne et erreur standard de la moyenne, P<0,05: effet significatif, NS : effet non significatif).

2.3.Composition en acides gras des muscles *Sartorius*

La teneur en lipides totaux et la composition en acides gras du muscle *Sartorius* sont données dans le tableau 3. La teneur en lipides totaux de la viande de muscle *Sartorius* n'a pas été affectée par le régime alimentaire distribué, cela peut être lié à l'enrichissement modéré des muscles par la graisse. La présente étude montre que la composition en acides gras des tissus des poulets reflète le profil des acides gras de l'alimentation. La supplémentation du régime avec des AGPI n- 3 augmente la teneur de ces acides gras dans la viande de volaille (**Özpinar et al., 2002; Kahraman et al., 2004; Shen et al., 2005**). Nos résultats corroborent avec ceux obtenus par **Salamatdoustnobar et al. (2007)** qui ont observé que l'huile de colza augmente l'accumulation des AGPI de longue chaîne (n-3) dans les tissus musculaires. L'addition de la graine de colza à la ration des poulets de chair a provoqué une forte diminution du rapport n-6 /

n-3. Ces résultats sont similaires aux résultats rapportés par **Shen et al. (2005)**. Cependant, nos résultats ont montré que les animaux nourris avec le régime (C) avaient enrichi leurs muscles avec une proportion plus élevée des AGPI, ce qui a augmenté leur rapport AGPI : AGS par rapport à ceux recevant le régime (T). Ces résultats corroborent avec ceux obtenus par **Kamran et al. (2009)**.

2.4.Oxydation des lipides de la viande

L'effet du régime alimentaire sur l'oxydation des lipides de la viande de muscle de la cuisse est présenté par la figure 1. Les résultats laissent observer que la concentration du MDA augmente dans les échantillons des deux lots pendant le stockage à 4°C. Cependant, après 5 jours de stockage, la supplémentation du régime (C) avec les feuilles du romarin avait un effet antioxydant très marqué qui se traduit par une valeur du MDA très faible comparativement au régime (T). Nos résultats corroborent avec ceux de **(Loetscher et al., 2013)** qui ont trouvé un effet clair du romarin sur la stabilité oxydative de la viande du muscle pectoral.

Dans la présente expérience, les analyses ont montré que la teneur des phénols totaux de la plante du romarin était de l'ordre de 38,40 mg équivalent d'acide gallique /g. **Yesilbag et al. (2011)** ont obtenu que la teneur des phénols totaux des feuilles de plantes de romarin était de 62,5 mg EAG /g et ils ont trouvé que cette plante ajoutée avec une dose de 11,5 g / kg montre une activité antioxydante efficace dans la viande du muscle pectoral.

Tableau 3. Effets du régime alimentaire sur la composition en acides gras du muscle *Sartorius*.

	T	C	ES	Effet du régime
LT (%)	2,83	3,33	0,26	NS
ΣAGS	35,38a	32,38b	1,43	P<0,05
ΣAGMI	48,13	50,17	0,63	NS
ΣAGPI	16,49a	18,46b	0,93	P<0,05
Σ n-6:Σ n-3	18,22a	8,70b	3,25	P<0,05
ΣAGPI : ΣAGS	0,47a	0,57b	0,05	P<0,05

Pour chaque lot n= 10, les résultats sont exprimés comme moyenne et erreur standard de la moyenne, LT : lipides totaux, ΣAGS : somme des acides gras saturés, ΣAGMI : somme des acides gras monoinsaturés, ΣAGPI : somme des acides gras polyinsaturés, P<0,05 : effet significatif, NS : effet non significatif).

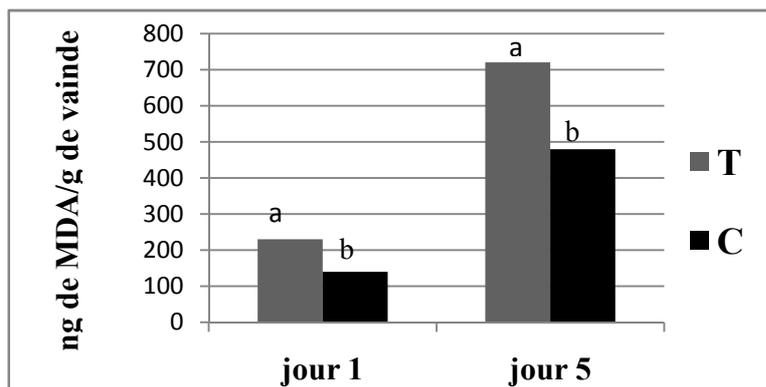


Figure 1. Effet de la supplémentation en feuilles du romarin sur l'oxydation des lipides de la viande de muscle de la cuisse.

Conclusion

Les poulets de chair nourris avec le régime (C) ont enrichi leur viande avec les AGPI qui ont un effet bénéfique sur la santé humaine, alors que leur performance a été négativement affectée par cette supplémentation en graines oléagineuses. Nous suggérons l'utilisation simultanée des graines de colza broyées et du romarin pour enrichir la viande des poulets de chair par les acides gras n-3, améliorer leur performance et la qualité de leur viande par la prévention de l'oxydation lipidique.

Références bibliographiques

- Botsoglou, N.A., Fletouris, D.J., Papageorgiou, G.E., Vassilopoulos, V.N., Mantis, A.J. & Trakatellis, A.G., 1994. A rapid, sensitive, and specific thiobarbituric acid method for measuring lipid peroxidation in animal tissues, food, and feedstuff samples. *J. Agric. Food Chem.* 42, 1931–1937.
- Conquer JA and Holub BJ 1998. Effect of supplementation with different doses of DHA on the levels of circulating DHA as non-esterified fatty acid in subjects of Asian Indian background. *Journal of Lipid Research* 39, 286–292.
- Fenwick, G.R., Curtis, R.F., 1980. Rapeseed meal and its use in poultry diets. A review. *Anim. FeedSci. Technol.* 5, 255–298.
- Folch, J., M. Lees and G. H. Sloane Stanley. 1957. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226:497– 509.
- Ho, C.T.M. F. Wang, G.J. Wei, T.C. Huang and M.T. Huang, 2000. Chemistry and anti-oxidative factors in rosemary and sage. *The Proceedings of the 2nd Intern. Conf. Food Factors (Ico FF, 99).* 12–17 December, 1999, Kyoto, Japan. *Bio-Factors*, 13: 161–166.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. & Megias, M.D. (2004). Influence of two plant extracts on broiler performance, digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*, 83: 169–174.
- Kahraman, R; Ozpinar, H; Abas, I; Kutay, HC; Eseceli, H and Grashorn, MA (2004). Effects of different dietary oil sources on fatty acid composition and malondialdehyde levels of thigh meat in broiler chickens. *Arch. Geflugelk.* 68: 77–86.

- Kamran Azad, S., Rahimi, Sh and KarimiTorshizi, M. A. (2009). Effect of dietary oil seeds on n-3 fatty acid enrichment, performance parameters and humoral immune response of broiler chickens. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 10: 158–165.
- Loetscher, Y., Kreuzer, M and Messikommer, R. E. (2013). Oxidative stability of the meat of broilers supplemented with rosemary leaves, rosehip fruits, chokeberry pomace, and entire nettle, and effects on performance and meat quality. *Poult. Sci.* 92 :2938–2948.
- Milliauskas, G., Venskutonis, P.R., van Beek, T.A. 2004. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. *Food Chem*, 85: 231–237.
- Morisson, W. R. and M. L. Smith. 1964. Preparation of fatty acids methyl esters and dimethylacetals from lipid with boron fluoride-methanol. *J. Lipid. Re.* 5:600–608.
- Ozpinar, H; Kahraman, R; Abas, I; Kutay, HC; Eseceli, H and Grashorn, MA (2002). Effect of dietary fat source on n-3 fatty acid enrichment of broiler meat. *Arch. Gefluegelk.* 67: 57–64.
- Rahimi, S., Kamran Azad, S and KarimiTorshizi, M. A. (2011). Omega-3 enrichment of broiler meat by using two oil seeds. *J. Agr. Sci. Tech.* 13: 353–365.
- Roman S., T. Tomasz, B. Katarzyna, P. Anna, B. Monika and B. Joanna (2010). Effects of different levels of rapeseeds in the diet on performance, blood and bone parameters of broiler chickens. *J. Central. Euro. Agri.*, 4: 393–400.
- Roth-Maier, A. Dora and M. Kirchgessner, 1988. Feeding of 00-rapeseed to fattening chicken and laying hens. *Landwirtsch. Forschung*, 41:140–150.
- Sabra, K.L. and T.J. Metha, 1990. A comparative study on additive of livol (herbal growth promoter) and some chemical growth promoters in the diets of broiler chickens. *Ind. J. Anim. Prod. Manage.*, 6: 115–118.
- Salmatdoustnobar, R., Nazeradl, K., Aghdamshahriyar, H., Ghorbani and Fouladi, P. (2007). The Ratio of $\omega 6$: $\omega 3$ Fatty Acids in Broiler Meat Fed with Canola Oil and Choline Chloride Supplement. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 6: 893–898.
- SAS Institute Inc 1989: SAS/STAT User's guide/Version 6. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- Shen, Y; Feng, D; Fan, MZ and Chavez, ER (2005). Performance, carcass cut-up and fatty acids deposition in broilers fed different levels of pellet-processed flaxseed. *J. Sci. Food Agric.*, 85: 2005–2014.
- Singletary, K.W. and J.T. Rokusek, 1997. Tissue-Specific enhancement of xenobiotic detoxification enzymes in mice by dietary rosemary extract. *Plant Foods for Hum. Nutr.*, 50: 47-53.
- Summers, J., Shen, H., Leeson, S., 1982. The value of canola seed in poultry diets. *Can. J. Anim. Sci.* 62, 861–868.
- Talebali, H and Farzinpour, A (2005). Effect of different levels of full-fat canola seed as a replacement for soybean meal on the performance of broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.*, 4: 982–985.
- Yesilbag, D., M. Eren, H. Agel, A. Kovanlikaya, and F. Balci. 2011. Effects of dietary rosemary, rosemary volatile oil and vitamin E on broiler performance, meat quality and serum SOD activity. *Br. Poult. Sci.* 52:472–482.

Effets de l'addition de la bentonite type calcique sur les performances de croissance, la viscosité intestinale, les paramètres de carcasse, les paramètres biochimiques du sérum et la composition en acides gras de la viande de poulet de chair

Yousra Bouderoua¹, Ghalem Selselet -Attou¹, Djamel Ait Saada¹, Jacques Mourot²

Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition, Université de Mostaganem, BP 300, Mostaganem (27000), Algérie..

²INRA, UMR 1348 PEGASE 35590 Saint-Gilles, France.

Introduction

L'élevage du poulet de chair se heurte à de nombreux problèmes, entre autres les problèmes d'ordre sanitaire et pathologique. Souvent, ces problèmes sont liés aux conditions d'élevage et à la mauvaise conservation de l'aliment. Pour une meilleure maîtrise des conditions d'élevage, il semble nécessaire de valoriser l'alimentation de poulet de chair en quelques matières premières produites localement. La bentonite est l'une de ces matières premières, réputée pour sa richesse en minéraux et susceptible d'être utilisée en alimentation de la volaille. La bentonite est utilisée comme un additif alimentaire dans l'alimentation des volailles et ne présente aucun effet nocif sur la santé des animaux (Prvulovic *et al.*, 2008; Safaeikatouli *et al.*, 2010). La bentonite ralentit le passage de l'aliment dans les intestins, ce qui permet une meilleure utilisation des nutriments (Damiri *et al.*, 2010).

En se basant sur ces rapports, cette étude a été menée afin d'étudier les effets de l'incorporation de la bentonite type calcique sur les performances de croissance, les paramètres de carcasse, les paramètres biochimiques du sérum, et la composition en acides gras de la viande des poulets de chair.

Matériels et méthodes

Animaux et régimes

250 poussins, objet de cette étude, qui correspond à un élevage de poulet de chair d'une durée de 45 jours divisée en trois phases : phase de démarrage, phase de croissance et la phase de finition. Les aliments et autres additifs utilisés dans la formulation alimentaire des régimes destinés à l'alimentation du poulet chair sont principalement : maïs, tourteau de soja, son de blé, les minéraux et vitamines. A partir de la deuxième semaine d'élevage, les poussins ont reçu l'aliment de croissance d'ONAB additionné de la bentonite type calcique.

La bentonite utilisée dans cette expérience est de type calcique. Elle a été prélevée du gisement de Hammam Boughrara sise dans la région de Maghnia (Wilaya de Tlemcen, Ouest d'Algérie). Pour une meilleure adhésion de la bentonite avec les particules d'aliment, celle-ci a été utilisée sous forme humide. 500g d'aliment ont été mélangés avec la bentonite, ensuite l'eau est ajoutée en petits volumes (2 à 5ml) et vaporisée pour une meilleure fixation. L'eau aide à enrouler la bentonite avec l'aliment formant ainsi un agglomérat bentonite-aliment.

De ce fait, les animaux sont séparés en cinq lots expérimentaux : lot témoin (aliment standard ONAB), lot 1 (2% bentonite brute), lot 2 (5% bentonite brute), lot 3 (2% bentonite traitée), lot 4 (5% bentonite traitée).

Mesures et contrôles

Le poids vif, la consommation d'aliment, le gain du poids, l'indice de consommation sont mesurés hebdomadairement durant le cycle d'élevage.

Le jour de l'abattage, des pesées sont effectuées concernant les paramètres pondéraux des carcasses. Des prélèvements des muscles ont été réalisés afin d'effectuer des analyses biochimiques sur la viande.

Au 49^{ème} jour d'élevage, des prélèvements sanguins ont été effectués sur cinq animaux de chaque lot au niveau de la veine alaire. Ensuite, le sang prélevé a subi une centrifugation pour récupérer le sérum afin de réaliser des analyses biochimiques.

Analyses biochimiques

Les analyses biochimiques du sérum permettent de quantifier le taux des triglycérides, le calcium, sodium, magnésium. Ces dosages ont été réalisés à l'aide des kits de réactifs (spinreact) suivi d'une lecture au spectrophotomètre. Les échantillons de viande ont subi un dosage des lipides à froid par la méthode de (Folch, 1957). Les lipides totaux ont été extraits par le mélange chloroforme-méthanol (2 :1). Les acides gras ont été libérés par une saponification (NaOH), suivie d'une méthylation au BF₃ (Morisson and Smith, 1964). Les esters méthyliques des acides gras ont été séparés et quantifiés par la chromatographie en phase gazeuse.

Les données ont été analysées par ANOVA en utilisant le Modèle Linéaire Général Procédure du logiciel SAS (procédure GLM, SAS Institute, 1989). Les différences de moyens ont été comparées par de multiples tests de Duncan. Les déclarations de signification statistique sont basés sur ($P < 0,05$).

Résultats

Le poids corporel et l'indice de consommation sont présentés dans le tableau 1. Au 28^{ème} jour, aucune différence significative n'est observée entre les traitements. Cependant, au 50^{ème} jour, les traitements à base de bentonite présentent le poids corporel le plus élevé, particulièrement le groupe additionné de CaB 2% R avec une différence de 13% ($P < 0,05$) comparé au lot témoin. A la fin d'élevage, le poids corporel a augmenté ($p < 0,05$) chez les animaux ayant été nourris d'un régime à base de bentonite brute CaB R à 2% et 5%. Par ailleurs, les animaux du lot CaBT 5% présentent le plus faible poids corporel contrairement aux autres lots. Concernant l'indice de consommation, la signification est observée au cours du 30^{ème} jusqu'à 50 jours dont les lots consommant la bentonite à l'état brut (2% et 5%) présentent l'indice de consommation le plus élevé contrairement au témoin.

L'addition de la bentonite brute à 2% (CaB R 2%) augmente significativement ($p < 0,05$) le poids corporel des animaux, ainsi que le poids de la carcasse et le poids des muscles de la cuisse. Cependant, le lot recevant la bentonite traitée à 5% présente le faible poids de la carcasse et de la cuisse. Aucune différence significative n'est observée pour le poids du foie, du gras abdominal et du filet entre les traitements.

Les paramètres biochimiques du sérum sont présentés dans le tableau 3, l'ajout de la bentonite à l'état brut et traité augmente significativement ($p < 0,05$) la concentration des triglycérides de 2,3 jusqu'à 2,5 comparé avec le témoin. Concernant la concentration des minéraux dans le sérum, aucune différence significative est observée pour le magnésium entre les lots. Par contre, le calcium, sodium et potassium ont été significativement élevés ($p < 0,05$) dans les groupes de la bentonite.

Les lipides totaux et le profil en acides gras du muscle cuisse (*Sartorius*) sont présentés dans le tableau 4. Les lipides intramusculaires ont été plus élevés chez les animaux ayant consommés de la bentonite. Parmi les acides gras saturés, l'acide palmitique et l'acide stéarique qui sont les

prédominants et en équivalence pour tous les groupes. Les proportions des acides gras mono-insaturés apparaissent élevés dans les deux groupes dont l'acide oléique est prédominant. Cependant, les acides gras polyinsaturés sont diminués de 6% jusqu'à 13% avec l'addition de la bentonite.

Discussion

Dans l'ensemble, les résultats indiquent que le poids corporel et le gain du poids augmentent significativement de 13% jusqu'à 18% avec l'addition de la bentonite à l'état brut comparé avec le témoin, ainsi que la bentonite traitée génère de faibles performances. Cette amélioration en poids des animaux peut être expliquée par l'effet de la bentonite sur le ralentissement du transit intestinal, conduisant ainsi à un temps de rétention accrue dans l'intestin. Pasha et al, (2008) and Tauqir and Nawaz (2001) ont montré que l'addition de la bentonite à 1, 2 et 3% augmente le gain du poids, l'indice de consommation et le poids final des animaux, par contre la bentonite à 4% les diminue.

Le poids de la carcasse éviscérée et le poids de la cuisse du groupe CaB 2% sont les meilleurs comparativement aux autres groupes, ce qui peut être dû au développement musculaire important chez les animaux. Ces résultats sont en accord avec ceux de Tauqir and Nawaz (2001), Safaei Ketouli et al (2010), qui ont montré que des taux de bentonite de 1, 2 et 3% améliorent le poids final des poulets. L'augmentation des minéraux dans le sérum peut être due à l'addition de la bentonite à des doses de 2% et 5%, notamment le calcium qui est le prédominant à cause de la richesse de l'argile utilisée en calcium.

Les lipides intramusculaires de la viande augmentent avec le poids corporel et le poids de la carcasse éviscérée dans les groupes recevant la bentonite. Les résultats indiquent une meilleure déposition des lipides. Dans notre expérimentation, l'augmentation des lipides avec l'ajout de la bentonite calcique peut être attribuée au ralentissement du transit intestinal et une meilleure utilisation des nutriments. De plus, les acides gras saturés sont plus élevés dans les groupes de bentonite contrairement au témoin, ceci peut être expliqué par l'élévation de la concentration des triglycérides dans le sérum. Par contre, les acides gras polyinsaturés diminuent avec la bentonite. Cette différence peut être expliquée par la présence du calcium dans l'argile, qui peut inhiber l'absorption intestinale des acides gras.

Conclusion

Les résultats de cette expérience reflètent que l'addition de la bentonite calcique à 2% dans le régime alimentaire des poulets de chair a induit les meilleurs effets sur les performances de croissance, les paramètres de carcasse comparativement à la supplémentation à 5%. De plus, la meilleure façon d'addition de la bentonite est à l'état brut sous forme de poudre ; la bentonite traitée à 5% joue négativement sur les performances de croissance et les paramètres de carcasse. Le profil en acides gras a été légèrement affecté par l'addition de bentonite. Enfin, la supplémentation avec 2% CaB brut était le meilleur régime alimentaire pour améliorer l'efficacité de la production.

Références bibliographiques

C. Alzueta , M.L. Rodriguez , M.T. Cutuli , A. RebolÉ , L.T. Ortiz , C. Centeno & J. Treviño (2003). Effect of whole and demucilaged linseed in broiler chicken diets on digesta viscosity,

- nutrient utilisation and intestinal microflora, British Poultry Science, 44:1, 67-74, DOI.
- Bailey, C.A., G.W. Latimer, A.C. Barr, W.L. Wigle, A.U. Haq, J.E. Balthrop and L.F. Kubena, 2006. Efficacy of Montmorillonite Clay (Novasil PLUS) for Protecting Full-Term Broilers from Aflatoxicosis. J. Appl. Poult. Res., 15: 198-206.
- Damiri H, M Chaji, M Bojarpour, M Eslami and M Mamoei, 2010. The effect of sodium bentonites on economic value of broiler chickens diet. J Anim Vet Adv, 9: 2668-26670.
- M J A P Govers, R Van der Meer (1991). Effects of dietary calcium and phosphate on the intestinal interactions between calcium, phosphate, fatty acids, and bile acids. Gut 1993; 34:365-370.
- F. 1 Khanedar, 1R. Vakili and 2S. Zakizadeh, 2012. Effects of Two Kinds of Bentonite on the Performance, Blood Biochemical Parameters, Carcass Characteristics and Tibia Ash of Broiler Chicks. Global Veterinaria 9 (6): 720-725, 2012
- Pasha, T., A. Mahmood, F. Malik, M. Abdul Jabbar of gastro intestinal tract and subsequently liver weight and A.D. Khan, 2008. The Effect of Feed reduction [34]. Table 5 Anim. Sci., 32(4): 245-248.
- Prvulovic D, D Kojic, G Grubor-Lajsic and S Kosarcic, 2008. The effects of dietary inclusion of hydrated aluminosilicate on performance and biochemical parameters of broiler chickens. Turk J Vet Anim Sci, 32: 183-189.
- Safaeikatouli M, F Boldaji, B Dastar and S Hassani, 2010. Effect of different levels of kaolin, bentonite and zeolite on broilers performance. J Biol Sci, 10: 58-62.
- Tauqir NA and H Nawaz, 2001. Performance and economics of broiler chicks fed on rations supplemented with different levels of sodium Bentonite. Int J Agri Biol, 3: 149-150.
- Tortuero Cosialls F., Fernandez Gonzalez E., Martin martin L., 1992. Efectos de la sepiolita en la dieta sobre el crecimiento, las medidas viscerales y el transito intestinal en pollos. Arch. Zootec., 41, 209-217.

Tableau 1. Effets du régime expérimental sur les performances de croissance des poulets de chair

	28 jours	50 jours
Poids vifs (g)		
2% CaB (R)	962.95	2464.00
5% CaB (R)	1014.75	2381.80
2% CaB (T)	930.75	2128.25
5% CaB (T)	960.75	1848.00
Control	1099.50	2146.00
SEM*	118.87	226.47
Effet dose de Bentonite	NS	P<0.05
Effet du traitement bentonite	NS	P<0.05
Indice consommation		

2% CaB (R)	1.69	1.80
5% CaB (R)	1.92	1.86
2% CaB (T)	1.74	1.79
5% CaB (T)	2.03	1.58
Control	1.70	1.65
SEM	0.57	0.58
Effet dose de Bentonite	P<0.05	P<0.05
Effet du traitement bentonite	P<0.05	P<0.05

n = 40. Résultats sont exprimés par la moyenne suivie de l'erreur standard de la moyenne (SEM). P<0.05.

Tableau2. Influence de l'addition de la bentonite sur les paramètres de carcasses des poulets de chair.

	2% CaB R	5% CaB R	2% CaB T	5% CaBT	C	SEM	CaB rate	CaB form
Poids de la carcasse éviscérée (g)	1796.50	1794.50	1627.00	1623.33	1707.50	187.95	P<0.05	P<0.05
Gras Abdominal AAT(g)	17.00	16.00	15.00	16.25	15.00	3.05	NS	NS
Poids de la cuisse (g)	353.50	344.00	322.00	290.00	323.00	41.52	P<0.05	P<0.05
Poids du filet BW(g)	359.00	359.00	343.50	341.11	360.00	53.94	NS	NS
Poids du foie (g)	51.00	52.00	50.00	51.00	53.00	2,23	NS	NS

n = 10. Résultats sont exprimés par la moyenne suivie de l'erreur standard de la moyenne (SEM). P<0.05

Tableau 3. Effets de la bentonite calcique sur les paramètres biochimiques du sérum.

	2% CaB R	5% CaB R	2% CaB T	5% CaB T	C	SEM	CaB taux	CaB Forme
Triglycérides g/l	2.61	2.06	2.02	2.88	1.13	0.14	p<0.05	NS
Calcium mg/dl	16.09	15.96	14.60	14.73	13.02	1.13	p<0.05	p<0.05
Sodium mEq/L	94.09	95.81	100.69	139.59	88.56	27.48	p<0.05	p<0.05

n = 5. Résultats sont exprimés par la moyenne suivie de l'erreur standard de la moyenne (SEM).
P<0.05

Table 4. Teneurs en lipides totaux (%) et composition en acides gras (% des acides gras identifiés) du muscle *Sartorius* des poulets de chair.

	2% CaB R	5% CaB R	2% CaB T	5% CaB T	C	SEM	Effect CaB Rate	Effect of CaB treatment P1
Lipides totaux (%)	5.41	5.17	4.91	4.23	4.04	1.204	P<0.05	P<0.05
ΣAGS	35.05	34.17	34.76	34.72	33.83	1.54	P<0.05	NS
ΣAGM	50.02	49.72	48.99	50.09	48.89	1.62	NS	NS
ΣAGPI	14.93	16.09	16.25	15.19	17.27	1.66	P<0.05	NS
Σ n-6	14.04	15.11	15.24	14.26	14.23	1.58	P<0.05	NS
Σ n-3	0.79	0.87	0.89	0.82	0.91	0.11	NS	NS

n = 10. Résultats sont exprimés par la moyenne suivie de l'erreur standard de la moyenne(SEM).
P<0.05.

Flaveur et composition en acides gras des viandes d'agneaux issus des pâturages des hauts plateaux et des zones steppiques .

Nabila Berrighi^{1,*} *Kaddour Boudroua*¹, *Gema Nieto*², *Gaspar Ros*²

1 : Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem

2. Nutrición y Bromatología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. Campus d'Espinardo, 30071, Murcia

Email : nabilaberrighi@gmail.com

Introduction

En Algérie, l'élevage ovin est l'une des activités agricoles les plus traditionnelles et occupe une place très importante dans le domaine de la production animale, il est le premier fournisseur des viandes rouges. Selon le ministère de l'Agriculture, l'effectif des moutons a été estimé à 22 millions de têtes en 2015. Dans les régions arides, le pâturage y compris la steppe couvre environ 12 millions d'hectares. Ainsi, en raison de son importance, l'élevage ovin joue un rôle essentiel dans l'économie rurale et participe activement à la production des viandes rouges (Harkat et Lafri, 2007). Selon les statistiques du ministère de l'Agriculture et du développement rural, le cheptel ovin est passé de 21 millions à plus de 26 millions têtes entre 2010 et 2014, soit une croissance d'environ 25%. Notre étude consiste à évaluer et valoriser la production animale ovine du terroir afin montrer une bonne assurance/qualité de la viande ovine soumise aux pâturages biologiques. L'étude a été conduite en vue de suivre la croissance et la productivité des agneaux selon la disponibilité alimentaire durant la saison de printemps et de mesurer l'impact de l'herbe dans sa composition en acides gras et la nature des composés aromatiques des viandes d'agneaux issus des pâturages de steppe et des hauts-plateaux.

Matériel et méthodes

Animaux et alimentation

Vingt agneaux âgés de sept mois, avec un poids moyen de $32,2 \pm 2,38$ kg ont été divisés en deux groupes de 10 têtes chacun. Le premier groupe d'agneaux est mis au pâturage du 21 mars au 21 Juin 2014 dans les exploitations agricoles de la wilaya de Tiaret dans les hauts plateaux (34 ° de latitude et la longitude de 55'0"N 34 ° 1 '59' 'E), le second groupe dans les pâturages steppiques de la wilaya Djelfa (34 ° de latitude et la longitude 3 ° 40'22"N 15 '46' 'E). Les agneaux ont été choisis au hasard parmi un grand troupeau de mouton. Tous les agneaux sont soumis aux pâturages, le premier groupe est alimenté au foin, le second groupe est soumis à un aliment concentré, avec un accès libre à l'eau. Le pâturage est composé d'espèces dominantes parmi lesquelles l'Armoise (*Artemisia herba-alba*), l'Alfa (*Stipa tenacissima*), la Sparta (*Lygeum spartum*), l'Atriplex (*Atriplex halimus*) à Djelfa, ray-grass (*Lolium perenne* L), Laser blanc (*Laserpitium latifolium*), fruits Kava (*Pometia pinnata*), la roquette (*Eruca sativa*) à Tiaret.

Après 92 jours d'élevage, l'abattage est réalisé pour les agneaux âgés de 10 mois.

L'échantillonnage des régimes consiste à prendre 3 à 4 kg d'herbe brute à travers tous les territoires pâturés par plusieurs poignées pour une analyse biochimique.

Mesures à l'abattage

Après trois mois d'expérimentation, les agneaux ayant pâturés au niveau des hauts plateaux de Tiaret et des steppes de Djelfa ont été abattus à un poids corporel de $42,06 \pm 2,95$ kg et $49,72 \pm 3,22$ kg respectivement. Ils ont été saignés et éviscérés dans l'abattoir. Les échantillons de viande de *longissimus dorsi* ont été prélevés de chaque carcasse puis transportés dans une glacière au laboratoire de technologie alimentaire et nutrition de l'Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem. Les muscles étiquetés ont été découpés, hachés dans un hachoir à viande, emballés en aluminium et stockés à -20°C pour d'éventuelles analyses biochimiques.

Mesures et analyses

Les analyses biochimiques des échantillons de viandes ont été réalisées au " Department of Human Nutrition and Food Science (E098-02) of Murcia-Spain University". Il s'agit de quantifier les acides gras par Chromatographie et Mesurer les composés aromatiques de la viande par Chromatographie ou G-C Olfactométrie (l'une ou l'autre) puis par spectrométrie.

Analyse statistique

Le traitement statistique des résultats a été effectué par analyse de variance organisée principalement en blocs avec une comparaison des moyennes. Nous avons considéré la région comme facteur fixe unique. Les acides gras et les composés aromatiques des échantillons de viande ont été analysés selon le test de Newman & Keuls en utilisant un logiciel Stat box version 2006".

Résultats

Profil en acides gras

Le taux des lipides totaux (tableau 1) dans les muscles d'agneaux du groupe de Tiaret était plus faible comparativement à celui de Djelfa (7,70 vs 11,78 %) avec $p < 0,01$. Des proportions importantes en acides gras saturés (AGS) et en Acides gras monosaturés (AGMI) ont été constatées dans les muscles ovins de Djelfa, soit 48,28% et 47,76% respectivement. Cependant, la somme des Acides Gras Polyinsaturés (AGPI n-3) représente des proportions élevées dans le groupe de Djelfa par rapport à celui de Tiaret (2,39% vs 1,39%) avec $P < 0,001$. Parmi, les AGPI n-3, le C18: 3n-3 (Aalpha linoleic acid est plus important dans la viande issue des agneaux de Djelfa que celle de Tiaret (0,86 vs 0,35) ($p < 0,01$). Les ratios AL/ALA, n-6/n-3 et AGPI/AGS étaient relativement plus élevés à Tiaret en comparaison à Djelfa, soit (9 vs 5,67%), (3,45 vs 3,01) et (0,31 vs. 0,27%) successivement.

Tableau 1 : Proportions des acides gras en (%) dans la viande

	viande Tiaret	viande Djelfa
TL (%)	7,7	11,78
AGS	47,73	48,28
AGM	46,99	47,76
AGPI	14,74	12,99
LA/ALA	9	5,67
n-6/n-3	3,45	3,01
AGPI/AGS	0,31	0,27

Moyenne \pm SE; n=10.

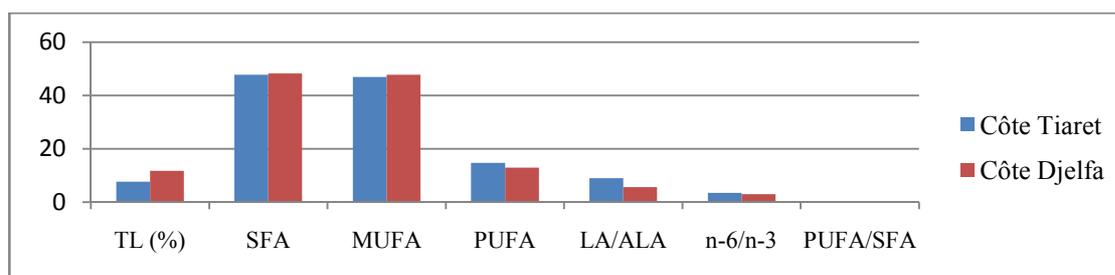


Figure 1 : Proportions des acides gras en (%) dans la viande d'agneaux

Composés d'arôme de la viande

L'analyse détaillée des composés volatils a montré un grand nombre de composés chimiques, les plus essentiels, responsables de la saveur caractéristique des viandes d'agneaux issus de steppe et des hauts plateaux (tableau 2).

Tableau 2: Seuils des composés aromatiques détectés dans la viande d'agneaux élevés en steppe et hauts plateaux (Exprimé en mg / kg) et la description olfactive respective.

Âromes	Odeurs	Viandes Tiaret	Viandes Djelfa	Effet région
<i>Hexanal</i>	Noted'herbe verte	04,57±1,48	08,92±1,48	p<0,01
<i>2-methyl-3-furanthiol</i>	Viande bouillante	07,45±1,89	08,88±2,80	p<0,01
<i>Nonanol</i>	Agrumes	01,02±0,59	02,09±0,59	p<0,05
<i>Thiourea (thioamide)</i>	Sulfureuse	19,68±2,79	27,23±2,79	p<0,01

Discussion

Profil en acides gras

Dans la présente étude, la composition en acides gras dans la viande diffère entre la région de Steppe et celle des hauts plateaux. Wood et al 2008 ; Nuernberg 2009 ont montré que le profil en AG du tissu musculaire peut être affecté par des facteurs tels que: l'alimentation, l'espèce, l'âge, le sexe, la race et la saison. Les sommes en AGS, AGMI étaient plus élevées dans les muscles ovins de Djelfa en comparaison des hauts plateaux. Cependant, la teneur en AGPI était plus élevée dans la viande d'agneaux issus du pâturage de Tiaret par rapport à celle de la steppe (14,74 vs 12,99), similaire à Ádnóy et al. (2005). Ceci pourrait être expliqué d'abord par une diversité botanique supérieure trouvée à Djelfa, ainsi que la proportion plus élevée de légumineuses, notamment : *Lotus pedunculatus* et spécifiquement *Repens Trifolium* (trèfle blanc). Lourenco et al (2008) ont rapporté que les agneaux nourris avec mélange de graminées et de légumineuses avaient des proportions élevées en AGPI dans le tissu musculaire que les agneaux nourris uniquement d'herbe. Les différences observées entre les niveaux de ces séries d'AGPI concordent avec les résultats de la littérature concernant l'effet de l'alimentation d'herbe ou en céréales des ruminants sur la composition en acides gras de la viande (Sanudo *et al.*, 2000

et Piasentier, 2003). Cependant, les rapports LA / ALA et n-6 / n-3 s'avèrent plus importants à Tiaret par rapport à Djelfa (9 vs 5,67) ($p < 0,001$) et (3,45 contre 3,01) ($p < 0,01$) respectivement. Ces différents ratios sont plus souhaitables pour la santé humaine, vu les intérêts nutritionnels et l'effet positif des acides gras polyinsaturés de la famille (n-3) sur la prévention des maladies cardio-vasculaires.

Flaveur de la viande

Nos résultats ont montré de fortes proportions en substances aromatiques avec des concentrations plus élevées dans la viande des agneaux issus de Djelfa (tableau 2). Le fourrage a été également impliqué dans la formation d'acides gras à chaîne ramifiée (BCAA), car il est considéré comme un principal contributeur à saveur «mouton». Parmi ce grand nombre des substances volatiles, le composé Thiourea présente une proportion élevée ($p < 0,01$) dans le muscle des viandes Djelfa en comparaison avec celui de Tiaret (27,23 vs 19,68), et présente une odeur sulfureuse. Le 2-méthyl-3-furanthiol était important dans la viande Djelfa par rapport à celui Tiaret (8,88 vs. 7.45 pg / kg), l'odeur est décrite comme étant viande bouillie. Il devrait être d'une importance sensible et peut être facilement dégradé par oxydation. Ils ont en outre démontré que le 2-méthyl-3-furanthiol, produit à partir l'oxydation des lipides, en tant qu'un composé chimique le plus vital, et responsable de flaveur de la viande d'agneau. La plupart de ces composés sont des produits d'oxydation des lipides, des produits de réaction de dénaturation à partir d'acides aminés. Cependant, la présence de nombreux autres odorants de différentes familles chimiques révèle l'existence de nombreux processus de génération d'arôme. La présence d'hexanal est très probablement due à l'oxydation directe de l'hexanol. Hexanal est l'aldéhyde le plus abondant, identifié dans la flaveur d'agneau, qui est connu pour être le produit d'oxydation primaire de l'acide linoléique.

Conclusion

Les résultats de notre étude expérimentale suggèrent que les régimes de steppe et des hauts plateaux jouent un rôle important dans la flaveur et la composition en acides gras de la viande. La proportion en AGPI n-3 était plus élevée et le rapport C18: 2 n-6 / C18: 3 n-3 en baisse pour être plus conforme aux recommandations nutritionnelles. Nous avons constaté des différences claires entre les proportions de l'arôme dans la viande des agneaux de Djelfa et celle de Tiaret. Selon l'OAV (**Office Alimentaire et Vétérinaire**), de nombreux composés volatils produits par l'oxydation des lipides apparus sont caractérisés par des hydrocarbures aromatiques, des alcools, de soufre et d'aldéhyde: Thiourea, Hexanal, Nonanol et 2-méthyl-3-furanthiol à odeur (Sulfureuse, Note d'herbe vert, Agrumes, viande bouillie) respectivement. Ces composés chimiques sont les plus critiques et sont responsables de la flaveur caractéristique des viandes d'agneaux issus de steppe et des hauts plateaux. L'impact des régimes alimentaires sur la flaveur de la viande de mouton est jugé comme plus élevé chez les agneaux nourris en Steppe de Djelfa.

Références bibliographiques

- Ådnøy, T., Haug A., Sørheim, O., Thomassen, M.S., Varszegi, Z., Eik, L.O., 2005. Grazing on mountain pastures, does it affect meat quality in lambs?. *Livestock Production. Sci.* 94, 25–31.
- HARKAT S., Lafri M. (2007). Effect of hormone treatments on reproductive parameters in

- sheep "ouled-Djellal". *Court. Sav.*, 2007, 8, 125-132
- Lourenco M, Van Ranst G, Vlaeminck B, De Smet S, Fievez V. 2008. Influence of different dietary forages on the fatty acid composition of rumen digesta as well as ruminant meat and milk. *Animal Feed Science and Technology* 145, 418–437.
- Nürnberg, K. 2009. Optimising the nutritional profile of beef. In: Kerry JP, Ledward D (eds), *Improving the sensory and Nutritional Quality of Fresh Meat*, pp. 321–333. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, New Delhi.
- Piasentier, E., 2003. The effect of grazing on the quality of lamb meat. *International Fachtagung Für Schafhaltung*. 30-31.
- Sanudo ,C., Enser, M.E., Campo, M.M ., Nute, G.R., Maria ,G., Sierra, I., Wood, J.D., 2000. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. *Meat .Sci.* 54, 339–346.
- Wood JD, Enser M, Fisher AV, Nute GR, Sheard PR, Richardson RI, et al. 2008. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: a review. *Meat Science* 78, 343– 358.

Effets des isomères conjugués de l'acide linoléique produits par des souches probiotiques sur les tissus hépatique et adipeux de rats soumis à un régime hyper-gras

Imène YAHLA^{1,2}, Hasnia ZIAR¹, Mohamed BENALI², Ali RIAZI¹

¹ Laboratoire des Microorganismes bénéfiques, des Aliments fonctionnels et de santé (LMBAFS), Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

² Laboratoire de Biotoxicologie, Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbes

E-Mail : imeneyahla@yahoo.fr

L'objectif de notre étude consiste à mettre en évidence les effets des isomères conjugués de l'acide linoléique (Conjugated Linoleic Acids ou CLA) produits par deux souches probiotiques *Lactobacillus rhamnosus* LBRE-LSAS et *Bifidobacterium animalis* subsp *lactis* Bb12 sur les tissus hépatique et adipeux de rats Wistar soumis à un régime hyper-gras. Des rats wistar âgés de 5 à 6 semaines ont été divisés en sept lots de 6 animaux chacun (n=6), et dont cinq recevaient un régime hyper-gras (High Fat Diet ou bien HFD) additionné des deux souches probiotiques avec et sans acide linoléique. Un sixième lot servait de témoin et recevait un régime HFD sans addition de probiotiques; pendant que le septième lot a reçu un régime standard. La bioconversion bactérienne de l'acide linoléique en CLA chez les rats ayant reçu les deux souches LBRE-LSAS ET Bb12 a été évaluée par chromatographie en phase gazeuse des surnageants de cultures des crottes sur milieu MRS. Après deux mois d'expérimentation, les rats ont été sacrifiés, et l'histologie du foie et du tissu adipeux a été réalisée. Les résultats obtenus montrent que les deux souches testées ont la capacité de bioconvertir l'acide linoléique en CLA. L'histologie hépatique montre que les foies des lots de rats HFD traités par les probiotiques et l'acide linoléique sont normaux; alors que ceux des lots témoins affichent une stéatose hépatique. Les coupes des tissus adipeux révèlent une augmentation du volume adipocytaire chez les lots témoins. En revanche, le volume des adipocytes des lots traités ne change pas. D'après ces résultats, les CLA produits par les souches testées semblent avoir un effet préventif sur la stéatose hépatique et sur l'augmentation du volume adipocytaire chez les rats Wistar.

Mots clés : Probiotiques- Acide linoléique- CLA- Régime Hyper-gras- Stéatose hépatique- Volume adipocytaire.

1. Introduction

Le terme acide linoléique conjugué (CLA) réfère à une mixture d'acides gras octadécaoniques avec deux doubles liaisons conjuguées en positions différentes (Banni et al., 2002). Depuis leur découverte par Pariza et al. rapporté par Ha et al. (1987), les CLA ont montré des effets anti-mutagénique, anti-diabétique, anti-athérogène, anti-inflammatoire et anti-obésité (Bialek et al., 2016). Les CLA sont produits naturellement chez les ruminants par l'isomérisation de l'acide linoléique par la bactérie *Butyrivibrio fibrisolvens* (Kishino and al., 2002). En outre, il a été établi que certaines souches de propionibacteria et de bactéries lactiques ont la capacité de fermenter l'acide linoléique en CLA (Barett et al., 2007).

Le but de notre étude consiste à vérifier les effets de CLA produits par deux souches probiotiques *Lactobacillus rhamnosus* (LBRE LSAS) et *Bifidobacterium animalis* subsp *lactis* Bb12 sur les tissus hépatiques et adipeux des rats soumis à un régime hyper gras.

2. Matériels et Méthodes.

2.1. Animaux et procédures

Des rats Wistar mâles âgés de 5 à 6 semaines ont été utilisés pour cette expérimentation. Après deux semaines d'acclimatation, les animaux ont été divisés en 7 lots, dont un lot recevait un régime standards (ND) et 6 lots recevaient un régime hyper gras (HFD). Parmi les 6 lots HFD, quatre lots recevaient les deux souches séparément à une doses de 1×10^9 Log UFC/mL dans du PBS stérile, dont deux étaient soumis à l'administration orale de 1.4% d'acide linoléique, un lot recevaient 1.4% d'acide linoléique seulement et un lot recevait du PBS stérile pendant huit semaines. Les rats ont été exposés à un cycle de 12H lumière : obscurité, la température été maintenue à $22 \pm 1^\circ\text{C}$ et l'humidité à $55 \pm 10\%$.

2.2. Régimes expérimentaux

Deux régimes ont été utilisés dans cette étude, un régime standard (ND) composé de 11% lipides, 65% glucides et 24% protéines (3.55 cal/ g) et un régime hyper gras (HFD) composé de 47.2% lipides, 35.1% glucides et 17.6% protéines (4.79cal/g).

2.3. Test d'adhésion bactérienne

Afin de vérifier l'adhésion des souches étudiées aux intestins des rats, les crottes ont été collectées à des intervalles de 24H, diluées etensemencées dur milieu MRS- thioglycolate de sodium additionnée de 0.002% de bromophénol bleu et de 30 μg de vancomycine. Après 48H d'incubation à 37°C les souches ont été identifiées par coloration de Gram.

2.4. Sacrifice des animaux

Après 8 semaines d'expérimentation, les rats ont été sacrifiés, leurs organes ont été prélevés et pesés, les tissus adipeux et hépatiques ont été rincés ensuite fixés dans du formol à 10% pour l'étude histologique. Les paramètres biochimiques ont été déterminés à partir des homogénats des organes.

2.5. Etude histologique des tissus hépatiques et adipeux

Les organes fixés ont été découpés à des sections de $4\mu\text{m}$ après enrobage à la paraffine, ils ont été colorés par hématoxyline- éosine puis observés sous microscope.

3. Résultats et discussion

3.1. Adhésion des souches aux intestins des rats

Les résultats d'adhésion bactérienne sont présentés en biomasses accumulées après 96H d'incubation sur milieu MRS à 37°C (figure 1). Les résultats obtenus montrent que les deux souches ont la capacité d'adhérer aux intestins des rats. Cela va en harmonie par l'étude de De champs et al. (2003).

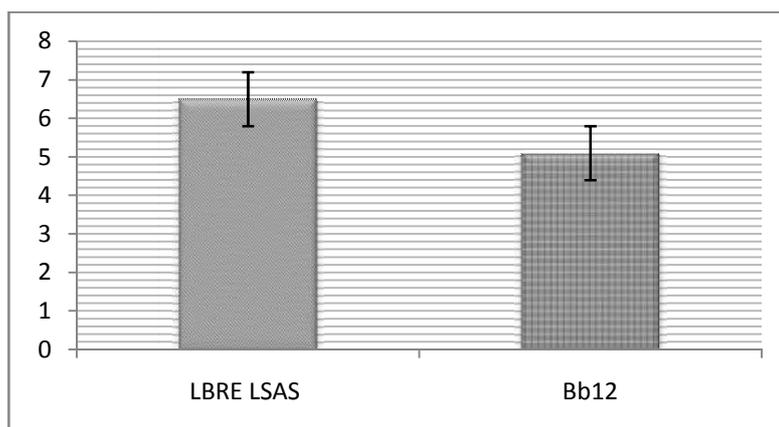


Figure 1 : Adhésion des souches étudiées aux intestins des rats exprimée en population bactérienne viable (log CFU/g)

3.2. Paramètres biochimiques

Les résultats montrent que l'administration bactérienne additionnée d'acide linoléique semble normaliser les paramètres biochimiques des rats soumis à un régime hyper gras qui affichent des valeurs de cholestérolémie et de lipidémie inférieures ($p < 0.05$) à celles affichées par le lot témoin HFD (Tableaux 1 et 2). Ces résultats sont comparables aux résultats obtenus par Malinska et al. (2015).

Tableau 1 : Poids de(g) et valeurs de cholestérol total et triglycérides hépatiques

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7
Poids * (g)	12±0,1 ^b	11,3±0,1 ^c	10,9±0,1 ^d	10,8±0,1 ^d	10,6±0,1 ^e	13,9±0,3 ^a	10,1±0,1 ^f
Cholestérol T * (mmol/L)	0,92±0,0 1 ^e	1,13±0,0 1 ^c	1,03±0,0 1 ^d	1,18±0,0 1 ^b	0,72±0,01 2 ^g	1,34±0,0 1 ^a	0,87±0,0 1 ^f
TG* (mmol/L)	1,33±0,0 1 ^e	1,28±0,0 1 ^f	1,35±0,0 1 ^c	1,31±0,0 1 ^d	0,81±0,01 ^g	1,57±0,0 1 ^a	1,48±0,0 1 ^b

Tableau 2 : Poids(g) et valeurs de cholestérol total et triglycérides adipeux

	Grp 1	Grp 2	Grp 3	Grp 4	Grp 5	Grp 6	Grp 7
Poids * (g)	3,5±0,1 ^d	2,7±0,1 ^e	3,6±0,1 ^d	3,7±0,1 ^d	4,6±0,1 ^b	5,3±0,1 ^a	4,1±0,1 ^c
TC* (mmol/L)	0,74±0,01 d	0,69±0,01 e	0,77±0,01 c	0,73±0,01 d	0,70±0,01 e	1,21±0,01 a	1,03±0,01 b
TG* (mmol/L)	2,41±0,01 c	1,79±0,01 g	1,92±0,01 e	1,85±0,01 f	2,24±0,01 d	3,45±0,01 a	2,55±0,01 b

3.3. Etude histologique

L'observation microscopique des tissus hépatiques (figure 2) montre que les foies des lots des rats HFD traités par les probiotiques et l'acide linoléique sont normaux ; alors que ceux des lots témoins affichent une stéatose hépatique. D'autre part, les coupes des tissus adipeux révèlent une augmentation du volume adipocytaire chez les lots témoins (Figure 3). En revanche, le volume des adipocytes des lots traités ne change pas. Ces résultats sont en concordance avec l'étude de Lee et al. (2006).

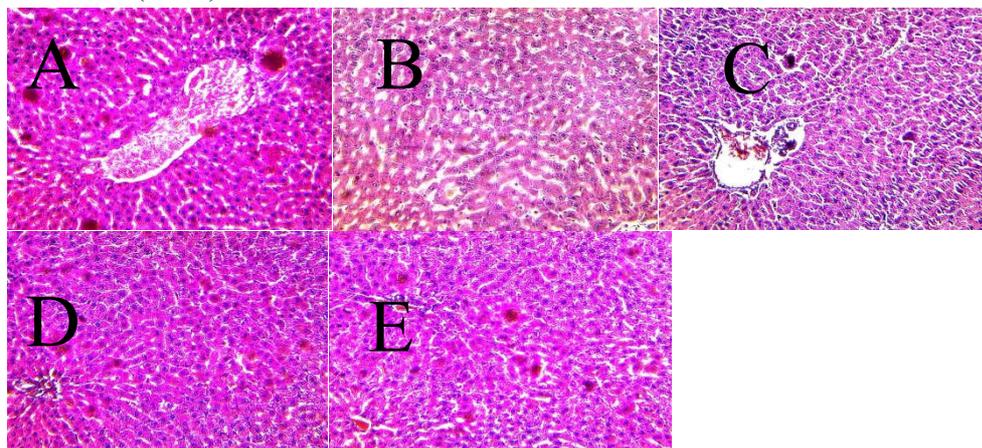


Figure 2: Coupes Histologiques des tissus hépatiques (X100)

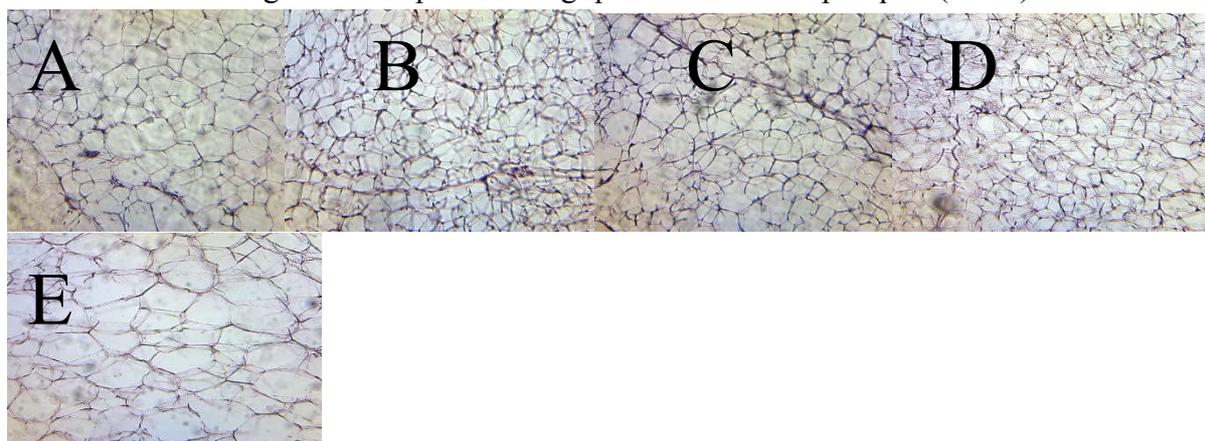


Figure 3: Coupes Histologiques des tissus adipeux (X100)

Conclusion

La présente étude montre que les CLA produits par les souches testées semblent avoir un effet préventif sur la stéatose hépatique et sur l'augmentation du volume adipocytaire chez les rats Wistar.

Références bibliographiques

- Banni, S. (2002). Conjugated linoleic acid metabolism. *Current opinion in lipidology*, 3,261-6.
- Barrett, E., Ross, R. P., Fitzgerald, G. F. & Stanton, C. (2007). Rapid screening method for analyzing the conjugated linoleic acid production capabilities of bacterial cultures. *Applied Environmental Microbiology*, 73, 2333–2337.
- Bialek, A., Zagrodzki, P. & Tokarz, A. (2016). Chemometric analysis of the interactions among different parameters describing health conditions, breast cancer risk and fatty acids profile in

serum of rats supplemented with conjugated linoleic acids. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA), 106, 1-10.

De Champs, C., Maroncle, N., Balestrino, D., Rich, C., & Forestier, C. (2003). Persistence of Colonization of Intestinal Mucosa by a Probiotic Strain, *Lactobacillus casei* subsp. *rhamnosus* Lcr35, after Oral Consumption. *Journal of Clinical Microbiology*, 41(3) : 1270–1273

Ha, Y. L., N. K. Grimm, & M. W. Pariza. (1987). Anticarcinogens from fried ground beef: Heat altered derivatives of linoleic acid. *Carcinogenesis*, 8, 1881-1887.

Kishino, S., Ogawa, J., Omura, Y., Matsumura, K., & Shimizu, S. (2002). Conjugated linoleic acidnproduction from linoleic acid by lactic acid bacteria. *Journal of American Oil Chemist's Society*, 79, 159–163.

Lee, H. Y., Park, J.H., Seo, S.H., Baek, M.W., Kim, D.J. Lee, K.E., Paek, K. S., Lee, Y. & Park, J.H. (2006). Human originated bacteria, *Lactobacillus rhamnosus* PL60, produce conjugated linoleic acid and show anti-obesity effects in diet-induced obese mice. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1761, 736–744.

Malinska, H., Hüttl, M., Oliyarnyk, O., Bratova, M., Kazdova, L. (2015). Conjugated linoleic acid reduces visceral and ectopic lipid accumulation and insulin resistance in chronic severe hypertriacylglycerolemia. *Nutrition*. 31: 1045-1051.

**Etude discriminante basée sur la morphométrie de deux espèces de Gastéropodes
Prosobranche, *Patellacaerulea* (Linnaeus, 1758)
et *Patella rustica* (Linnaeus, 1758) de la mer méditerranéenne**

Zoheir BOUZAZA^{1,2}, Dina SOUALILI² et Karim MEZALI²

¹Department de Biologie; ²Department des Sciences de la mer et de l'aquaculture, *des sciences de la nature et de la vie*, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 27000, Boite postale 300, Algérie.

E-mail: riskemall@yahoo.fr

Résumé

Les patelles sont d'étonnantes espèces de gastéropode à coquille (chapeau chinois) vivant sur les côtes rocheuses de toutes les mers du monde. Elles sont connues pour leur plasticité morphologique pouvant induire les taxinomistes à les confondre avec d'autres espèces voisines. Cette plasticité peut nous amener à penser, qu'au sein d'une même espèce, il y a plusieurs variétés spécifiques à des formes écotypiques correspondant à des biotopes bien définis.

Pour notre étude, nous avons choisi deux espèces de patelles [*Patella caerulea* (Linnaeus, 1758) et *Patella rustica* (Linnaeus, 1758)] collectées sur plusieurs zones des côtes méditerranéennes.

En prenant quelques mesures biométriques (Longueur, largeur et hauteur de la coquille) sur un bon nombre d'individus échantillonnées, nous essayerons de trouver s'il y a une relation de corrélation entre les trois paramètres mesurés.

Après cela, nous procéderons à une Analyse en Composante Principale (ACP) des variables étudiées et des individus pour voir quelles sont les variables qui influencent le mieux la distribution des individus et quels sont les variables qui arrivent à mieux les discriminer.

Enfin, nous essayons de desceller certains paramètres environnementaux pouvant être la cause du dimorphisme intraspécifique au sein de chaque espèce étudiée.

Mots clés: Patelles, ACP, Plasticité, Biométrie, Méditerranée.

I- Introduction

De part leur vaste répartition dans le monde et leur importance biologique et écologique, les mollusques, entre autres les gastéropodes, ont depuis toujours suscité l'intérêt des scientifiques, vu qu'ils sont situés à plusieurs niveaux de la chaîne trophique, ce qui accroît davantage leur rôle déterminant dans le fonctionnement des écosystèmes. Parmi ces mollusques gastéropodes, le genre *Patella* est très fréquent sur les côtes rocheuses intertidales. Cinq espèces de patelles sont présentes en Mer Méditerranée (Cretella et al., 1994) parmi lesquelles, *Patella caerulea* considérée comme étant une espèce endémique à la mer méditerranée (Frenkiel, 1975 ; Espinosa et al., 2008) et *Patella rustica* qui a une répartition géographique plus vaste s'étendant des côtes basques jusqu'aux côtes sénégalaises incluant toutes les côtes méditerranéennes (Harmelin & Bassemayousse, 2008).

La distinction entre les espèces de patelles était principalement basée sur la morphologie des coquilles. Mais la grande plasticité morphologique de ces individus et sa forte subjectivité conduit à une profusion considérable d'espèces et sous-espèces et de désaccord entre les auteurs concernant leur grand nombre et leur répartition géographique (Fischer-Piette & Gaillard, 1959). En somme, toutes ses divergences nous ont conduit à vouloir étudier d'autres paramètres morphologiques pouvant servir de bases d'identification plus robustes afin de connaître les

phénomènes qui peuvent expliquer la plasticité des patelles étudiées.

II- Matériel et méthodes

Notre étude s'est établit sur plusieurs régions de la côte méditerranéenne occidentale en faisant des prélèvements aléatoires des espèces de patelles entre le mois d'octobre 2014 et le mois de mai 2015. Pour chaque individu collecté, des mesures biométriques (longueur : Ln, largeur : Lr et hauteur : Ht) de la coquille sont établies. Les mesures de chaque observation sont effectuées à l'aide d'un pied à coulisse d'une résolution de 0,02 mm et une incertitude de $\pm 0,05$ et seront reprises sur un tableau de classification selon les stations de prélèvement (**Tab.1**) et traitées par différents tests statistiques.

Tableau 1 : Abréviations et des coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage des espèces étudiées

(+ : Présence de l'espèce dans dans la station, - : Absence de l'espèce dans la station).

Station	Pays	Abrévi ation	Espèces prélevées	
			<i>P. caerulea</i>	<i>P. rustica</i>
Ghazaouet	Algérie	GH	+	-
Beni Saf	Algérie	BS	+	-
SidiMejdoub	Algérie	SM	-	+
Ténès	Algérie	TE	+	-
Tipaza	Algérie	Ti	+	-
Tigzirt	Algérie	TZ	+	-
Azeffoun	Algérie	AZ	-	+
Collo	Algérie	CO	+	-
Annaba	Algérie	AN	-	+
Banyuls-sur-Mer	France	BANY	+	-
Cap d'Agde	France	CAP	+	+
Fréjus plage	France	FRPL	+	+
Fréjus lion de mer	France	FRLM	+	-
Fréjus pyramide	France	FRPY	+	-
Carro	France	CARO	-	+
Couronne	France	COUR	+	+
Niolon	France	NIOL	+	+
Marseille	France	MRS	-	+
Frioul	France	FRIO UL	+	+
VieilleChapelle	France	VICH	+	+
PortMiou	France	PMIO U	+	+
Cassis	France	CASS	+	+

Villefranche-sur-Mer	France	VFSM	+	-
Naples	Italy	NAP	+	-
Stidia	Algérie	ST	-	+
Salamandre	Algérie	SL	-	+

III- Résultats

Après avoir fait une analyse en composantes principales (ACP) de tous les individus collectés (Fig. 1), nous pouvons clairement remarquer que ces derniers sont confondus dans chaque cluster (groupe).

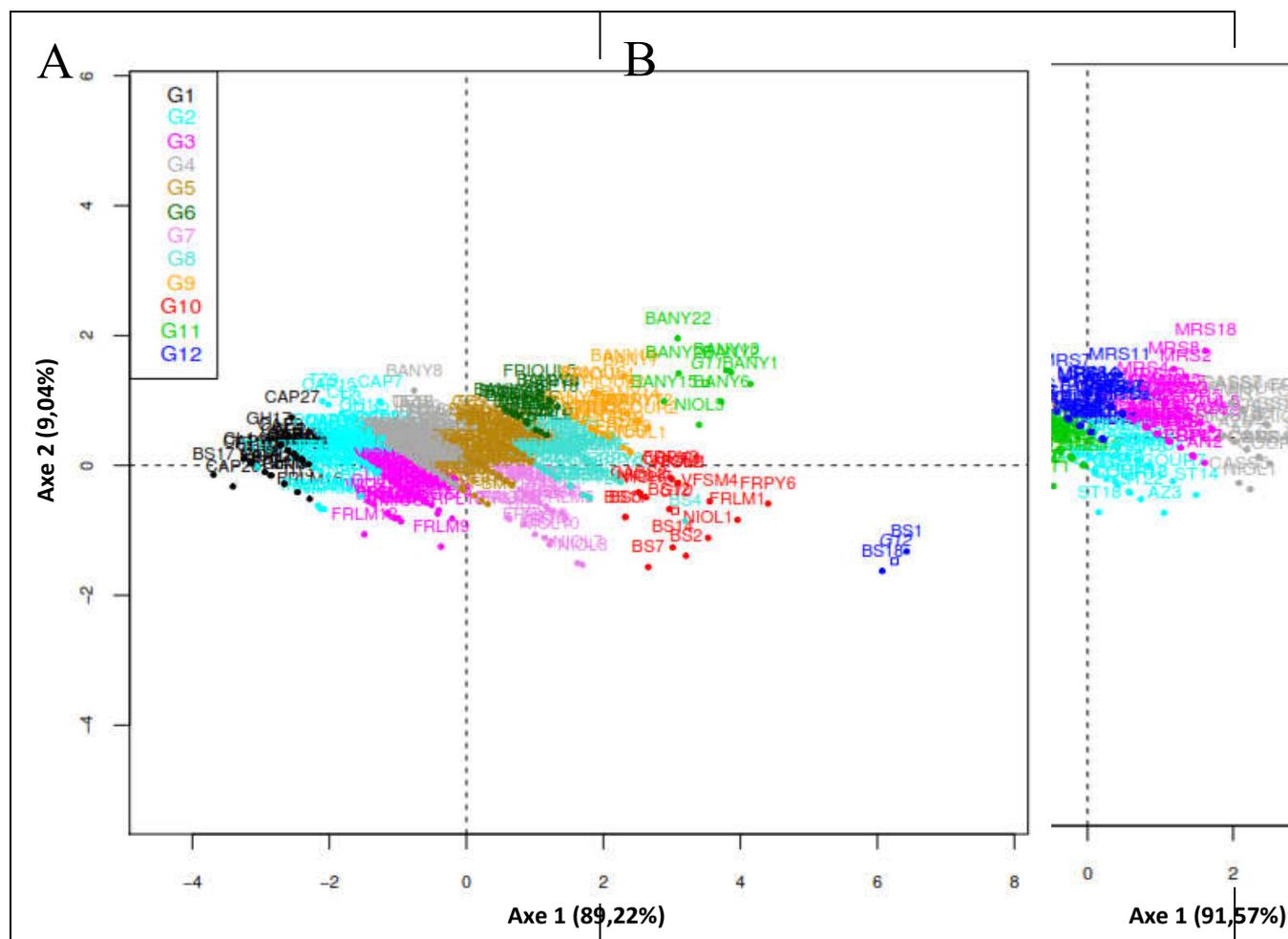


Figure 1 : ACP effectuée sur des individus des espèces étudiées par clustering(A:*P. caerulea*,B : *P. rustica*).Chaque couleur représente un cluster (Groupe).

L'ACP des variables des deux espèces échantillonnées (Fig.2) nous montre que les trois variables (Ln, Lr et Ht) sont bien projetées sur le premier axe qui contient le plus d'informations et donne une meilleure idée sur la taille des coquilles des individus collectés. Les individus ayant les tailles des coquilles les plus importantes sont situés à droite du nuage de point de l'ACP et les individus aux tailles les plus petites sont situés au côté opposé (Fig. 1). Le paramètre Ht est

moins influençant puisqu'il est moins projeté sur le premier axe mais il est plus projeté sur le deuxième axe qui contient beaucoup moins d'informations. Cependant, il influe plus par un aspect qualitatif que quantitatif de façon à diviser tout notre échantillonnage en deux groupes par la différence de la hauteur de leurs coquilles, que se soit chez *P. caerulea* ou *P. rustica*. Les coquilles les plus hautes sont situées dans le coté supérieur du nuage de point de l'ACP des individus et les coquilles les plus aplaties sont situées à l'opposé (Fig. 1).

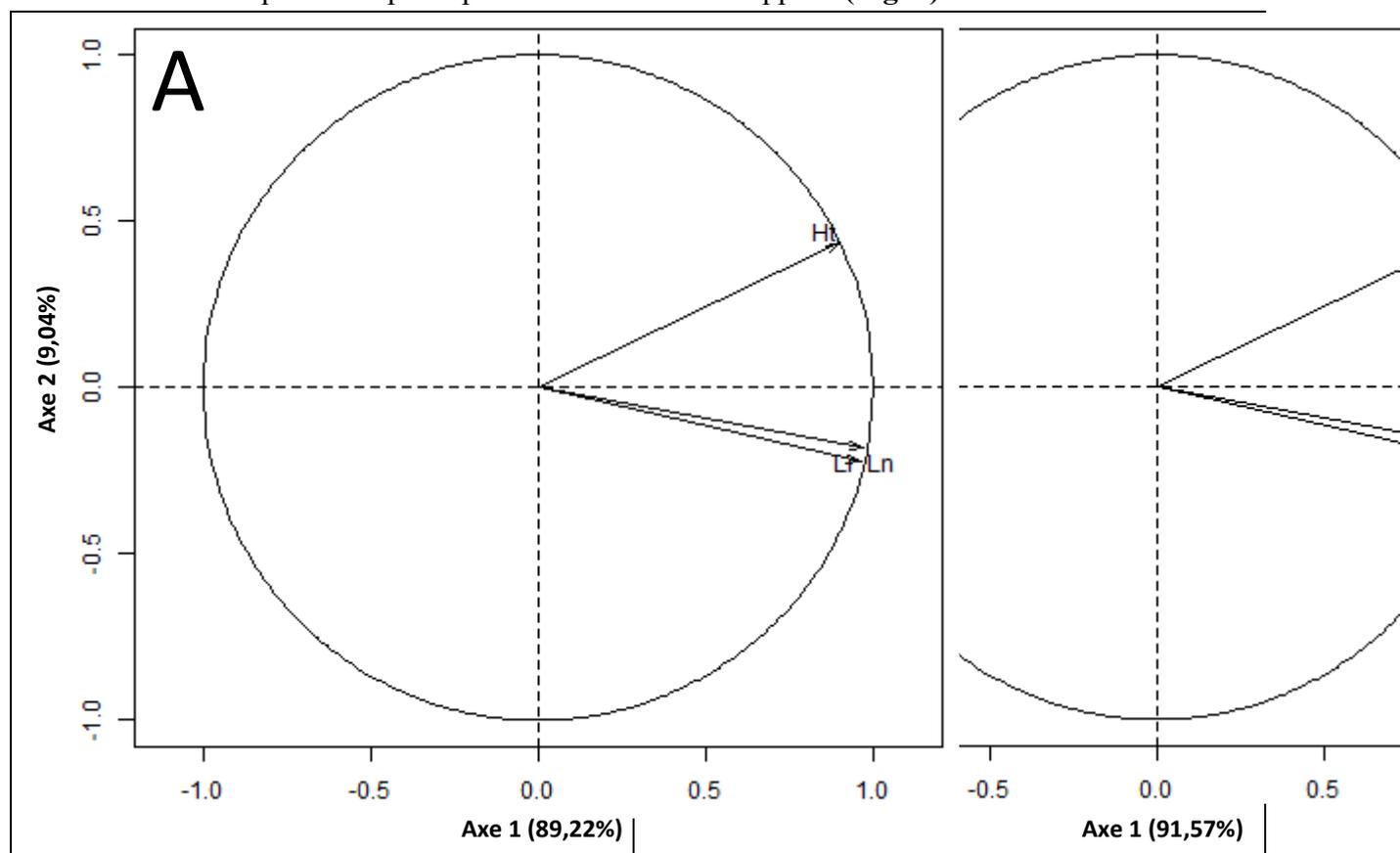


Figure 2 : ACP des variables des espèces étudiées (A : *P. caerulea*, B : *P. rustica*).

IV- Discussion

Chez les deux espèces de patelles étudiées, nous pouvons remarquer la présence de deux morphotypes discriminés par la hauteur de leurs coquilles. Contrairement à la partie basale des coquilles des patelles étudiées, qu'on estimerait par Ln et Lr, la partie libre constituant son sommet, mesurée en tant que Ht, est beaucoup plus sujette à l'hydrodynamisme et cause donc des irrégularités quant à l'étude de sa croissance.

La présence de sous-espèce pourrait être la cause de la divergence des groupes de patelles. En effet, plusieurs individus collectés depuis la même station ont été retrouvés dans plusieurs groupes différents discriminés par la hauteur. Les courants marins peuvent entraîner des individus faisant partie d'un morphotype spécifique, via un mouvement passif des larves de patelles, vers une zone où ces derniers ne sont pas encore répertoriés. Ce qui pourrait s'expliquer par la présence de ces différents morphotypes au sein d'une même station.

Références bibliographiques

Cretella M., Scillitani G., Toscano F., Turella P., Picariello O. et Cataudo A. (1994). Relationships between *Patella ferrugina* Gmelin, 1791 and the other Tyrrhenian species of *Patella* (Gastropoda: Patellidae). *J. Mollusc.Stud.*, **60**: 9-17.

Espinosa F., Gonzalez A.R., Maestre M.J., Fa D., Guerra-Garcia J.M. et Garcia-Gomez J.C. (2008). Responses of the endangered limpet *Patella ferrugineata* reintroduction under different environmental condition: survival, growth rates and life-history. *Ital. J. Zool.*, **75 (4)**: 371-384.

Fischer-Piette E. & Gaillard J. (1959). Les Patelles au long des cotes Atlantiques Ibériques et nord Marocaines. *Journal de Conchyliologie*, **99** : 135-200.

Frenkiel L. (1975). Contribution à l'étude des cycles de reproduction des Patellidae en Algérie. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli.*, **39** : 153-189.

Harmelin J. & Bassemayousse F. (2008). Méditerranée, à la découverte des paysages sous-marins. *Glénat Ed.*, 192pp.

Communications affichées (Posters)

Effets de la température, du pH, de la lumière et de la salinité sur la production des caroténoïdes par la microalgue *Haematococcus pluvialis*

Meryem Sadoud*, Meriem Mokhtar et Ali Riazi

*E.mail : biologiste-ing@hotmail.fr

Laboratoire des Microorganismes Bénéfiques, des Aliments Fonctionnels et de la Santé (LMBAFS), Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem 27000.

Résumé :

Malgré l'important développement de l'industrie pharmaceutique, il existe toujours des problèmes de santé publique qui poussent l'homme à redoubler d'effort dans la recherche de nouvelles molécules naturelles douées de propriétés biologiques d'intérêt. Le monde marin (faune et flore) constitue un immense réservoir en de telles molécules dont les algues représentent une de ces nombreuses sources naturelles. La micro algue *Haematococcus pluvialis* est une Chlorophycée exploitée industriellement pour sa capacité à synthétiser et à accumuler une molécule à haute valeur ajoutée, l'astaxanthine, en réponse à des stress environnementaux (fortes intensités lumineuses, grandes variations de températures et de salinités...). En plus de son rôle comme colorant alimentaire naturel, l'astaxanthine est un puissant antioxydant. L'objectif de ce travail est d'isoler des souches d'*Haematococcus pluvialis* à partir des eaux douces, et l'exploration de l'influence des paramètres physicochimiques sur la production de caroténoïdes par cette dernière, les résultats montrent qu'une température de 35°C, un pH 5, une concentration de 2% de NaCl et un stress lumineux de 24 heures permettent une production optimale de ces pigments.

Mots clés: *Haematococcus pluvialis* –Astaxanthine- Température-pH-Salinité-Stress lumineux.

1. Introduction

Les caroténoïdes sont une famille de plus de 700 pigments naturels liposolubles qui sont produits exclusivement par le phytoplancton, les algues, les plantes, et par un nombre limité de champignons et de bactéries. Ils sont à l'origine d'une grande diversité de couleurs dans la nature. Ils présentent également un intérêt nutritionnel et thérapeutique très important.

La microalgue verte *Haematococcus pluvialis* est capable d'accumuler en réponse à des stress environnementaux (fortes intensités lumineuses, grandes variations de températures et de salinités...) des cétocaroténoïdes tel que le bêta-carotène, la lutéine et la canthaxanthine, mais en grande proportion l'astaxanthine.

L'astaxanthine et la cantaxanthine sont d'un point de vue quantitative, les caroténoïdes les plus importants. En plus de leur rôle comme colorants alimentaires naturels utilisés surtout en aquaculture, des études en nutrition ont démontré leur effet positif quant à la prise en charge des radicaux libres, quant à l'immunomodulation et en lien avec la prévention de cancers et autres maladies (Fassett *et al.*, 2012).

Les principaux objectifs assignés à ce travail sont donc :

- L'isolement et la purification de l'algue productrice d'astaxanthine de différentes sources d'eaux douces.

- Etude de la réponse de cette microalgue au stress par une forte lumière incidente, température élevée, une forte concentration de sel et différentes valeurs de pH.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel

Dix-huit échantillons d'eaux douces ont été récoltés de différentes régions des wilayas de Mostaganem et de Chlef, pour servir à l'isolement de la microalgue.

Le milieu de culture utilisé pour l'isolement et la culture de la microalgue *Haematococcus pluvialis* est le milieu Bristol modifié. Cette modification a porté essentiellement sur la multiplication de la concentration d'azote par trois pour améliorer la croissance de la souche utilisée sans toutefois inhiber la caroténogénèse. Ce milieu additionné de 2% d'agar-agar a été aussi utilisé dans notre expérimentation.

2.2. Méthodes

2.2.1. Isolement de la micro algue

L'isolement de la souche *Haematococcus pluvialis* a été réalisé selon le protocole suivant :

Des pré-enrichissements ont été réalisés par des cultures successives en tubes à essai (9 ml de milieu Bristol modifié liquide additionné d'un ml de l'échantillon). Après incubation à 25°C pendant 8 jours (avec agitation des tubes trois à quatre fois par jour, intensité de lumière ou photo-période de 8h :16h), des dilutions en cascade dans le milieu de culture (Bristol modifié liquide), ont été réalisées à partir de la suspension de phytoplancton contenant principalement l'*Haematococcus sp.* en plus des autres espèces algales. Ceci nous a permis de récupérer le tube contenant le moins de contamination par les autres microalgues. Le contenu de ce tube a été mis en culture de façon à l'enrichir en *Haematococcus* pour servir à d'autres dilutions en cascade.

Nous avons répété la même manipulation huit fois successives en procédant en parallèle à des repiquages successifs sur boîtes contenant le milieu Bristol modifié solide en qui nous ont permis de récupérer des colonies bien distinctes d' *Haematococcus sp.* et réussir à rendre la culture unialgale.

Les colonies correspondantes à *Haematococcus pluvialis* sont prélevées et étalées sur nouvelles boîtes de pétri contenant la gélose bristol modifiée. Après chaque étape de purification, une observation microscopique a été effectuée pour vérifier l'identité et la pureté de l'algue recherchée.

2.2.2. Etude de l'effet des conditions de stress sur la production des astaxanthines

L'influence de quelques paramètres physiologiques sur la production des astaxanthines par *Haematococcus pluvialis* a été étudiée, pour ce faire une pré culture d'*Haematococcus pluvialis* a été préparée par ensemencement de 500 ml de bouillon bristol dans un Erlen-Meyer (de 1000 ml) par des jeunes colonies de la micro algue, qui a été incubé à 25°C, pendant 8 jours, avec une photopériode de 8 :16 (lumière : obscurité).

Les milieux sont ensemencés par l'inoculum à raison de 10% (V/V) (Imamoglu *et al.*, 2009). Tous les milieux sont incubés 5 jours aux conditions optimales avant d'être exposés aux conditions de stress ci-dessous.

➤ Effet de la température

L'influence de trois valeurs de température sur la caroténogénèse chez *Haematococcus pluvialis* a été étudiée, les valeurs choisies sont la température de croissance optimale de la microalgue (25°), une température basse (15°C) et une température élevée 34°C (Tripathi *et al.*,

2002 ; Hong *et al.*, 2015), pour ce faire, trois tubes à essai contenant chacun 10 ml de milieu bristol ont étéensemencé par 01 ml de la pré culture d'*Haematococcus pluvialis*, les tubes sont ensuite incubés aux températures citées précédemment, avec agitation deux à trois par jours.

➤ **Effet du pH**

Le pH du milieu bristol liquide a été ajusté à pH = 5, pH = 7 et pH = 9 (Sarada *et al.*, 2002) avant autoclave, les milieux sont ensuiteensemencé par l'inoculum d'*Haematococcus pluvialis* préparé précédemment à raison de 10%, les cultures sont ensuite incubés à 25°C pendant 8 jours avec une photopériode de 8 :16 (lumière obscurité) et une agitation de deux à trois par jours.

➤ **Effet de la salinité**

L'effet de forte concentration de NaCl sur l'accumulation des astaxanthine chez *Haematococcus pluvialis* a été étudié, des concentrations finales de 0.0%, 0.2% et 0.8 % P/V ont été additionnés des tubes à essai contenant chacun 10 ml milieu bristol liquide en inoculés par 01 ml de la préculture d'*Haematococcus pluvialis* ainsi préparée, ces derniers ont été incubé à 25°C pendant 8 jours, photopériode de 8/16 (lumière : obscurité), avec agitation deux à trois par jours (Tam *et al.*, 2012).

➤ **Effet du stress lumineux**

Trois tubes contenant chacun 10 ml de milieu bristol liquide sont inoculés par 10% de l'inoculum préparé, le premier est incubé à l'obscurité à 25 °C, le deuxième à 25°C 8 h en présence de lumière et 16 h en absence de la lumière, le troisième à 20°C avec une lumination de 24h, tous les milieux sont agité quotidiennement deux à trois fois (Harker *et al.*,1996).

Les changements de couleur des milieux de culture et de la morphologie des cellules algales été évalués quotidiennement par observation à l'œil nue et observation microscopique.

3. Résultats et discussion

3.1. Essais d'isolement de la microalgue

Dans les dix-huit échantillons d'eaux qui ont été sélectionné pour l'isolment de *Haematococcus pluvialis*, cinq isolats de microalgues ont été obtenus dont une été susceptibles d'être la souche d'intérêt.

➤ **Etude macroscopique**

L'observation macroscopique des colonies isolées a montré des colonies de petites tailles, sphériques, de couleur verte, légèrement bombées (figure1, a).

➤ **Etude microscopique**

Les observations microscopiques des premiers tests d'isolement ont montré la présence des cellules de différentes formes, aspects, tailles et couleurs, ceci est du à la richesse des eaux douces en phytoplancton.

Après plusieurs étapes de purification et dans des conditions de cultures optimales (25°C, cycle de lumière : obscurité 8h :16h pendant 8 jours) nous avons pu séparer des cellules de couleur verte (Chlorophycée), de 10 à 15 µm de diamètres, de forme sphérique ou plus ou moins ovale et possédant deux flagelles qui leur confèrent une grande mobilité. Ces microalgues sont unicellulaires, elles changent leur forme selon le stade physiologique. Ces mêmes observations ont été apportées par Kobayashi *et al.* (1991).

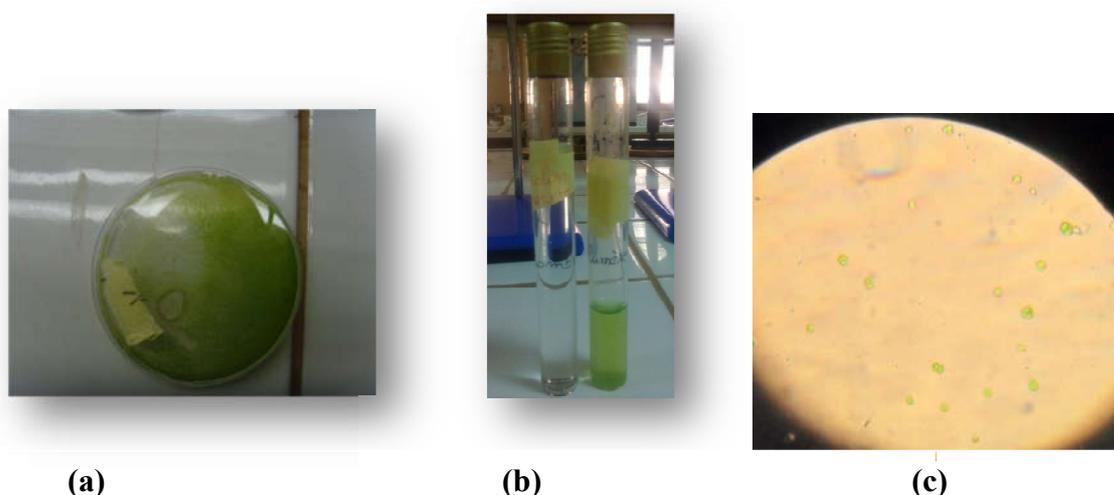


Figure 1: Culture de la microalgue sur la gélose bristol (a), sur le bouillon Bristol (b) et observation microscopique des cellules algales de *Haematococcus pluvialis* (x40) (c).

3.2. Etude de l'effet des conditions de stress sur la production d'astaxanthine par *Haematococcus pluvialis*

Les changements de couleur et de morphologie des cellules enregistrés lors de l'exposition des cultures d'*Haematococcus pluvialis* aux conditions de stress sont rapporté dans le tableau ci-dessous.

Le tableau montre que la production d'astaxanthine accompagné d'un changement de couleur du vert vers l'orange ou le rouge selon la quantité de pigment produite par l'algue dépend du paramètre étudié, il apparaît que les conditions optimales (température : 25°C, pH : 7, salinité 0.2%, et éclairément de 8 :16) n'aboutit à aucun changement de couleur ce qui signifie que ces conditions ne permettent pas la biosynthèse d'astaxanthine par l'algue.

Toutefois, tout changement de ces conditions aboutit à un changement de couleur du milieu de culture et de la morphologie des cellules.

Tableau 1: Résultats de production d'astaxanthine sous les différentes conditions de culture.

Paramètre étudié	Valeurs	Résultat
La température	15°C	-
	25°C	-
	34°C	++
Le pH	5	+
	7	-
	9	++
La salinité	0 %	-
	0,2%	-
	0,8%	+
La lumière	0 h lumière (obscurité)	-
	8 :16 h (lumière : obscurité)	-
	24 h (lumière)	+++

- : absence de production d'astaxanthine ; + : très faible production d'astaxanthine ; faible production d'astaxanthine ; +++ : grande production d'astaxanthine.

En cas de stress environnemental (température, pH, lumière...), les cellules perdent leur flagelles, prennent une forme ronde et se remplissent de vacuoles de caroténoïdes, notamment d'astaxanthine. Ces cellules deviennent de plus en plus oranges, ce qui a été démontré par [Dragos et al. \(2008\)](#).

Conclusion

Cette étude démontre que les modifications des conditions environnementales permettent à la microalgue *Haematococcus pluvialis* isolée des eaux douces de se transformer en aplanospore. Ce stress provoque chez ce microorganisme une modification du métabolisme des caroténoïdes se traduisant par une importante accumulation d'astaxanthine à 34°C, PH = 9 ; 0.8% de NaCl et à la présence de la lumière.

Références bibliographiques

Fassett, R. G.; Coombes, J. S. (2002). Astaxanthin in Cardiovascular Health and Disease. *Molécules*, 17, (2), 2030-2048.

[Esra Imamoglu E.](#), [Conk Dalay M](#), [Vardar Sukan F.](#) (2009). Influences of different stress media and high light intensities on accumulation of astaxanthin in the green alga *Haematococcus pluvialis*, [New Biotechnology](#), Volume 26, Issues 3–4, P. 199–204.

Tripathi U Sarada R. et Ravishankar G.A., (2002). Effect of culture conditions on growth of green alga – *Haematococcus pluvialis* and astaxanthin production, *ACTA PHYSIOLOGIAE PLANTARUM*, Vol. 24. No. 3. 2002:323-329.

[Hong ME.](#), [Hwang SK.](#), [Chang WS.](#), [Kim BW.](#), [Lee J.](#) et [Sim SJ.](#) (2015), Enhanced autotrophic astaxanthin production from *Haematococcus pluvialis* under high temperature via heat stress-driven Haber-Weiss reaction. [Appl Microbiol Biotechnol.](#) 99(12):5203-15.

Sarada R, Tripathi U, Ravishankar G.A. (2002) Influence of stress on astaxanthin production in *Haematococcus pluvialis* grown under different culture conditions, *Process Biochemistry* 37, 623–627.

Tam S., Cunningham FX., Youmans M., Grabowski B., Sun Z. et Gantt E. (2012) Cytochrome f loss in astaxanthin-accumulating red cells of *Haematococcus pluvialis* (Chlorophyceae): comparison of photosynthetic activity, photosynthetic enzymes, and thylakoid membrane polypeptides in red and green cells. *J Phycol* 31:897–905

[Harker M.](#), [Tsavalos A.J.](#) et [Young A.J.](#) (1996) Factors responsible for astaxanthin formation in the Chlorophyte *Haematococcus pluvialis*, [Bioresource Technology](#) Vol. 55, Issue 3, P 207–214

Kobayashi M., Kakizono T. et Nagai S. (1991). Astaxanthin production by green alga, *Haematococcus pluvialis* accompanied with morphological changes in acetate media. *J. Ferment Bioeng.* 71(5): 335-339.

Dragos N., Bica V., Drugă B., Nicoară A et Coman, C. (2008). Astaxanthin production from a new strain of *haematococcus pluvialis* grown in batch culture, *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, Vol. 15 , p353

Effects of *Allium sativum* and *Lawsonia inermis* on the biofilm formation of *Pseudomonas aeruginosa*.

Lattab Aicha, Djibaoui Rachid.

Laboratory of Microbiology and Plant Biology, Faculty of Natural Sciences and Life, University of Mostaganem, B.P. 227, 27000 Mostaganem, ALGERIA.

Abstract

P. aeruginosa is an opportunistic pathogen resisting to several antibiotics. The resistance has been associated with bacterial biofilm formation favored by the presence of exopolysaccharides (EPS) and the ability to express many virulence factors.

In the present study five clinic isolates *P. aeruginosa* and one reference strain of *P. aeruginosa* ATCC 27853 were tested for biofilm formation on two types of support (glass and polystyrene), using two cultures medium TSB and MBB. The results showed that the quantity of biofilm formed depends on the nature of culture medium, where the rate of the adherent bacteria was more significant in TSB medium. Polystyrene was more favorable to bacteria for adherence compared to glass. The second part is the study of the antibacterial activity of different extracts of *A. sativum* and *L. inermis* and the ability of the plant extracts to inhibit biofilm formation of *P. aeruginosa* ATCC27853 and five clinic isolates of the same species. Biofilm formation was determined quantitatively by CV staining.

The results show a significant antibacterial activity against six isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. The use of the plant extract of *A. sativum* and *L. inermis* indicates an inhibitory effect on the amount of biofilm formed by *P. aeruginosa*

Keywords: *Pseudomonas aeruginosa*, *Allium sativum*, *Lawsonia inermis*, Biofilm.

1. Introduction

For a long time bacteria were studied in planktonic form, as free cells, whereas, paradoxically, in natural environment, micro-organisms are attached to a surface, organized in structured communities, and included in a matrix of exo-polymers. These modes of development are called biofilms. These later can develop on various kinds of surface materials including glass, stainless steel, plastic and rubber that are the main materials used in food processing where nutrients, ions and other organic materials are present to promote the growth (Chae and Schraft, 2000).

Research on bacteria should thus concentrate on this type of structure rather than on the planktonic forms. Indeed, the problems generated by biofilms are numerous and touch various fields. For example hospital sector is the most affected, where biofilms cause many nosocomial pathologies. Biofilms cause also problems in industry where they de-grade installations. The major problem with this form of life is that it confers a significant resistance to various stresses: UV, metal toxicity, desiccation, depletion in nutriment and antibiotics (Costerton *et al.*, 1999).

We tested the effect of cultures medium (TSB and MBB) and types of support (glass and polystyrene) on biofilm formation

Then we tested the effect of extracts prepared from garlic (*Allium sativum*) and henna (*Lawsonia inermis*) on bacterial growth and biofilm formation of *P. aeruginosa*.

Materials and Methods

2.1. Bacterial strains

The tests were carried out using a reference strain *P. aeruginosa* ATCC 27853 and five clinical isolates of *P. aeruginosa*. The isolates were identified by some phenotypic tests and completed by the API 20NE system (bioMérieux Marcy-l'Etoile, France).

Biofilm assays according to the culture medium and support material

To quantify the formation of biofilm according to culture medium and type of support, we used two culture media: Trypticase Soy Broth (TSB) and Modified Biofilm Broth (MBB), in polystyrene and glass tubes. 200 µl bacterial suspensions ($OD_{620nm} \approx 0.05$) were inoculated into tubes containing 2 ml of TSB or 2ml of MBB, Biofilms were allowed to develop under static conditions at 37°C and quantified after 48 h of incubation by crystal violet staining (1% w/v) and spectroscopic determination at 580nm (Djordjevic *et al.*, 2002).

Antibacterial Activity:

The evaluation of antimicrobial activity of extracts of *A. sativum* and *L. inermis* was performed against *P. aeruginosa* ATCC 27853 by disc diffusion method on Mueller-Hinton agar plates (Sacchetti *et al.*, 2005; Celiktas *et al.*, 2007).

The minimum inhibitory concentration (MIC) and the Minimal Bactericidal Concentration (MBC) were determined using the broth macrodilution method (Moroh *et al.*, 2008). MIC was calculated as the lowest concentration of plant extract that inhibited visible growth of the microorganism. The MBC was determined by spreading out 0.1 ml of the tubes contents of concentration \geq MIC on Mueller-Hinton agar.

The effect of plant extracts on the bio-film formation by *P. aeruginosa*:

The effect of different concentrations of carvacrol and thymol (ranging from 2 MIC to 1/16 MIC) on adherence and biofilm-forming ability was tested on polystyrene flat-bottomed microtitre plates as described by Cramton *et al.* (1999) with some modifications.

3. Results:

Biofilm assays according to culture medium and type of support:

the quantity of biofilm formed by *P. aeruginosa* was dependent on the nature of the culture medium, where the comparison of the biofilm formation between two culture media (TSB or MBB medium) show that the rate of the adherent bacteria in Trypticase Soy Broth medium (TSB) is more significant than the Modified Biofilm Broth medium (MBB).

The results on the effect of nature of support (glass or polystyrene) on biofilm formation (Figures 1 and 2) showed that the rate of adherent bacteria on polystyrene tubes was more important compared with glass tubes.

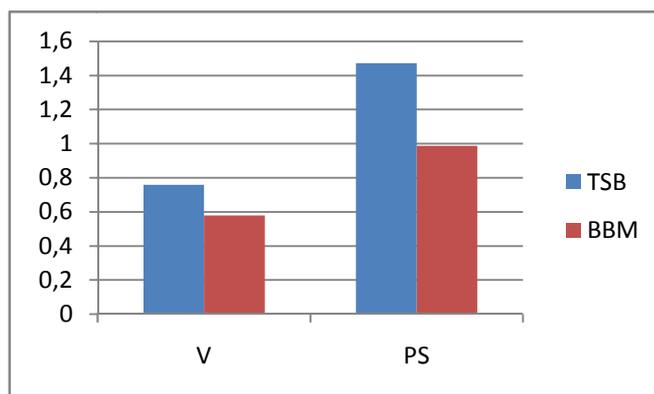


Figure 1: Evaluation of the Biomass adhered according to the culture medium (TSB / BBM).

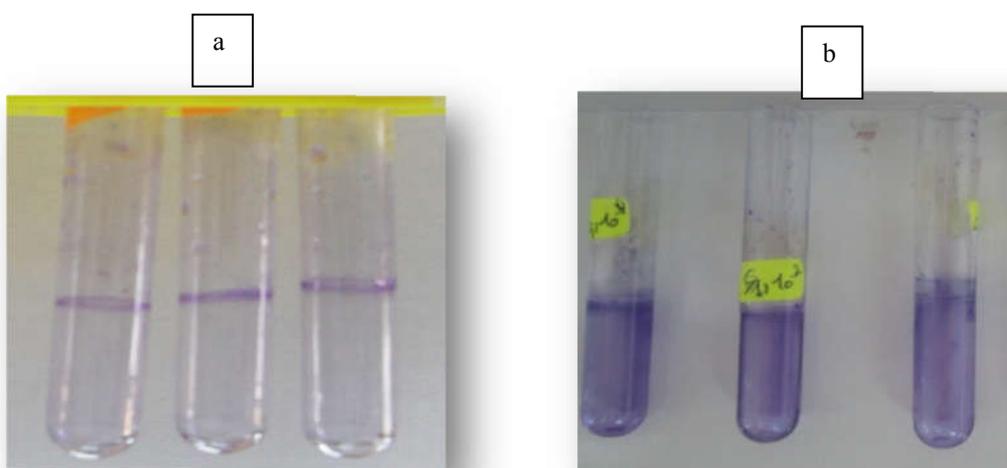


Figure2: Representative biofilm formation in glass tube (a) and polystyrene tube (b) after staining with 1% crystal violet solution.

Antibacterial Activity of plant extracts:

The results showed antibacterial activity of crude garlic extract (*A. sativum*) and flavonoic extract of *L. inermis* against all isolates of *P. aeruginosa* tested.

MIC assay results indicated that garlic extract concentrations $\geq 6\%$ and flavonoic extract of *L. inermis* $\geq 6\text{mg/ml}$ inhibited strains growth in all tubes when viewed with naked eye.

The effect of plants extracts prepared on the bio-film formation by *P. aeruginosa*:

The effect of plant extracts on biofilm formation is presented in Figures 3. The results showed that the increasing concentrations of crude extract of *A. sativum* and methanol extract of *L. inermis* reduced biofilm formation of all isolates of *P. aeruginosa* tested after 24 h incubation.

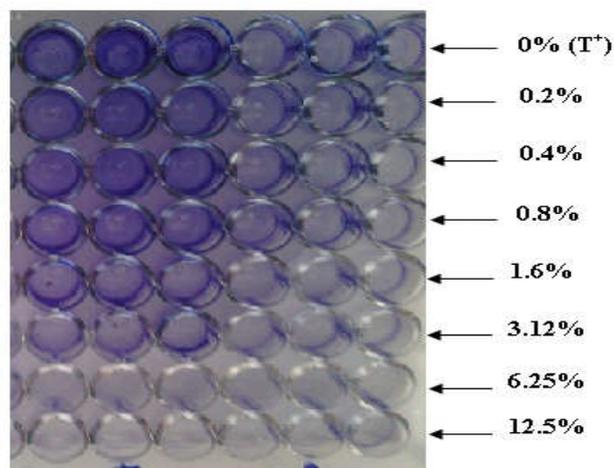


Figure 3: Effect of *A. sativum* extract on the biofilm formation by *P. aeruginosa*.

Conclusion

We have showed that microbial adhesion of the five isolates of *P. aeruginosa* and the *P. aeruginosa* ATCC 27853 depend on the nature of the culture medium. The rate of adherent bacteria is more significant in TSB medium and also of the matter of the support on which the isolate is ad-hered where polystyrene is more favorable to adhesion of the bacteria compared to glass.

Our study showed that the crude extract of *A. sativum* and flavonoic extract of *L. inermis* inhibit both bacterial growth and biofilm formation in *P. aeruginosa*.

References :

- Moroh JLA, Bahi C, Dje K, Loukou YG, Guede-Guina F (2008) Study of the antibacterial activity of *Morinda morindoides* (Baker) milne-redheat (*rubiacae*) acetatique extract (ACE) on *in-vitro* growth of *Escherichia coli* strains. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège 77: 44 – 61.
- Cramton SE, Gerke C, Schnell NF, Nichols WW, Gotz F (1999). The intercellular adhesion (*ica*) locus in *Staphylococcus aureus* and is required for biofilm formation. Infect. Immun., 67:5427-5433.
- Celiktas OY, Hames Kocabas EE, Bedir E, Vardar Sukan F, Ozek T, Baser KHC (2007) Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations. Food Chemistry 100: 553-559.
- Sacchetti G, Maietti S, Muzzoli M, Scaglianti M, Manfredini S, Radi-ce M, Bruni R (2005) Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. Food Chemistry 91: 621-632.
- Djordjevic D, Wiedmann M, Mclandsborough LA (2002) Microtiter plate assay for assessment of *Listeria monocytogenes* biofilm formation. Applied and Environmental Microbiology 68: 2950-2958.

Dynamique en affinage de la flore lactique d'un fromage industriel à pâte molle type camembert

Dahou A.^{1,2}, Bekada A³, Homrani A¹.

¹ Laboratoire des Sciences et Techniques de Production Animale, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem Algérie.

² SARL Hodna-Lait, M'Sila Algérie.

³ Centre universitaire Ahmed Benyahia El Wancharissi de Tissemsilt Algérie.

E-mail : amine2369@gmail.com

Résumé :

La fabrication des fromages industriels implique l'utilisation d'un microbiote diversifié composé d'une population microbienne endogène naturelle apportée par le lait et l'autre exogène par un ensemencement complémentaire de ferments sélectionnés suivant la technologie utilisée par le fromager. Cette étude se propose d'identifier les populations microbiennes lactiques naturelles du camembert par une approche basée sur la culture des micro-organismes sur des milieux plus ou moins sélectifs, suivi de l'identification phénotypique puis moléculaire des isolats. Ces derniers sont assignés à une espèce puis typés par empreinte génomique par l'application des techniques de typage REP-PCR pour révéler la diversité intra-espèces. Le comportement de la flore lactique est contrôlé par le dénombrement des cellules viables exprimé en UFC/g de fromage qui renseigne sur les variations des niveaux des populations cultivables de chaque espèce causées par les interactions inévitables via les modifications continues du microbiome et de l'écosystème fromager tout au long de l'affinage. L'identification et le comportement des populations microbiennes sont établis en fonction de la saison, du stade de lactation et du type du traitement thermique spécifique pour une transformation industrielle de type traditionnel ou stabilisé.

Mots clés: microbiote, identification phénotypique et moléculaire, cellules viables

Introduction

Selon son intérêt et ses conséquences en fromagerie, la flore microbienne présente dans le lait en fin de traite est définie essentiellement par les méthodes d'élevage, de traite et sa conduite ainsi que le traitement thermique modéré par pasteurisation LTST (Low temperature short time) qui ne la détruit pas complètement. Cette flore est en fait un paramètre nécessaire au maintien du potentiel technologique du lait pour sa transformation en fromage et joue un rôle important dans la qualité des fromages sur le plan organoleptique et en particulier sur le plan gustatif. Elle permet ainsi, de préserver la typicité et une certaine diversité sensorielle des fromages. Par ailleurs, en Algérie, la fabrication industrielle fromagère des pâtes molles utilise une flore lactique de souches acidifiantes mésophiles pour la technologie traditionnelle et de souches majoritairement thermophiles pour la technologie de type stabilisée ; la proportion de ces souches varie au cours de l'affinage. Ainsi certaines souches sont présentes, alors que d'autres se succèdent au fil du temps, c'est dans ce contexte qu'on a abordé cette étude pour le suivi de cette dynamique des populations bactériennes caractérisant des échantillons de fromages à pâte molle type camembert marquée par l'importance quantitative des populations des bactéries lactiques apportées (Streptocoques), des bactéries indigènes (Lactocoques, Leuconostocs) et des bactéries halotolérantes (Microcoques, bactéries corynéformes)

Matériel et méthodes

Echantillonnage

Les échantillons ont été prélevés dans deux fromageries à caractère industriel, l'une traditionnelle de Sidi-Belabbès, l'autre de type stabilisée de Constantine

L'échantillonnage a été établi en tenant compte de la périodicité de traite c'est-à-dire selon le stade de lactation qu'elle soit basse, moyenne ou haute. Les échantillons de fromage à pâte molle type camembert ont été prélevés aux stades de pré-affinage soit au démoulage (24 h après fabrication), au ressuyage soit 24 heures après salage et aux différentes étapes d'affinage variables à 04, 09 et 11 jours.

Analyses microbiologiques

Un dénombrement microbien a été établi : De la flore totale sur milieu au lactate milieu qui permet de déterminer la culture du nombre maximum de cellules microbiennes présentes. Milieu retenu par Leclercq-Perlat et al (2004) et Montel et al. (2014).

De la flore lactique en caractérisant essentiellement les formes en coques et en bacilles gram+ et catalase (-).

De la flore halotolérante constituée de microcoques et de bactéries corynéformes. Le principe de ce dénombrement repose sur l'utilisation d'un milieu sélectif hypersalé additionné de 20 mg/L d'amphotéricine B (Fungizone) pour empêcher la croissance des levures et des moisissures et de 5g/L de carbonate de calcium. Ce milieu a été élaboré par Mounier et al. (2007).

De la détermination de la concentration en cellules viables par la méthode de dénombrement des suspensions fromagères est celle des dilutions successives décrite par Leclercq-Perlat (2011) et Berodier (2005) en fonction de l'avancement de l'affinage et des micro-organismes dénombrés.

De l'isolement, purification des isolats et identification de la flore indigène ; techniques réalisés par l'application des méthodes classiques de microbiologie, basées sur la recherche d'un certain nombre de caractères morphologiques, physiologiques et biochimiques. Toutes les techniques d'identification ont été décrites par Idoui et Karam (2008) et Gusils et al. (2010) :

Résultats et discussions

A partir des premiers résultats obtenus pour les deux périodes de moyenne et basse lactation, il s'avère que la dominance des espèces bactériennes varie avec le temps d'affinage (figure N°1). C'est ainsi que 08 espèces ont été identifiées phénotypiquement comme étant les plus répandues et le plus souvent dominantes en début d'affinage répartis par ordre d'importance en Streptocoques lactiques 25%, Lactocoques 22%, Leuconostocs 20%, Lactobacilles 15%, Entérocoques 8%, Pédicoques 5% ,Microcoques 3% et Brevibactérium 2% (figure N°2) . Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Leclercq-Perlat(2011) et Montel et al. (2014).

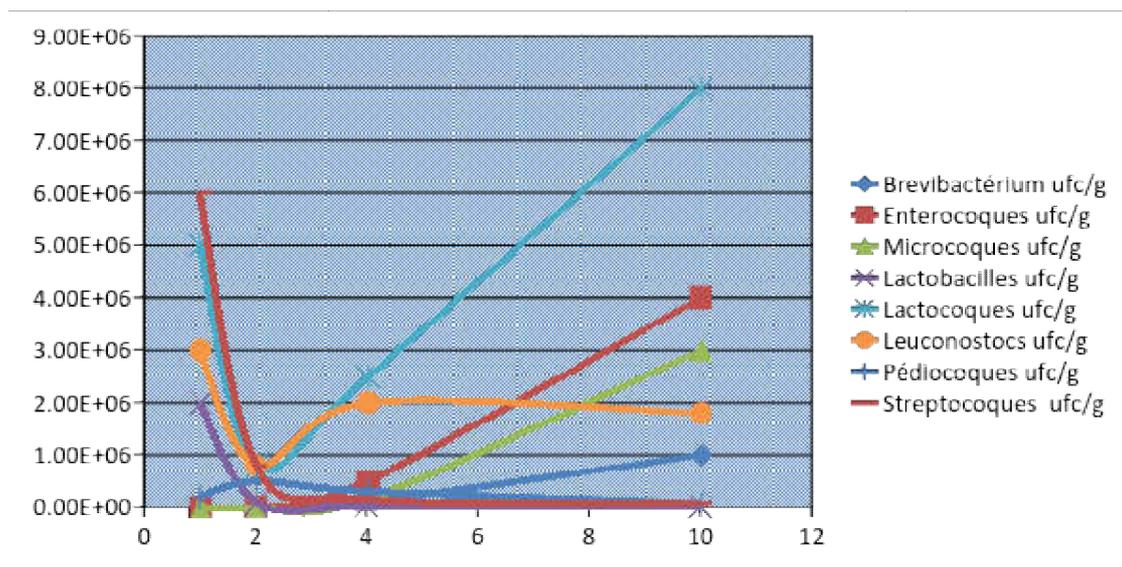


Figure N°1: Evolution des 08 espèces bactériennes isolées dans le fromage industriel à pâte molle type camembert au cours de l'affinage.

Ces proportions de dominance sont différentes tout au long de l'affinage à cause des réactions biochimiques et interactions bactériennes qui s'opèrent et sont à l'origine de la croissance séquentielle de certains groupes par rapport à d'autres.

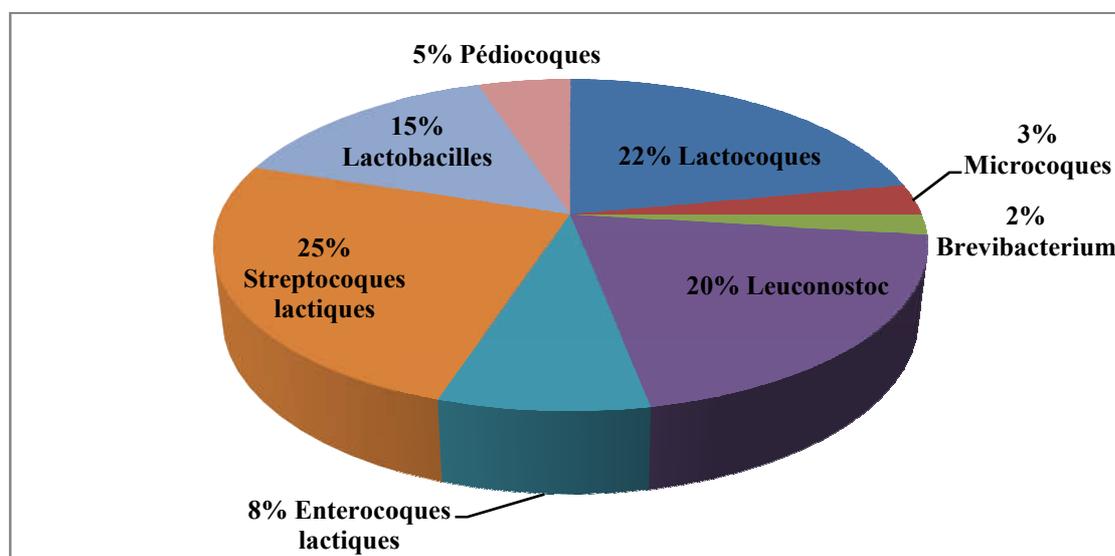


Figure N°2: Flore lactique isolée viable au début d'affinage

La figure N°1 illustre les évolutions moyennes des 02 technologies industrielles de transformation durant les 02 phases de lactation où l'on observe que la flore acidifiante représentée par les Lactobacilles et les Streptocoques majoritaire au début d'affinage, régresse en fin d'affinage pour permettre à la flore halotolérante naturelle rapportée par le lait tel que les microcoques, les brevibactériums de prendre la relève. Cependant, seules les Lactocoques, les Entérocoques et les Leuconostocs subsistent à un niveau supérieur par rapport aux autres espèces

qui tendent à disparaître.

Tableau 01 : Incidence moyenne des bactéries lactiques et halotolérantes dans les 02 fromages industriels sur 02 périodes de lactations : moyenne et basse lactation

Type d'analyse	Lait de vache	Fromage au démoulage	Fromage après salage	Fromage au 4 ^{ème} jour d'affinage	Fromage à la fin d'affinage
1/ Physico-chimique					
pH	6,63	4,81	4,74	5,34	6,78
Matière grasse g	28,3	20,45	21,75	18,35	21,25
Matière protéique g	30	14,85	13,9	18,75	16,35
Lactose g	44	21,1	19	25,5	22,85
Extrait sec total E.S.T g	116	42,7	48,1	44,85	47,6
Gras/sec %	24,40	47,89	45,22	40,91	44,64
Chlorures et NaCl g	1,63	1,95	2,51	2,1	1,55
Humidité %	89,1	57,15	51,65	54,95	56,2
2/ Microbiologique					
Flore totale UFC /ml ou g	2x10 ⁶	19x10 ⁷	6x10 ⁷	9x10 ⁷	14x10 ⁷
F. lactique sur MRS UFC/ml ou g	1x10 ³	2x10 ⁷	1x10 ³	2x10 ⁴	10 ²
F. lactique sur M17 UFC /ml ou g	6x10 ⁵	8x10 ⁷	2x10 ⁵	4x10 ⁷	6x10 ⁷
F. halotolérante UFC/ml ou g	4x10 ²	2x10 ³	4x10 ³	2x10 ⁶	4x10 ⁶
3/ Espèces apparentées					
Brevibacterium		2%	5%	9%	16%
Entérocoques		8%	12%	15%	10%
Microcoques		3%	10%	15%	21%
Lactobacilles		15%	13%	10%	8%
Lactocoques		22%	18%	20%	22%
Leuconostocs		20%	20%	16%	12%
Pédiocoques		5%	8%	5%	2%
Streptocoques		25%	14%	10%	9%

La finalité de l'affinage est de diriger les évolutions physico-chimiques du substrat (tableau 01) dans le sens souhaité ; il correspond principalement à des modifications des trois composants majeurs ; le lactose, les protéines et la matière grasse principalement par des réactions biochimiques entraînant la dégradation de la molécule initiale en produits primaires avec une cinétique profondément dépendante de l'humidité, du pH et du taux de sel du fromage.

On constate aussi que la flore originelle est fortement touchée par le traitement thermique utilisé dans les 02 technologies de transformation ; 08 groupes d'espèces apparentées ont été isolés dans

le camembert industriel traditionnel issu d'un lait thermisé à 63°C alors que seulement 02 groupes d'espèces acidifiantes apparentées aux lactocoques et aux streptocoques lactiques avec un groupe d'espèce lactique commensale d'enterocoques lactiques ont été isolés dans le camembert de type stabilisé issu d'un lait traité à 72°C pour les périodes de basse et moyenne lactation.

La modification continue de l'environnement de l'écosystème fromager avec les caractéristiques physiologiques différentes d'une étape à l'autre de l'affinage dont la température, le taux de sel, le pH, l'oxygène et les conditions nutritives conduisent à cette différence dans l'appréciation quantitative des populations bactériennes caractérisées. La compréhension de l'évolution de l'écosystème microbien au cours de l'affinage influençant les qualités organoleptiques du camembert est donc d'une importance capitale pour améliorer sa valeur intrinsèque. Les innovations technologiques de traitement du lait, loin de la tradition se sont imposées pour faciliter la maîtrise des populations microbiennes et de leur dynamique par une uniformisation et standardisation des caractéristiques sensorielles des fromages à appellation d'origine contrôlée. Ces résultats concordent avec ceux de Delbès (2015), Dubernet et al. (2008) et Laithier (2011)

Selon l'intérêt de chaque espèce bactérienne isolée et ses effets sur les plans technologique et sensoriel, ce travail est une contribution dans le sens d'apporter aux industriels l'approche scientifique à la maîtrise de la technologie de transformation fromagère et ainsi apprécier d'autres souches aux propriétés intéressantes avec des aptitudes technologiques aux fromages d'appellation d'origine « A.O ».

Conclusion

L'étude entamée a spécifié la nature des bactéries de 02 camemberts fabriqués industriellement avec deux technologies différentes. L'évolution relativement récente des méthodes de transformation du lait a pu entraîner une modification de sa flore naturelle et par conséquent, celles des fromages. Par ailleurs, l'existence des variations saisonnières d'une fromagerie à l'autre a donné une caractérisation et une population bactérienne différente. Le travail que nous avons mené n'est évidemment pas exhaustif, compte-tenu du volume des analyses établies qu'il nécessite : il mériterait d'être complété d'une part par la mise en évidence de la flore fongique dont les levures et les moisissures d'autre part, par la caractérisation de l'activité caséinolytique et le fractionnement électrophorétique des peptidases et des aminopeptidases par les enzymes intracellulaires microbiennes d'intérêt technologique.

Références bibliographiques:

- Berodier A., 2005.** Quelles sont les évolutions de la flore microbienne dans les laits et les fromages? Comité interprofessionnel du comité-Av .de la Résistance B.P 26-39801 Poligny cedex crée le 01/06/2005 modifiée le 30/08/2005.
- Delbès C., 2015.** Ecologie microbienne: une démarche pour la maîtrise de la qualité des fromages au lait cru. INRA Communication journée Mars 2015: Science et impact
- Dubernet S., Desmasures N.,Guéguen M.,2008.**Diversity and dynamics of lactobacilli populations during ripening of RDO Camembert cheese.Canadian Journal of Microbiology . 54, 218-228.
- Gusils C., Chaia A.P., Olivier G. et Gonzalez S., 2010.** Microtechnique for identification of

lactic acid bacteria .Methods in molecular biology, vol.268: Public Health Microbiology: Methods and Protocols.Humana Press.Totowa.453-458.

Idoui T. et Karam N.E., 2008. Lactic acid bacteria from Jijel's butter: isolation, identification and major technological traits.Gr.Y.Aceites.59 (4): 361-367

Laithier C., 2011. Les fromages du terroir et microflore du lait cru. Ouvrage collectif de l'institut d'élevage 149 rue de Bercy 75595 Paris, Juillet 2011. 131p

Leclercq-Perlat M. N., Buono F., Lambert D., Spinnler H. E. and Corrieu G. 2004.Controlled Production of Camembert-Type Cheeses: Part I. Microbiological and physicochemical evolutions. Journal of Dairy Research 71(3): 346-354.

Leclercq-Perlat M.N., 2011. Cheese: Camembert, Brie and related varieties. In Editor-in-chief: John .WF, editor .Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition).San Diego: Academic Press pp. 773-782.

Montel M.C., Buchin S., Mallet A., Delbes-Paus C., Vuitton D., Desmasures N., BerthierF., 2014 . Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits .Int.J.of food microbiology 177 (2014):136-154.

Mounier J, Rea MC, O'Connor PM, Fitzgerald GF, Cogan TM, 2007.Growth characteristics of *Brevibacterium*, *Corynebacterium*, *Microbacterium*, and *Staphylococcus* pp .isolated from surface-ripened cheese.Appl.Environ.Microbiol 73 : 7732-7739.

Étude Physicochimique Comparative Des Fromages Frais Algériens Commercialisés (*Jben*) Et Des Fromages Fabriqués Au Laboratoire

Amimour M¹ *, Cheriguene A² et Idoui T³

¹Doctorante LMD, laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition, Université de Mostaganem

²Laboratoire de Microbiologie, Université de Mostaganem

³Laboratoire de Biotechnologie, Environnement et Santé, Université de Jijel

*Email : m.amimcon2013@gmail.com

Résumé

Le *Jben* est le produit laitier frais le plus populaire en Algérie, il est préparé à partir du lait cru en utilisant des procédures traditionnelles fait maison par l'ajout de différents agents coagulants autochtones. A fin de mettre en évidence la qualité physicochimique de ce fromage traditionnel algérien, un total de dix sept (17) échantillons de ce fromage préparés au laboratoire et prélevés à partir des fermes dans la région de *Ain Sefra* ont été soumis à des analyses physicochimiques.

Les résultats obtenus montrent que les valeurs du pH des échantillons commercialisés varient de 4,23 à 6,34 et celles de l'acidité varient de 2,3 à 11 °D.

Ces valeurs de pH sont respectivement de l'ordre de 5,82 à 6,94 et 13,5 à 18 D pour les fromages contrôlés (12 échantillons).

La matière sèche varie entre 25,50% et 36,75% **pour les fromages commercialisés** alors que pour les fromages contrôlés les valeurs oscillent de 42,50% à 51,0%.

Concernant la matière minérale, elle varie de 1,99% à 2,5% dans les fromages commercialisés et de 2% à 3% dans les fromages contrôlés. Pour la teneur en matière grasse, les échantillons commercialisés renferment des teneurs élevées qui oscillent entre 12,50% et 19% contre 7% et 15,30% dans les échantillons contrôlés.

Mots clés: fromage frais, *Jben*, qualité physicochimique, acidité.

Introduction

En Algérie, comme dans les différents autres pays du monde, on retrouve des produits laitiers indigènes dont le mode de fabrication demeure une partie intégrante d'héritage culturel de la population et une grande importance **médicinale** et économique. Les caractéristiques sensorielles sont propres à leurs habitudes alimentaires. L'Algérie a une tradition des produits laitiers bien établie, transmise de génération en génération, elle représente un aspect important de la culture algérienne. Parmi ces produits on retrouve le fromage traditionnel type *Jben*.

La présente étude vise à évaluer la qualité physicochimique du fromage frais traditionnel *Jben* fabriqué au niveau des fermes (*Jben*) de la ville de *Ain Sefra* ; et de les comparer en suite avec les produits fabriqués à l'échelle du laboratoire à fin de tirer des conclusions concernant l'adoption des bonnes pratiques de fabrication du fromage frais.

Matériel et méthodes

1. Échantillonnage

Cinq échantillons de fromage frais (*Jben*) ont été prélevés à partir de deux fermes situés dans la

commune de *Ain Sefra*. Ces échantillons ont été maintenus dans une glacière iso-thermique afin de respecter la chaîne de froid puis transférés rapidement dans un délai de 48h au laboratoire.

2. Fabrication de fromage *Jben* au laboratoire

Douze échantillons de fromage frais (*Jben*) contrôlé ont été fabriqués au laboratoire selon la méthode traditionnelle. Le lait entier cru de vache a été chauffé à une température de 44° C, puis, il a été coagulé en ajoutant de la présure (quatre différents agents coagulants ont été utilisés). Le caillé a été placé dans des moules perforés pour être égoutté. Les échantillons de fromages ainsi préparés ont été conservés à une température de 4°C jusqu'à leur utilisation.

3. Méthodes d'analyses

Les mesures du pH ont été réalisées avec un pH-mètre à une température de 20 à 25°C. Pour la détermination de l'acidité titrable, 10 g d'échantillon de fromage ont été pesés et broyés avec 105 ml d'eau distillée (40°C) dans un mortier en porcelaine. Cette solution a été filtrée et 25 ml de cette solution a été utilisée pour le titrage en présence de quelques gouttes de phénolphthaléine comme indicateur coloré. La titration a été réalisée avec une solution de NaOH 0,1 N jusqu'à l'apparition d'une couleur rose permanente. La détermination de l'extrait sec a été réalisée par un dessiccateur, son principe repose sur l'élimination de toute l'eau à une température de $103 \pm 2^\circ\text{C}$ jusqu'à obtention d'un poids constant de la prise d'essai analysée (3g). Le taux de cendres a été déterminé par calcination d'une prise d'essai de 5 g de la spécialité fromagère dans un creuset à une température de 550°C dans un four à moufle pendant 4 heures (APHA, 2004). Le dosage de la matière grasse a été réalisé selon la méthode de Van Gulick conformément à la norme ISO 3433: 2008, cette méthode est basée sur la digestion des constituants de fromage et principalement les protéines par de l'acide sulfurique (H_2SO_4), à l'exception de la matière grasse, puis la séparation de cette dernière par centrifugation.

Les mesures ont été faites en triples.

Résultats et discussion

Le pH moyen des dix-sept échantillons analysés varie de 4,23 à 6,94. Les moyennes des échantillons fabriqués au laboratoire varient de 5,82 à 6,94, pour le *Jben* contrôlé les valeurs du pH oscillent de 4,23 à 6,34 (figure 01). Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par Mennan, (2008) qui sont de l'ordre de 3,66 et 4,12. D'autre part, la teneur en acide lactique des échantillons de fromage *Jben*, varie de 0,123 à 1,10 g/100g de fromage *Jben* commercialisé contre 1,35 à 1,8 g/100g de fromage *Jben* contrôlé (figure 02). Les fromages *Jben* analysés sont caractérisés par une acidité titrable relativement faible et un pH élevé ce qui témoigne de la coagulation par action de présure (absence de la fermentation lactique).

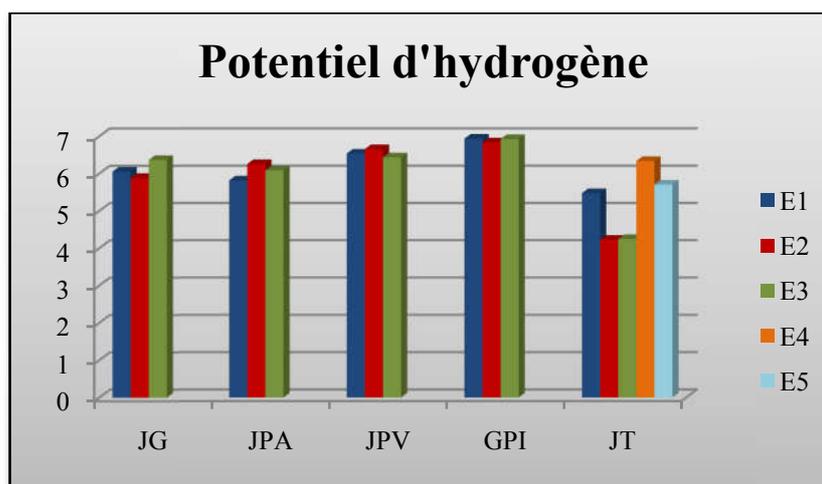


Figure 01: Le potentiel d'hydrogène des échantillons de fromage traditionnel « *Jben* ».

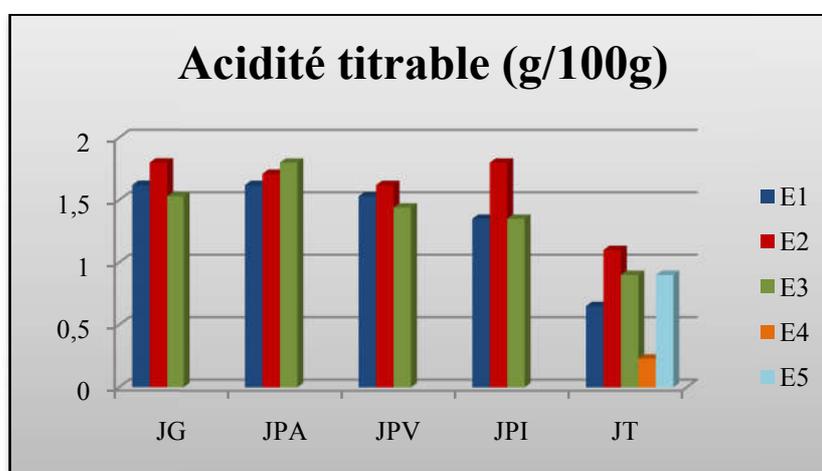


Figure 02: Acidité titrable des échantillons de fromage traditionnel « *Jben* ».

Des valeurs moyennes de la matière sèche comprises entre 25,5 et 51,5% sont notées. Les moyennes des échantillons fabriqués au laboratoire varient de 42,5 à 51,5%, ces valeurs sont supérieures de celles obtenues dans les échantillons de *Jben* contrôlés qui varient entre 25,5 et 36,75% (figure 03). La différence de la teneur en matière sèche entre les échantillons peut être due à la variabilité de l'extrait sec de la matière première utilisée pour la préparation des échantillons et la vitesse de l'égouttage.

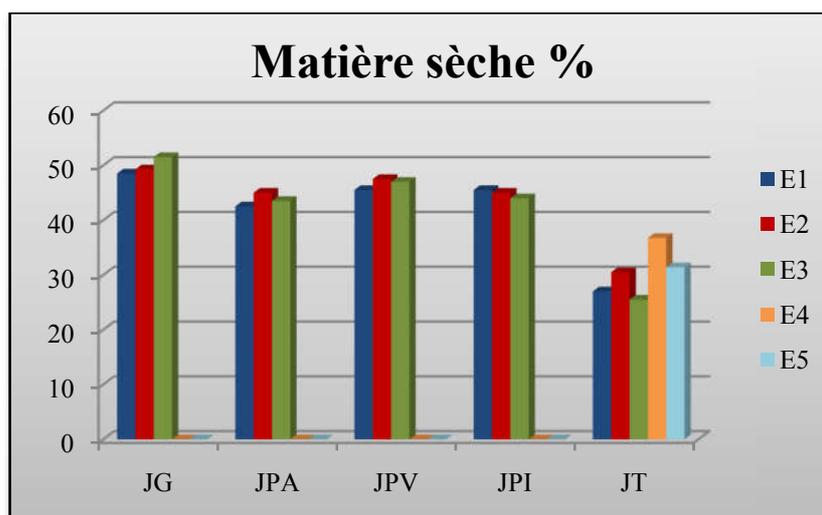


Figure 03: Teneur en matière sèche de fromage traditionnel « Jben ».

Le dosage du taux de cendres dans les échantillons de fromage a révélé des moyennes de taux en cendres de 2 à 3 % dans les échantillons contrôlés, et 1,99 à 2,5 % dans les échantillons témoins (figure 04). Dans le fromage, les cendres sont composées principalement des minéraux provenant des matières premières laitières ; on retrouve le calcium, le phosphore, le potassium, le chlore, le sodium et le magnésium. **VARUNSATIAN *et al.* (1983)** ont rapporté que ces derniers ont un rôle non négligeable dans la gélification des caséines qui dépend de la force ionique et de la nature des ions.

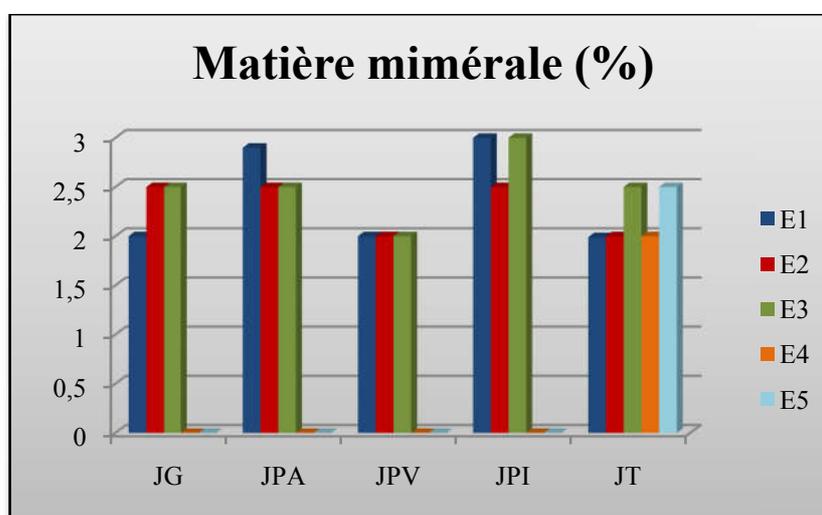


Figure 04: Teneur en matière minérale des échantillons de fromage traditionnel « Jben ».

La teneur moyenne en matière grasse des échantillons de fromage *Jben* est variable, elle passe de 7 à 19 g/100g de fromage, les moyennes des échantillons fabriqués au laboratoire varient de 7 à 15,30 g/100g de fromage pour le *Jben* contrôlé et entre 12,5 et 19 g/100g de fromage (figure 05). La variation de la teneur en matière grasse entre les différents échantillons de fromage pourrait être à la teneur en matière grasse de la matière première utilisée (le lait cru entier de vache) et aussi au procédé de fabrication.

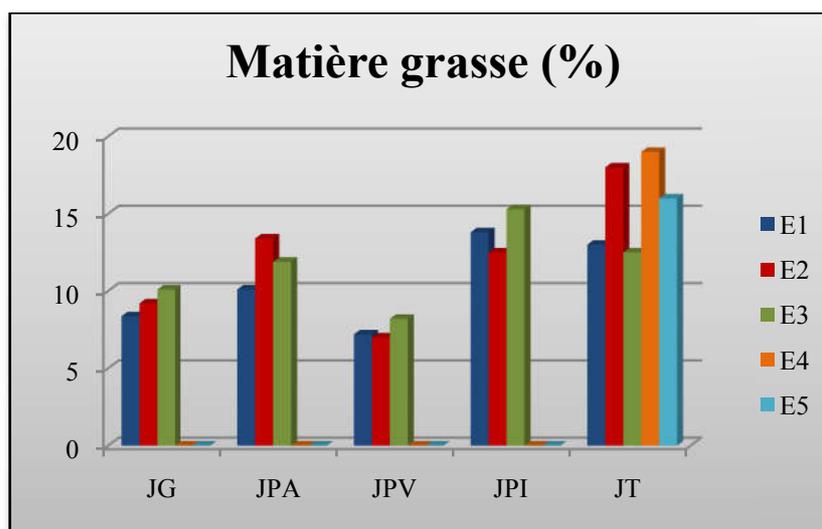


Figure 05: Teneur en matière grasse des échantillons de fromage traditionnel « Jben ».

Conclusion

Ce travail a montré que le produit fini obtenu a une consistance considérable et d'une qualité physicochimique satisfaisante, d'après les analyses physico-chimiques effectuées. Pour obtenir une description la plus fidèle possible de ce produit de terroir algérien, il est nécessaire d'approfondir ce travail par une étude bien détaillée sur la qualité nutritionnelle et microbiologique de ce produit laitier traditionnel algérien et d'intégrer d'autres techniques d'analyse spécifiques.

Références bibliographiques

APHA, (2004). Standard methods for the examination of dairy products. (a) Moisture/solids, Forced Draft Oven, Milk (Class A1), Other products (Class B), pp.449-451. (b) Chloride (Salt) Volhard Method (Class 0), pp.387-389. (c) Acidity, Titratable Phenolphthalein indicator (Class 0), pp.364-366.

International Standard, (2008). ISO 3433. Cheese -Determination of fat content VanGulik method. *Second edition*. pp.1-12.

Mennane .Z, (2008). "Lait et produits laits entre la tradition et la biotechnologie. Etude physicochimique et microbiologique". Thèse doctorat 2008 en Microbiologie. Université Ibn Tofaïl Faculté des sciences kénitra.175p.

Varunsatian S., Watanabe K., Hayakawa S., Nakamura R., (1983). Effects of Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ and Na⁺⁺ on heat aggregation of whey protein concentrates. *Journal of Food Science*. vol. 48, 42 p.

Entre L'antibiorésistance Et La Santé Publique; Une Profession De Veterinaire

Merazi Yahya¹, Hammadi Kheira²

Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie,

Université abdelhamid ibn badis Mostaganem, Algérie.

meraziyahya@hotmail.fr

Résumé :

L'élevage avicole constitue une source non négligeable d'apport protéique. La maîtrise du risque sanitaire touchant la santé humaine et animal reste un problème. Les problèmes qui s'observent chez poulet depuis ces dernières décennies est l'antibiorésistance.

Les résultats statistiques sur l'usages des ATB porté sur 30 vétérinaires confirme que les ATB très utiles vue leur efficacités sont : **Tylosine 77,3%**, **Colistine 72,4%**, **Enrofloxacin 70,9%**, **Amoxicilline 68,5%**, **Anti coccidien 64,6%** par rapports aux **Chlortétracycline 15,7%**, **Acide oxolinique 15%**, **Ceftiofur 11%**, **Ampiciline 9,4%**, **Tiamuline 7,1%**, **Dihydrostreptomycine 4,7%** qui ne donne pas des résultats encourageantes ces dernier leu taux d'utilisation est de **20 a 60%**. les pathologies dominantes sont **Respiratoires 91,4%**; **Digestives 88,5%**. Intervention des vétérinaire est toujours des l'apparition des symptômes **51,8 %** avec prescription un ATB à large spectre d'activité **56,5%** et que cet intervention peut être répété pour **2a3fois 29,1%**. **86,8%** des répondants tombés dans le cas de premier traitement est inefficace. Eau de boisson e le moyen d'administration de l'ATB **100%**. Etude microbiologique sur **75** souches isolées de poules de chair provient d'élevage local. Sont : **E.coli 30.66%**, **Staphylococcus 21.33%**, **Salmonelle 14.66%**, **Pseudomonas 13.33%**, **Enterobacter 9.33%**, **Proteus 8%**, **Serratia 2.66%**. Un antibiogramme montre que les entérobactéries présentent fréquemment une résistance aux ATB de la famille **B-lactamine** et la **colistine** mais sont sensible à la **Aztreonam**.

La profession vétérinaire doit démontrer sa place incontournable, non seulement pour la préservation de la santé animale, mais également pour celle de la santé publique, et démontrer que les vétérinaires ne constituent pas un problème, mais la solution.

Mots clés: Antibio-résistance, poulet de chair, enquête, vétérinaire, santé publique

Introduction

L'Algérie est un pays du nord de l'Afrique où les récentes données de résistance aux antibiotiques indiquent une situation inquiétante. En effet, ces dix dernières années ont été marquées par l'émergence et la dissémination de nouveaux gènes de résistance notamment dans le nord du pays (Tani & Arlet, 2014). Toute utilisation d'antibiotiques, que ce soit pour l'homme, animal, plante ou La technologie de transformation des aliments, est susceptible de conduire à un certain point dans le temps, une résistance bactérienne. Bien que beaucoup publications commencent à apparaître, on sait peu sur les différentes conditions d'utilisation dans lesquelles les antibiotiques de préférence sélectionner, ou sélectionnez dans une moindre mesure, pour les bactéries résistantes (Acar & Rostel, 2001). La résistance bactérienne aux agents antimicrobiens est un problème d'importance croissante en pratique médicale (Cohen, Bingen, Grimprel, Raymond, & Gendrel, 2011). Une double évolution semble actuellement caractériser l'antibiorésistance bactérienne dans les élevages : la proportion de bactéries résistantes est en

augmentation, et parallèlement les séquences de multirésistance tendent à s'accroître (Chaslus-Dancla, Guillot, & Lafont, 1979).

L'objectif de ce travail est d'identifier les souches qui présentent une résistance vis-à-vis de différentes familles d'antibiotiques utilisées dans la filière avicole.

Matériels et méthodes

Souches bactériennes

Les souches des germes causant des maladies respiratoires, digestives et nutritionnelles restent un problème majeur dans l'élevage de poulet de chair, outre à l'échec thérapeutique face aux antibiotiques. Dans ce sens les bactéries pathogènes causant ces maladies sont isolées et identifiées. Les prélèvements sont réalisés selon des recommandations de l'organisation internationale des épizooties (O.I.E). Les poulets morts récemment ont été autopsiés. L'observation macroscopique aide à distinguer l'organe infecté et cela au retour aux paramètres d'aspect, couleurs, l'odeur et parfois présences des taches. L'examen macroscopique des tissus et organes afin de détecter les éventuelles modifications lésionnelles. Il s'agit notamment du foie, du cœur, de la rate et de l'intestin (Ndiaye, 2010). Les colonies représentatives ont été sélectionnées de manière aléatoire et repiquées par stries sur milieu approprié. La purification des souches a été effectuée par cultures répétées jusqu'à l'obtention d'une culture pure (Abeid, Mennane, Hassan, & Ouhssine, 2015).

Les souches bactériennes isolées ont été caractérisées en utilisant la galerie biochimique miniaturisée. Il s'agit essentiellement de *Staphylococcus*, *Pseudomonas* et Entérobactéries. Les micro-organismes étudiés au cours de ce travail ont été choisis pour leur fréquence élevée de contamination et pour leur pathogénicité.

Antibiogramme

La sensibilité des souches isolées aux antibiotiques a été déterminée par la méthode de diffusion en gélose comme recommandée par le Comité de l'antibiogramme de la Société française de microbiologie (Bonnet et al., 2013).

Résultats et Discussion

Répartition des bactéries isolées

75 souches ont été isolées des organes des animaux morts, ces organes sont ceux sur lesquels des lésions ont été notées. Il s'agit notamment du foie, du cœur, de la rate et de l'intestin. Les souches bactériennes testées étaient les suivantes: Enterobacteriaceae 65% (n = 49), Staphylocoque 21% (n = 16) Pseudomonas 13% (n = 10) (Figure 1).

Sur un total de 49 des souches d'enterobacteriaceae, on note *E. coli* 49% (n = 24), enterobacter 14% (n = 7), proteus 12% (n = 6), salmonella 22% (n = 11), serratia 2% (n = 1) (Figure 2).

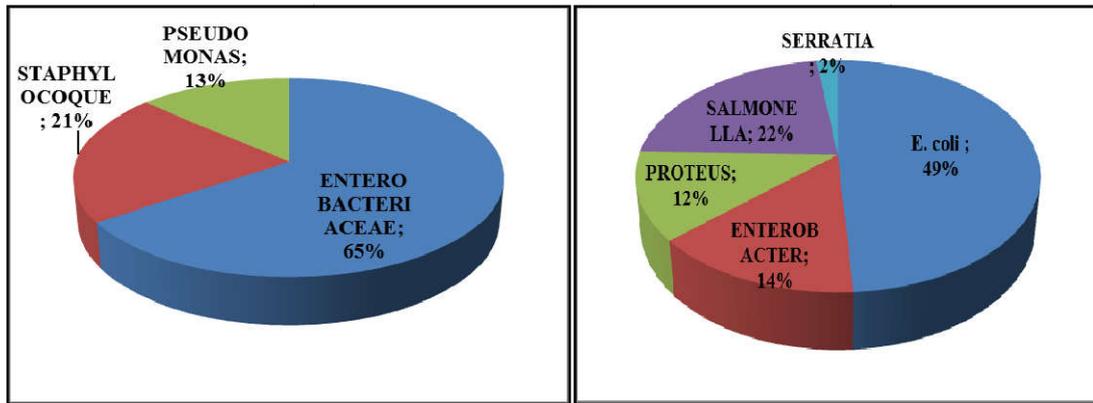
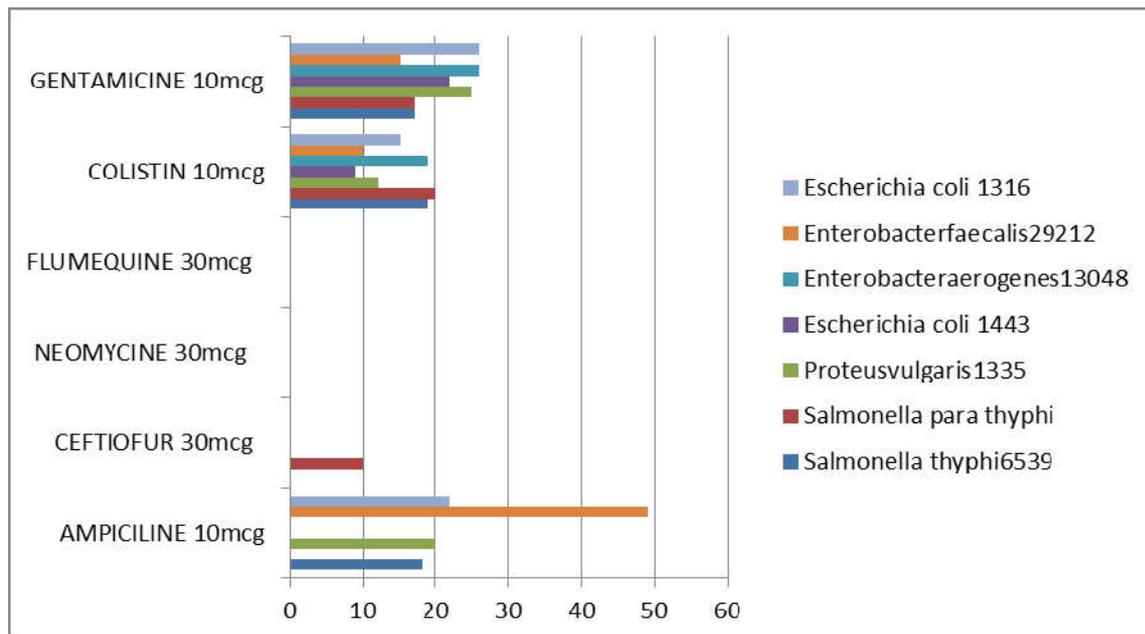


Figure1 : Répartition des groupes bactériens isolés

Figure2 : Répartition des souches de la famille d'enterobacteriaceae

Sélection des souches les plus résistantes

Les isolats qui suivent cette étude d'identification et d'aromatogramme sont ceux qui présentent une résistance à plusieurs antibiotiques testés (Figure3)



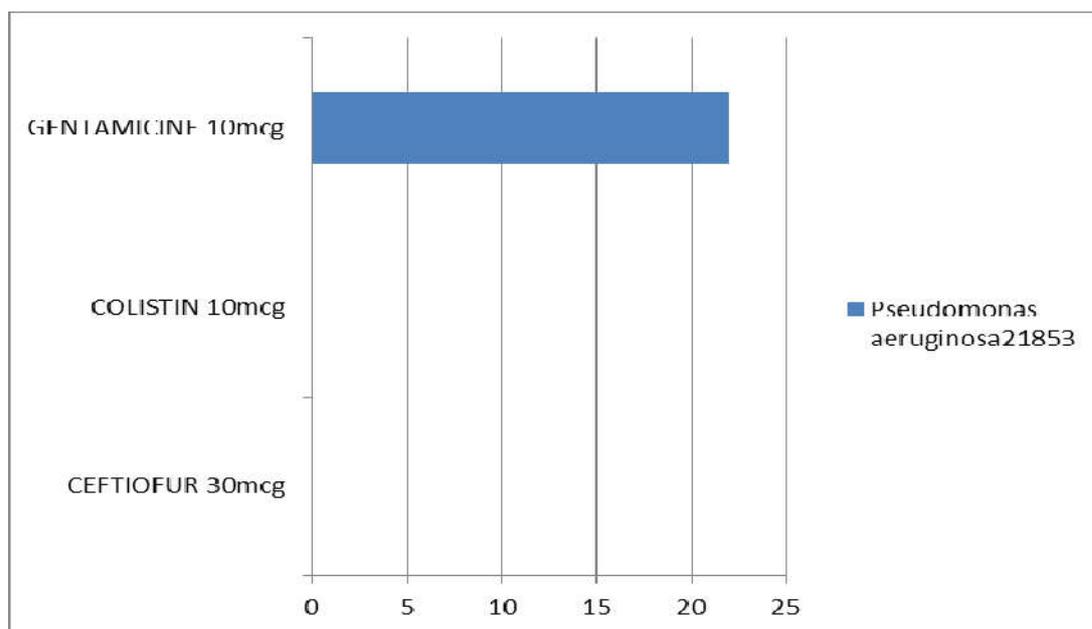
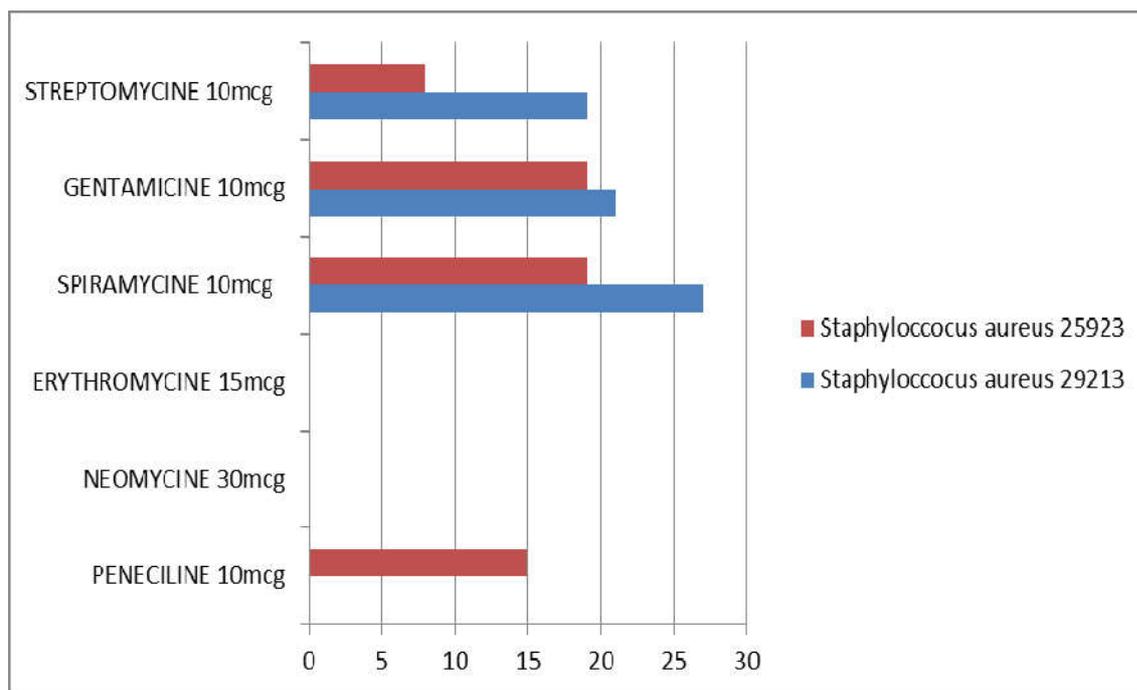


Figure 3: Diamètre d'inhibition en mm des souches les plus résistantes vis-à-vis les antibiotiques.

Escherichia coli 1443 présente une résistance de 83.33% à tous les antibiotiques testés sauf à la gentamicine, alors qu'*Escherichia coli* 1316 présente une résistance de 50% à tous les antibiotiques testés sauf à l'ampicilline, colistine et gentamicine (Figure 3).

Enterobacter aerogenes 13048, *Proteus vulgaris* 1335, *Salmonella thyphi* 6539 et *Salmonella parathyphi* sont sensibles à la colistine et gentamicine soit de 66.66% de résistance. Seule *Enterobacter faecalis* 29212 présente une résistance de 83.33% avec une sensibilité à la gentamicine (Figure 3).

Les antibiotiques testés sont pénicilline, neomycine, erythromycine, spiramycine, gentamicine et streptomycine. *Staphylococcus aureus* 29213 et *Staphylococcus aureus* 25923 présentent une résistance au minimum de 50%, *Staphylococcus aureus* 29213 résistent à tous les antibiotiques sauf aux spiramycine, gentamicine, streptomycine alors que *Staphylococcus aureus* 25923 sensible aux spiramycine et gentamicine (Figure 3).

Selon Abdallah et al (2008) les taux les plus élevés ont été observés pour la gentamicine alors que les antibiotiques les plus constamment actifs sont la colistine (aucune résistance), ceci est le même résultat trouvé dans notre étude. La présence d'entérobactéries, de staphylocoques et de salmonella antibiorésistantes dans les échantillons que nous avons analysés ; C'est chez les animaux élevés de façon intensive que la proportion de bactéries résistantes, pathogènes ou saprophytes, est la plus élevée (Guillot, 1989).

Conclusion

Au terme de cette étude qui visait à montrer l'importance des huiles essentielles contre les souches pathogènes, ces souches présentent une résistance vis-à-vis des antibiotiques utilisées en élevage aviaire, cette résistance cause un échec thérapeutique est un problème major et inquiétant aux vétérinaires et aux éleveurs. L'antibiogramme réalisé a confirmé la présence d'un phénomène indésirable d'antibiorésistance chez une variété de souches isolées. Un travail est en cours sur les Huiles de *Thymus capitatus*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Artemisia herba alba* et *Ruta chalepensis* partagent une série de concentration minimale inhibitrice (CMI) comprise entre 1.25 à 40 ($\mu\text{L.mL}^{-1}$) avec un effet bactéricide / bactériostatique. Il est tout à fait d'accord de tester l'activité de ces huiles in-vivo, et de penser à orienter les éleveurs vers un élevage de moins d'antibiotiques et de basé sur les produits biologiques tel que les plantes médicinales dans le traitement des différents pathologies aviaires.

References

1. Acar, J., & Rostel, B. (2001). Antimicrobial resistance: an overview. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*, 20(3), 797-807.
2. Bonnet, R., Caron, F., Cavallo, J., Chardon, H., Chidiac, C., Courvalin, P., . . . Jehl, F. (2013). Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie *Recommandations*.
3. Chaslus-Dancla, E., Guillot, J., & Lafont, J. (1979). EVOLUTION DE L'ANTIBIORESISTANCE BACTERIENNE DANS DESELEVAGES AVICOLES.
4. Cohen, R., Bingen, E., Grimprel, E., Raymond, J., & Gendrel, D. (2011). Résistance aux antibiotiques un nouveau tournant à ne pas manquer. *Archives de pédiatrie*, 18(4), 359-361.
5. Guillot, J. (1989). Apparition et évolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques. *Ann. Rech. Vét*, 20(3).
6. Ndiaye, C. (2010). *Etude anatomo-clinique et bactériologique sur des cas suspects de colibacillose aviaire dans les régions de dakar et thies (senegal) these*. UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.
7. Tani, Z. B. A.-K., & Arlet, G. (2014). Actualité de la résistance aux antibiotiques chez les bacilles à Gram négatif en Algérie. *Pathologie Biologie*, 62(3), 169-178.

Effets de différents systèmes alimentaires algériens sur la composition du lait de brebis

BELABBES Mohamed¹⁻², BOUDEROUA Kaddour¹

1 Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition. Université Abdelhamid IbnBadisMostaganem

2 Laboratoire des Sciences et Techniques des Production Animales, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem

1. Introduction

En Algérie, l'élevage des ruminants est principalement représenté par les moutons, exploités principalement pour la production de viande et secondairement pour le lait et la laine. Ouled Djellal et Rumbi sont les deux races la plus dominantes, mais bien adaptées aux différentes régions naturelles (Benyoucef et al. 1995) et représentent environ 75% del'effectif total des ovins (Boucif et al. 2007). Dans ce contexte, le lait de brebis est généralement utilisé pour les agneaux en premier lieu, mais aussi il est consommé par les agriculteurs aussi bien cru ou transformé traditionnellement. La composition du lait indique à la fois ses qualités nutritionnelles et aussi ses aptitudes de transformation technologique qui en résultent (Bencini, 2002). Cette composition n'est pas stable mais elle est soumise à de multiples variations. Plusieurs facteurs impactant la composition du lait de brebis ont été rapportés dans la littérature. Certains de ces facteurs sont liés à la race animale (Mierlita et al. 2011), le stade de lactation (Hejtmankova et al. 2012), la parité (Piras et al, 2007), le nombre de lactations (Oravcová et al, 2007), l'âge de l'animal (Abd Allah et al, 2011), la santé du pis (Raynal-Ljutovac et al, 2007), mais sans doute parmi les plus importants restent l'alimentation (Bocquier et Caja, 2001), pratiques des traites(Sinapsis, 2007), de la saison (Abd Allah et al, 2011). Cetravail se propose à étudierles effets de l'alimentation sur la composition du lait de brebis élevées dans plusieurs zones en Algérie.

2. Matériel et méthodes

Cette étude a permis de suivre individuellement plusieurséchantillons du lait de brebis de la race locale OULED DJELAL (n=60) répartis dans trois régions, dont 20 échantillons proviennent de la région steppique de Naama (Mechria) et 20 de Mostaganem (Sidi Ali, Mostaganem) et 20 proviennent de Relizane (Hmadna).

Trois systèmes d'alimentation ont été ainsi adoptés dans notre étude:

- 1) utilisation du concentré et du pâturage pour la région steppique,
- 2) utilisation du pâturage en extensif (pacage pendant toute la journée),
- 3) un système d'élevage qui repose sur l'utilisation de l'orge et de la paille.

Les échantillons du lait proviennent de la traite manuelle du matin (une traite seulement par jour) avant la sortie des animaux. Le lait prélevé est recueilli dans des flacons stériles et conservés à 4°C à l'aide d'une glacière électrique et acheminéimmédiatement au laboratoire pour les analyses.

3. Analyses physico-chimiques:

Les échantillons des laits ont été analysés.La détermination de l'extrait sec total (EST) a été faite selon la méthode de l'AOAC (1998) par séchage à 103 ± 2 ° C. Les protéines et le lactose ont été

déterminés par analyse infrarouge en utilisant un appareil LactoStar (Funke Gerber © 2008). La matière grasse a été déterminée par la méthode de FOLCH et al. 1957 et l'extrait sec dégraissé (ESD) a été calculé en mesurant la différence entre le total des solides et en matières grasses.

4. Analyse statistique des données

Les résultats de différents paramètres sont traités en fonction des moyennes par analyse de variance selon le test de Bonferroni à l'aide du logiciel Software SPSS, version 20.

Paramètres	Région			Signification
	Hmadna	Naama	Sidi ALI	
g/100 ml.				
EST	17,29±1,63 ^a	15,93±1,20 ^{ab}	16,38±1,54 ^{ab}	<i>P</i> <0,05
MS/NG	11,75±0,18 ^a	11,57±0,19 ^a	11,85±0,19 ^a	<i>NS</i>
Taux butyreux	5,53±1,47 ^a	4,37±0,78 ^b	4,54±0,95 ^b	<i>P</i> <0,05
Taux protéique	4,42±0,086 ^a	4,77±0,09 ^b	4,48±0,09 ^a	<i>P</i> <0,05
Lactose	4,44±0,46 ^a	4,33±0,38 ^a	4,47±0,72 ^a	<i>NS</i>

Tableau 1 : la composition physico-chimique des échantillons de lait individuel prélevés à partir de trois régions (Hmadna, Naama et Sidi ali) en g/100 ml.

5. Résultats et discussion

Les résultats des analyses physico-chimiques des échantillons des laits sont illustrés dans le tableau I. Ces résultats montrent que le lait prélevé de la région de Relizane est significativement plus riche en EST (17,29% par rapport aux deux autres régions Sidi Ali (Mostaganem) et Mechria respectivement (16,38%, 15,93%). Cette différence de composition observée entre les trois régions peut être liée à plusieurs facteurs de variation telle que le mode de conduite et l'alimentation. Ces teneurs enregistrées en EST du lait s'insèrent dans les gammes rapportées par MIERLITA et al (2011a) HILALI et al (2011).

Chaque valeur est la moyenne de 20 échantillons (n=20) suivie de l'écart type.

NS : non significatif, *P*<0.05 : significatif.

Selon BOCQUIER et CAJA(2001) le niveau d'alimentation correspond au principal facteur agissant sur la composition du lait des ruminants.

Le taux butyreux représente 5,53% dans le lait qui provient de la région de Relizane contre 4,54% et 4,37% dans la région de Mostaganem et Mechria respectivement. Cette teneur est nettement proche que celle rapporté dans la littérature par YABRIR et al (2013).

Des valeurs sensiblement similaires à celles obtenues sont enregistrées par OCHEA-CORDERO et al (2002), ABD ALLAH et al (2011), avec les taux respectifs suivants 5,6 et 5,18 g /100 ml.

Néanmoins des valeurs très éloignées avec 8,68 et 8,46 g/100 ml enregistrées respectivement par JARAMILLO et al (2008) et PIERRE et al (1998), celles-ci reflètent la forte variabilité du taux de matière grasse pour le lait de brebis,

L'analyse de variance a fait dégager que le système alimentaire exerce un effet significatif sur

les protéines du lait, Nous avons recueillis pour ce paramètre une moyenne de 4,77g/100 ml pour l'échantillon de la région de Naama, 4,48g/100 ml pour l'échantillon de la région de Sidi li et 4,42 g/l pour l'échantillon de Hmadna,

L'utilisation d'une proportion élevée de concentrés dans les régimes alimentaires (> 60% de matière sèche) peut appuyer, par lui-même, à la fois la matière grasse du lait et des teneurs en protéines pendant les premiers mois de lactation (Eyal et Folman, 1978),

Pour le lactose et les minéraux et l'extrait sec dégraissé (ESD), aucun effet de l'alimentation n'a été enregistré sur ces paramètres, Pour le lactose cette fraction se caractérise par des moyennes respectives de 4,44, 4,33 et 4,47 g/100 ml dans les régions de Hmadna, Naama et Sidi Ali respectivement, Le lactose est le sucre spécifique du lait et est un des constituants importants de sa matière sèche, Selon les valeurs rapportées par la bibliographie, ce glucide est l'un des constituants les plus stables et ne subit que de faibles variations, Ces teneurs en lactose sont relativement proches de celle enregistrées par SAHAN et al (2005),

Conclusion

Ce travail a permis de déterminer la composition physico-chimique du lait de brebis des races locale OULED DJALAL prélevés à partir de trois régions, d'évaluer leur variation selon l'alimentation de chaque région, Les données relatives à la composition du lait révèle des teneurs en EST et en matière grasse utile plus élevée dans la région de semi-aride (Relizane), En outre, une alimentation à base de concentré augmente le taux protéique qui représente un paramètre clé dans le lait vu son importance pendant la transformation, La variation de la qualité du lait (le taux butyreux et protéique) de brebis est reflétée surtout par l'importance du facteur alimentaire,

Bibliographie

- Abd Allah, M., Abbas, S.F., Allam, F.M., 2011, Factors affecting the milk yield and composition of Rahmani and Chios sheep, *Int. J. Livest. Prod.*, 2(3), 24-30,
- AOAC, 1998, Official methods of analysis, 16th ed., Association of Official Analytical Chemist, Arlington, VA,
- Bencini, R., 2002, Factors affecting the clotting properties of sheep milk, *J. Sci. Food, Agriculture*, 82, 705-719,
- Benyoucef, M, T., Zahaf, A., Boutebila, S., Benaissa, T., Kaidi, R., Khellaf, D., Benzidour, B., 1995, Organizational and technical aspects of program genetic studies of the Hamra sheep breed in the western region (Algeria), *CIHEAM-Option Méditerranéennes, Série A.*, 11, 215-224,
- Bocquier, F., Caja, G., 2001, Production et composition du lait de brebis : effets de l'alimentation, *INRA Prod, Anim*, 14 (2), 129-140,
- Boucif, A., Azzi, N., Tainturier, D., Niar, A., 2007, Seasonal variation of reproductive parameters in two local breeds of Algerian rams, *Rencontre Recherche Rum*, 14, 380,
- Eyal, E, and Folman, Y, (1978), The nutrition of dairy sheep in Israel, In: *Milk Production in the Ewe*, Boyazoglu, J,G, and Treacher, T,T, (eds), EAAP Publication, 23: 84-93,
- Folch, J., Lees, M., & Sloane Stanley, G, H, (1957), A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal, *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497-509,
- Hejtmankova, A., Pivec V., Dragounova, H., 2012, Differences in the composition of total and whey proteins in goat and ewe milk and their changes throughout the lactation period, *C, J, Anim, Sci.*, 57 (7), 323-331,

- Hilali M., El-mayda, and Rischkowsky B, (2011), Characteristics and utilization of sheep and goat milk in the Middle East, *Small Ruminant Research*, 10, 92- 101,
- Jaramillo D, P, Zamora A., GUAMIS B., RODRIGUEZ M, and TRUJILLO A,J, (2008), Cheese making aptitude of two Spanish dairy ewe breeds: changes during lactation and relationship between physicochemical and technological properties, *Small Ruminant Research*, 78(1-3), 48-55,
- Morand-Fehr, P., Fedele, V., Decandia, M., Le Frileux, Y., 2007, Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk, *Small Rum, Res.*, 68, 20-34,
- Mierlita, D., Daraban St, Lup, F., 2011, Effects of breed on milk fatty acid profile in dairy ewes, with particular reference to cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid, *S, Afr, J, Anim, Sci.*, 41 (no, 3), 224-231,
- Ochea-Cordero M, A., Torres-Hernandez G., Ochoa-Alfaro, Vega-Roque L., Mandeville P,B, (2002), Milk yield and composition of Rambouillet ewes under intensive management, *Small Ruminant Research*, 43, 269-274,
- Raynal-Ljutovac, K., Pirisi, A, de Crémoux R., Gonzalo, C., 2007, Somatic cells of goat and sheep milk: Analytical, sanitary, productive and technological aspects, *Small Rum, Res.*, 68, 126-144,
- Sahan, N, Say D, and Kacar A, (2005), Changes in chemical and mineral contents of Awassi ewe's milk during lactation, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29, 589-593,
- Sinapsis, E., 2007, The effect of machine or hand milking on milk production, composition and SCC in mountainous Greck breed (Boutsico) ewes, *Small Rum, Res.*, 69, 242-246,
- Sevi, A., Taibi, L., Albenzio, M., Annicchiarico, G., Marino R., Caroprese, M., 2003, Influence of ventilation regimen on micro-environment and on ewe welfare and milk yield in summer, *Ital, J, Anim, Sci.*, 2, 197-212,
- Yabrira, B, , Hakem A, (Ex Akam), Mati A, (2013), Factors affecting milk composition of Algerian ewe reared in central steppe area (Algeria), *J, Anim, Sci.*, 2(8) 215-221,

Etude ethnobotanique de la plante médicinale *Arbutus unedo* L, dans la région de Sidi Bel Abbès en Algérie occidentale,

Khadija Bouzid¹, Aman BOUZID², Toumi Benali Fouzia¹, Rabah Chadli², Hanane Rahmani¹, Miloud Tahri²,

¹Laboratoire de biodiversité végétale: conservation et valorisation, Faculté des sciences, Université Djillali Liabès, Sidi Bel Abbès 22000, Algérie,

²Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Mostaganem 27000, Algérie,

Résumé

La plante médicinale *Arbutus unedo* L, représente l'une des ressources forestières la plus accessible disponible et la plus utilisée par les riverains, Cette étude a permis de fournir des renseignements importants sur la plante médicinale et de réunir toutes les informations concernant les usages thérapeutiques pratiqués par la population locale, L'étude prospective menée a duré six mois en automne; les enquêtes ethnobotaniques sur le terrain ont permis de collecter un certains nombres d'informations à l'aide d'informateurs et de 400 fiches questionnaires préétablies, Les informations dont on s'enquerrait dans le questionnaire destiné aux informateurs comprenaient l'âge, le sexe, la situation familiale et le niveau d'études , Les informations recherchées sur la plante utilisée ont porté sur leurs vertus thérapeutiques et les pratiques médicales afférentes, les aspects de l'ethnobotanique et de l'ethnomédecine pourrait constituer un vecteur de recherche de nouvelles substances naturelles dans les domaines de la phytochimie et de la pharmacologie,

Mots clés: *Arbutus unedo* L,, ethnobotanique, plante médicinale, questionnaire, phytothérapie ouest algérien,

Introduction

Les plantes médicinales constituent un patrimoine précieux pour l'humanité et plus particulièrement pour la majorité des communautés démunies des pays en voie de développement qui en dépendent, pour assurer leurs soins de santé primaires et leur subsistance, Ces communautés utilisent la plupart des espèces végétales, tant ligneuses qu'herbacées, comme médicaments, Les plantes médicinales demeurent toujours une source de soins médicaux dans les pays en voie de développement en l'absence d'un système médical moderne [1], L'utilisation traditionnelle des plantes est inévitable pour la fourniture des médicaments traditionnels dans le système de soins de santé et aussi comme une source de nourriture pour la classe sociale aux faibles revenus et pour les communautés rurales,

Aujourd'hui, de nombreux travaux menés dans le domaine de l'ethnopharmacologie, montrent que les plantes utilisées en médecine traditionnelle et qui ont été testées sont souvent des plantes efficaces dans les différents modèles pharmacologiques et quasiment dépourvues de toxicité [2],

La connaissance de l'usage empirique des différentes préparations traditionnelles de plantes est donc extrêmement importante en vue de leur sélection efficace, Notons que la plupart des métabolites secondaires des plantes employées en médecine moderne ont été découvertes par l'intermédiaire d'investigations ethnobotaniques [3],

L'Algérie est reconnue par sa diversité variétale en plantes médicinales et aromatiques dont la plupart existent à l'état spontané, ainsi que par l'utilisation populaire dans l'ensemble des terroirs du pays, Cependant, la flore algérienne avec ses 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques, dont 15 % d'endémiques, reste très peu explorée sur le plan phytochimique comme sur le plan pharmacologique [4],

Cette richesse et cette originalité font que l'étude de la flore d'Algérie présente un intérêt scientifique fondamental dans le domaine de l'ethnobotanique, de la pharmacopée traditionnelle mais également un intérêt scientifique appliqué dans le domaine de la valorisation des substances naturelles,

Arbutus unedo L, est un arbuste indigène méditerranéen, utilisé depuis longtemps en médecine populaire et qui se développe surtout sur le pourtour du bassin méditerranéen [5],

A l'échelle de la région de Sidi-Bel-Abbès, les massifs forestiers de Zegla, Ténira, Baudens et Tessala abritent une strate arbustive importante composée essentiellement de peuplements d'*Arbutus unedo* L, qui ont une importance économique, écologique et sociale vitale pour la population des communes, Ils assurent les besoins en bois de chauffage et de cuisson, et constituent la principale source de fourrage pour le bétail, L'exploitation et le commerce d'*Arbutus unedo* L, représentent, pour plusieurs familles de la campagne une source de revenu non négligeable,

Au-delà de ses fonctions primordiales, l'*Arbutus unedo* L, joue aussi un rôle essentiel dans la médecine traditionnelle grâce à son emploi thérapeutique et sa commercialisation, et ce titre fait partie des moyens de subsistance de la population riveraine,

Par ailleurs, les enquêtes ethnobotaniques contribuent, pour leur part, à rassembler et constituer une source d'information très précieuse, prête à être exploitée sur le plan scientifique,

Dans l'optique de réaliser un travail inédit et original, cette étude ethnobotanique se propose de recueillir l'ensemble des informations sur les applications thérapeutiques et traditionnelles locales et de mettre en évidence la place de la phytothérapie dans le système de soin traditionnel au niveau de ces régions,

Matériels et méthodes

Aperçu géo-ethnographique de la zone d'étude

La zone d'étude se trouve dans la région de Sidi Bel Abbès qui borde la partie méridionale occidentale du Tell algérien, Située au nord ouest du pays, elle occupe une position centrale stratégique et s'étend sur environ 15% de l'espace régional, totalisant de ce fait une superficie cadastrale de 915063 km², Elle se distingue par une vocation agro-sylvo-pastorale [6],

Elle est connue par son patrimoine forestier qui fait d'elle l'une des wilayas fortement boisée, Son massif forestier occupe une place importante d'une superficie de 209 489 ha, C'est une zone qui se caractérise par son climat méditerranéen semi-aride à variante tempérée,

La zone d'étude où ont été sélectionnées les quatre forêts est relativement bien boisée (Fig 1), elle a même l'un des plus forts taux du pays où dominant tantôt des espèces arborescentes tantôt des espèces arbustives ou buissonnantes, La région offre une diversité lithologique, structurale et une diversité écologique, climatique et floristique assez importante, Par conséquent, une tradition phytothérapeutique est fortement représentée dans cette région ; Cette sélection est justifiée par les paramètres suivants :

- aspects édaphiques et climatiques ;

- présence naturelle de l'espèce *Arbutus unedo* L ;
- disponibilité des données sur le milieu,
- accessibilité et taux de fréquentation important par les riverains,

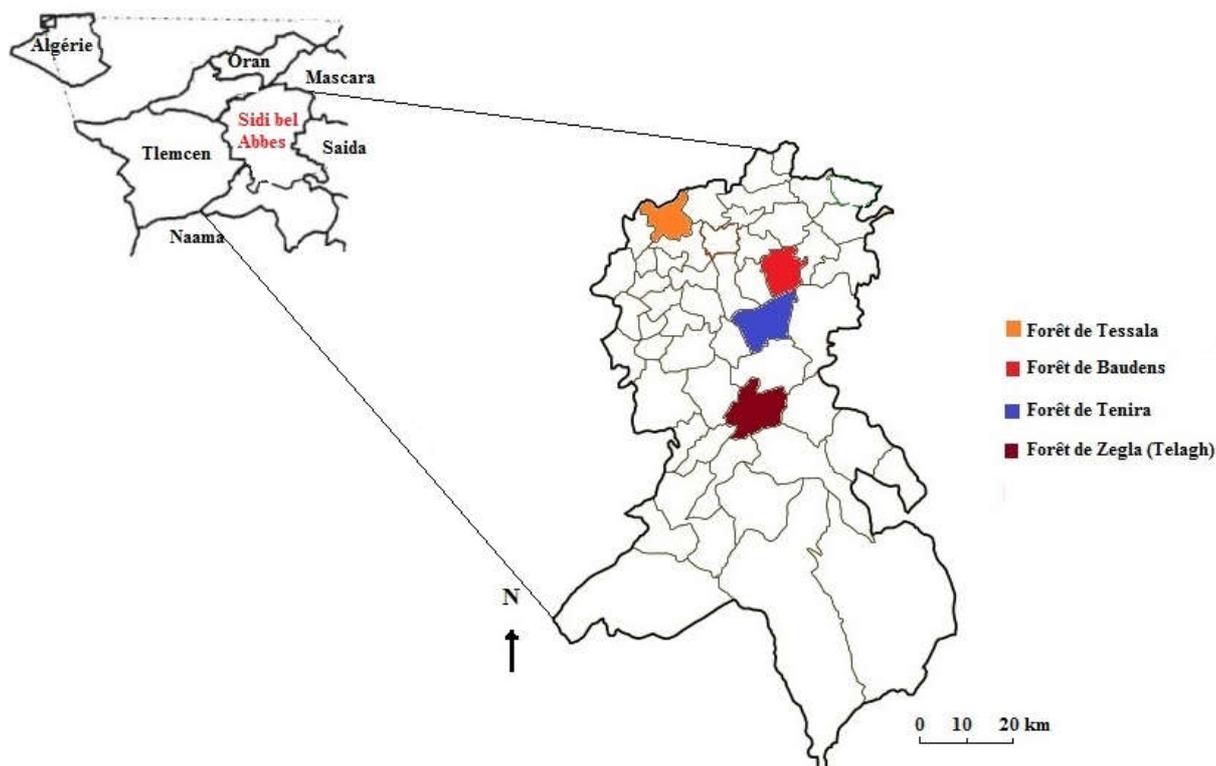


Fig 1: Carte de localisation de la zone d'étude,

Méthode d'étude

Une fiche d'enquête ethnobotanique (Annexe I) est soumise aux enquêtés au cours d'entretiens individuels, La période de collecte des données s'est étalée de juillet 2013 à décembre de la même année durant laquelle nous avons réalisé 400 entretiens répartis sur les 4 sites, Le temps consacré à chaque entrevue était d'environ de 20 minutes à une demi-heure,

Lors de chaque entretien nous avons collecté toutes les informations sur l'enquêté, comprenant l'âge, le sexe, le niveau d'études, la situation familiale, Les données recueillies pour la plante comprennent les usages, la partie utilisée, le mode de préparation,

Echantillonnage

Dans ce travail, l'échantillon est élaboré grâce à un mode d'échantillonnage probabiliste (aléatoire) divisé en 4 strates qui correspondent aux nombres des forêts de la zone d'étude, La proportion du nombre de personnes de chaque échantillon est la même (100 personnes) dans chaque strate pour constituer l'échantillon global (400 personnes), On parle donc d'un échantillonnage stratifié proportionnel (Tableau 1), L'échantillon constitué se compose principalement d'hommes (220 pour 180 femmes).

Dans ce travail, les données documentées lors de l'enquête ethnobotanique ont été saisies

sur une base de données Microsoft Excel et analysées afin de déterminer les proportions des différentes variables comme le sexe et l'âge, le niveau d'étude, la situation familiale, les parties de plante utilisées, les méthodes de préparation et les maladies les plus fréquemment traitées et la commercialisation de la plante (fruit-racine).

Tableau 1: Répartition des enquêtés pour chaque strate,

	Noms des strates	Nombre d'enquêtés/strate
Strate 1	Tessala	100
Strate 2	Baudens	100
Strate 3	Tenira	100
Strate 4	Zegla	100
	Echantillon	400

Fréquence utilisation de la plante médicinale Selon la classe d'âge

L'utilisation de la plante médicinale est répandue dans toutes les tranches d'âge, avec une nette prédominance pour les 45-65 ans (54,91%), 20,64% pour les personnes âgées de 65ans et plus, 18,45% pour les 20-45 ans, Pour les moins de 20 ans, l'utilisation des plantes médicinales n'est que de 6 % et ne représente pas un grand intérêt thérapeutique (Fig 2),

Les résultats obtenus montrent que les personnes les plus âgées ont davantage de connaissances en plantes médicinales que d'autres classes d'âges, L'expérience accumulée avec l'âge constitue la principale source d'information à l'échelle locale au sujet de l'usage des plantes en médecine traditionnelle,

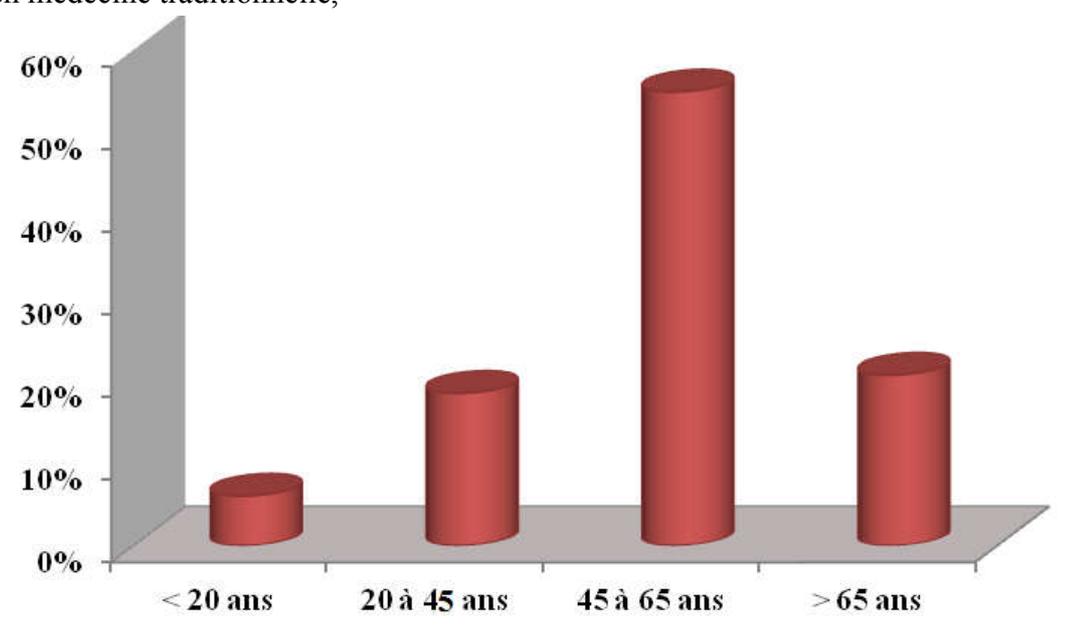


Fig 2 Répartition de la fréquence d'utilisation selon la classe d'âge

Selon le sexe

L'utilisation des plantes médicinales varie selon le sexe, 79,21% des femmes questionnées utilisent la médecine traditionnelle contre 20,79% des hommes (Fig, 3), Ceci peut être expliqué par l'utilisation des plantes médicinales par les femmes dans d'autres domaines que la thérapie et par leur responsabilité en tant que mères; puisqu'elles donnent les premiers soins pour leurs enfants, Ces résultats confirment d'autres travaux ethnobotaniques de réalisés au Maroc [7] qui ont montré que les femmes sont détentrices du savoir phytothérapeutique traditionnel, alors que les hommes se réservent la tâche de la collecte des plantes dans les zones accidentées et dangereuses,

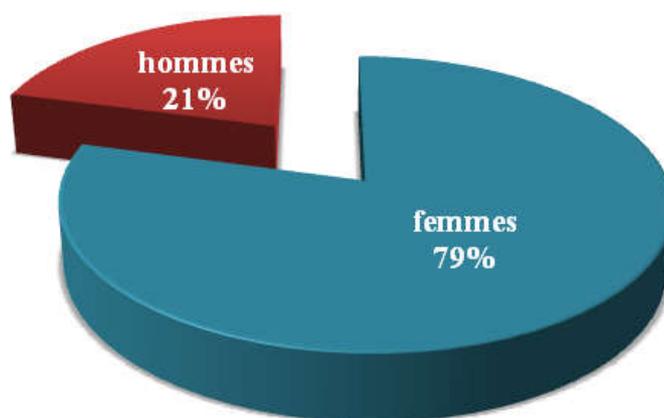


Fig 3: Répartition de la fréquence d'utilisation selon le sexe.

Selon le niveau d'étude

Dans la zone d'étude, la grande majorité des usagers des plantes médicinales est analphabète (64%), Néanmoins, les personnes ayant le niveau de l'école primaire ont un pourcentage d'utilisation non négligeable (27%) des plantes médicinales; alors que celles ayant un niveau d'études universitaire, utilisent très peu les plantes médicinales (9 %) (Fig, 4),

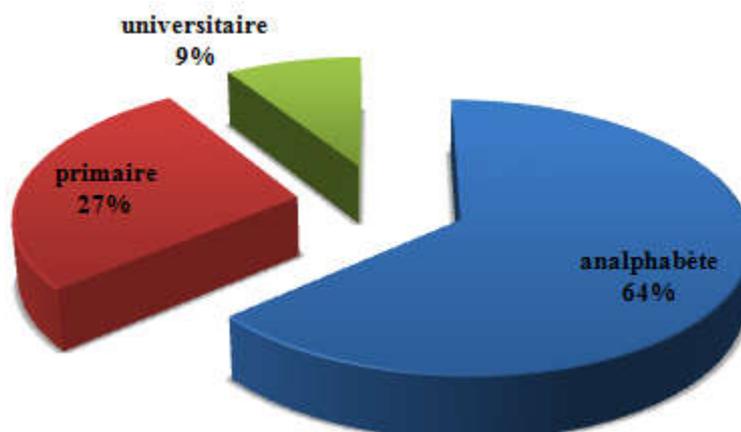


Fig 4: Répartition de la fréquence d'utilisation selon le niveau d'étude.

Selon la situation familiale

Les plantes médicinales sont beaucoup plus utilisées par les personnes mariées (80,80%) que par

les célibataires (19,20%) (Fig, 5), Ceci peut être expliqué par l'influence de la femme dans la vie de couple,

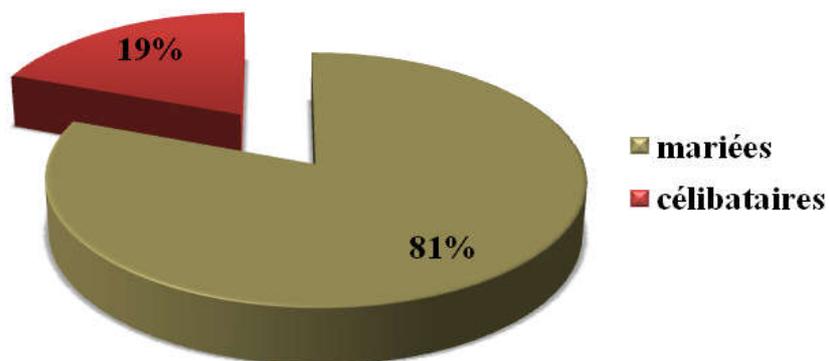


Fig 5: Répartition de la fréquence d'utilisation selon la situation familiale.

Dans les soins des maladies

Parties utilisées

4 parties de plantes sont utilisées en médecine traditionnelle notamment les racines, l'écorce, la feuille, et le fruit, Le pourcentage d'utilisation de ces différentes parties (Fig, 6) montre que la racine et la feuille sont les plus usitées (35,26% et 30%), Le fruit et l'écorce occupent la deuxième place (21% et 13,74%),

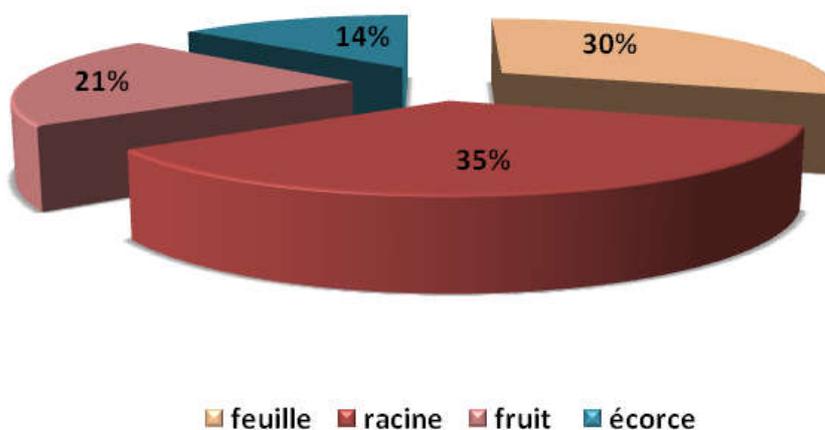


Figure 6: répartition des pourcentages des différentes parties utilisées

Mode de préparation

La décoction, l'infusion et la consommation du fruit cru sont les plus utilisées avec un pourcentage respectif de 35,61%, 32,80 % et 31,59 % (Fig, 7),

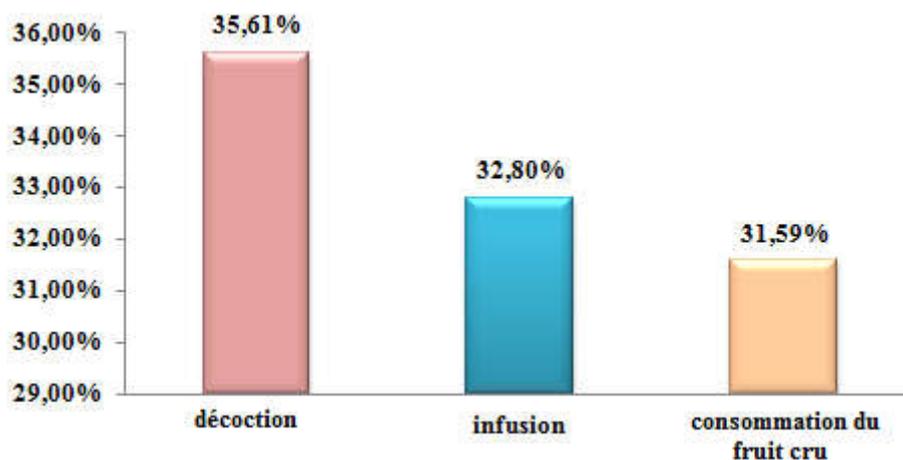


Fig7: Représentation des modes de préparation.

Domaines d'indication thérapeutique

L'enquête ethnobotanique a révélé que la majorité de l'espèce médicinale est utilisée principalement contre les maladies de l'appareil circulatoire, notamment anémie et cholestérol (38,53%), suivie des maladies de l'appareil digestif (maladies hépatiques, douleurs d'estomac et coliques infantiles, (34%)) et des maladies de l'appareil urinaire (10,94%) (antiseptique urinaire et diurétiques, prévention des troubles urinaires (cystite ou d'infection chronique) et contre la lithiase rénale ; puis de l'appareil génital (9,65%) notamment dans les kystes de l'ovaire chez la femme, Les maladies dermiques (eczéma et l'acné) ont un taux de 6,88% (Fig, 8),

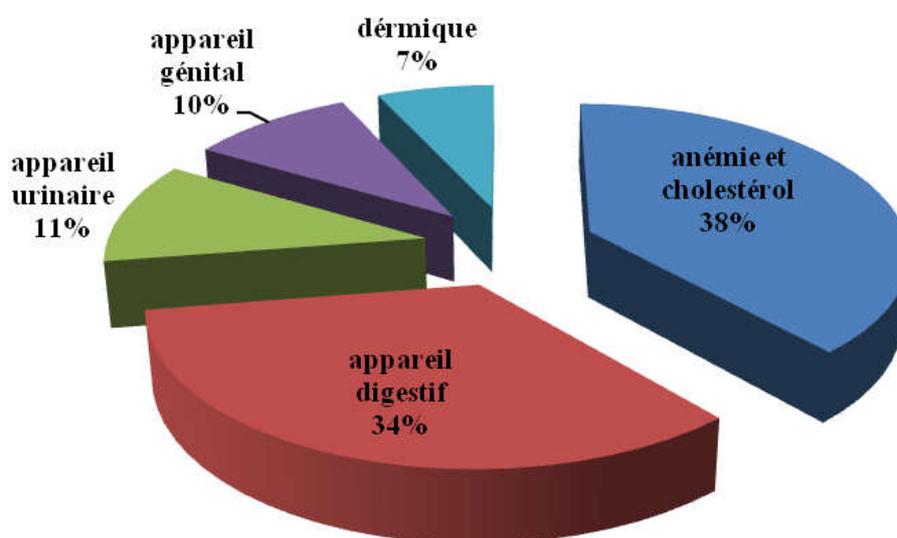


Fig 8 Répartition des différentes utilisations thérapeutiques

Comparés aux autres phytothérapies observées à travers le monde, les résultats obtenus dans notre zone d'étude en Algérie restent concordants avec d'autres études réalisées [8-15] et confirment les vertus thérapeutiques de la plante *Arbutus unedo* L,

Conclusion

Cette étude rapporte la première enquête quantitative ethnobotanique dans les 4 sites sélectionnés dans la région de Sidi Bel Abbes à l'ouest algérien, Elle nous a permis d'inventorier la fréquence d'utilisation de la plante médicinale *Arbutus unedo* L, dans les forêts de Tessala, Tenira, Zegla et Baudens qui renferment des substances actives d'un intérêt thérapeutique certain,

La phytothérapie traditionnelle reste actuellement sollicitée par la population faisant confiance aux usages populaires et n'ayant pas les moyens de supporter les conséquences financières de la médecine moderne, Ainsi, le présent travail a été mené dans le but de réaliser un inventaire le plus complet possible de la plante médicinale *Arbutus unedo* L, utilisée dans ces régions et de réunir les informations concernant les usages thérapeutiques pratiqués,

De point de vue ethnobotanique et pharmacologique, le feuillage et la racine constituent les parties favorisées des utilisateurs locaux, De même, la décoction et l'infusion sont les formes les plus pratiquées, Sur l'ensemble des maladies traitées, les troubles de l'appareil circulatoire et les affections digestives sont les plus cités, suivis par les problèmes uro-génitaux et les infections cutanées,

La diversité de thérapies recensées dans la zone d'étude nous a fournis des informations inédites et constitue une véritable richesse culturelle, C'est pourquoi, les présents résultats bien que préliminaires pourraient également servir de base pour de nouvelles molécules bioactives ayant un potentiel thérapeutique qui permettront d'orienter et de guider la recherche pharmacologique,

Références

- 1 Tabuti JRS, Lye KA, Dhillon SS (2003) Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration, *J Ethnopharmacol* 88: 19-44
- 2 Bruneton J (1999) Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes Médicinales, 3ème édition, TEC et DOC Lavoisier, Paris, 916 p
- 3 Gurib-Fakim A (2006) Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow, *Molecular Aspects of Medicine* 27: 1-93
- 4 Quezel P, Santa S (1963) Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome I, CNRS Paris)
- 5 Torres J, Valle F, Pinto C, et al (2002) *Arbutus unedo* L, communities in southern Iberian Peninsula mountains, *Plant Ecology*, pp 207-223,
- 6 Benabdeli K (1996) Aspects physionomico-structuraux et dynamique des écosystèmes forestiers faces à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les Monts de Dhaya, Algérie occidentale, Doct Es-sci Univ Djilali Liabes de Sidi Bel Abbés, pp 356
- 7 Mehdioui R, Kahouadji A (2007) Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d'Amsittène: cas de la Commune d'Imi n'Tlit (Province d'Essaouira), *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie 29: 11 20
- 8 Ziyat A, Boussairi E (1998) Cardiovascular effects of *Arbutus unedo* L, in spontaneously hypertensive rats, *Phytotherapy Research* 12: 110-113
- 9 El-Hilaly J, Hmammouchi M, Lyoussi B (2003) Ethnobotanical studies and economic evaluation of medicinal plants in Taounate province (Northern Morocco), *J Ethnopharmacol* 86: 149-158
- 10 Novais M, Santos I, Mendesa S, Pinto-Gomes C (2004) Studies on pharmaceutical

- ethnobotany in Arrabida Natural Park (Portugal), J Ethnopharmacol 93: 183-195
- 11 Pallauf K, Rivas-Gonzalo JC, Del Castillo MD, et al (2008) Characterization of the antioxidant composition of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) fruits, J Food Comp Anal 21: 273–81
- 12 Cornara L, La Rocca A, Marsili S, Mariotti M (2009) Traditional uses of plants in the Eastern Riviera (Liguria, Italy), J Ethnopharmacol 125: 16-30
- 13 Leonti M, Casu L, Sanna F, Bonsignore L (2009) A comparison of medicinal plant use in Sardinia and Sicily, De Materia Medica revisited, J, Ethnopharmacol 121: 255-267
- 14 Mariotto S, Esposito E, Di Paola R, et al (2008) Protective effect of *Arbutus unedo* aqueous extract in carrageenan-induced lung inflammation in mice, Pharmacol Res 57:110-124
- 15 Afkir S, Nguenefack T B, Aziz M, et al (2008) *Arbutus unedo* prevents cardiovascular and morphological alterations in L-NAME-induced hypertensive rats, Part I: Cardiovascular and renal hemodynamic effects of *Arbutus unedo* in L- NAME-induced hypertensive rats, J Ethnopharmacol 116: 288-295

Questionnaire

Plante médicinale et phytothérapie

Informateur :

-Age :.....,,

-Situation familiale : Célibataire marié

-Sexe : Masculin Féminin

-Niveau académique : Néant Primaire Universitaire

Matériel végétal :

-Nom vernaculaire :

.....
.....,,

-Nom scientifique :

.....
.....,,

-Usage de la plante : Thérapeutique Cosmétique Autres

.....
.....

-Parties utilisées : Racine Fruit (baie) écorce Feuilles

.....
.....,,

-Forme d'emploi : Tisane

.....
.....,,

-Mode de préparation : Infusion Décoction Cru

.....
.....

-Mode d'administration : Oral

.....
.....,,

Utilisation :

- **Type de maladie :**
- Affections dermatologiques
- Affections respiratoires
- Affections cardio-vasculaires
- Affections génito-urinaires
- Affections ostéo-articulaires
- Affections métaboliques
- Affections du tube digestif
- Affections des glandes annexes du tube digestif
- Affections neurologiques

- **Diagnostic par :**

Lui-même **Le médecin** **L'herboriste** **Autres**

.....
.....

Résultats : Guérison **Amélioration** **Inefficace**

- **Effets secondaires**

.....
.....

- **Toxicité :**

.....
.....

- **Précaution d'emploi :**

.....
.....”

Contribution à la valorisation des coproduits de la crevette *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816), de la région de Mostaganem

Aicha OULHIZ; Dina Lila SOUALILI

Département des sciences de la mer, Faculté des sciences de la nature et de la vie,
PB, 300, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie,

Résumé :

Le présent travail est une contribution à la valorisation des coproduits de la crevette *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816) vendue à Mostaganem, Nous présentons ici les résultats préliminaires de cette étude. Ainsi, sur un total de 130 spécimens, constitué de 76 femelles et de 54 mâles, les tailles de la carapace varient respectivement de 2,4cm à 4,8cm pour les femelles et de 2,6cm à 6,1 cm pour les mâles, Cependant, une différence significative a été décelée par sexes et par mois,

L'analyse de la carapace a montré qu'elle est composée de 15% protéines, de 2% carbonate de calcium et autres sels, de 1,5% de lipides et de 8,6% de chitine, Il est à noter que plusieurs auteurs tels que Shahidi et al., (2003) ; Waldeck et al., (2009) et Kurita, (2006), ont souligné que les composants déterminés montrent une grande variabilité des proportions et qu'ils varient en fonction des espèces, de l'âge, du genre et peuvent fluctuer en fonction des saisons et des conditions environnementales, A cet effet, nous avons reproduit cette analyse sur d'autres crevettes de la même espèce provenant de d'autres régions d'Algérie et nous les avons comparés à ceux obtenus chez la crevette vendue à Mostaganem,

Mots clés : *Aristeus antennatus*, composition chimique de la carapace, chitine, Mostaganem, valorisation des coproduits marins,

1. Introduction

Le secteur de la pêche est aujourd'hui l'un des secteurs les plus importants de la production alimentaire à l'échelle mondiale, Selon la FAO, 130 millions de tonnes de poissons sont pêchées ou élevées chaque année dans le monde et il en résulterait environ 25% de déchets (soit 32,5 millions de tonnes),

Parmi les espèces de produits de la mer traitées : les crevettes, qui constituent un grand groupe de crustacés comestibles et qui appartient à l'ordre des décapodes, Parmi les 2500 espèces recensées, plus de 300 espèces présentent un grand intérêt économique, et parmi elle, 100 constituent la majorité des captures annuelles de crevettes dans le monde (environ 1450,000 tonnes /an) (Fisher et al, 1987), L'espèce de crevette rouge étudiée *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816) représente un aliment de luxe, en raison de sa grande valeur nutritive et énergétique, Elle fait aujourd'hui l'objet d'une industrie florissante, Mais, elle pose au même temps un problème de déversement de déchet (coproduits : têtes et carapaces) dans l'environnement ce qui accentue la pollution,

Les coproduits sont définis comme les parties non utilisées et récupérables lors des opérations traditionnelles de production, Elles représentent entre 30 à 60% des produits entiers et leur valorisation a attiré depuis plusieurs années l'attention des industriels pour un souci de rentabilité économique et de développement durable, En effet, ces matières renferment de nombreuses molécules valorisables notamment des protéines (Ibrahim et al., 1999 ; Heu et al.,

2003), lipides, minéraux, vitamines (Heu et al., 2003), ainsi que d'autres composés bioactifs (Kim et al., 2008), bénéfiques à la santé humaine et animale, C'est dans ce contexte, que nous avons mis en place une étude visant à contribuer à l'étude de la purification de la chitine issue des carapaces de la crevette royale *A. antennatus*, en déterminant ensuite les caractéristiques biochimiques de ces déchets, Parallèlement, une étude de la croissance et de la relation taille-poids de cette espèce, a été entreprise pour contribuer à enrichir les connaissances écologiques et biologiques sur la crevette de la région de Mostaganem,

2. Matériel et méthodes

2.1 Méthodes d'analyse et de traitement pour l'étude de la croissance :

Tous les échantillons de la crevette ont été achetés du marché de Mostaganem, Nous avons réalisé une première étude qui concerne l'évaluation de croissance relative et allométrique chez cette espèce, afin de mieux visualiser la composition en cohortes de l'échantillon étudié, Pour se faire, des mesures ont été réalisées sur chaque individu composant l'échantillon, ramené au laboratoire (longueur totale **Lt**, longueur céphalothoracique **Lc**, poids total **Pt**), Ainsi qu'une détermination du sexe,

La structure démographique a été réalisée par la méthode de PETERSEN (1891), Quant à la relation de croissance relative de cette espèce ou relation d'allométrie entre les deux paramètres mesurés (w : poids total **Pt**; L_c : longueur céphalothoracique, on a représenté cela est représenté sous la forme exponentielle suivante :

$$W = a L^b$$

L'étude de sex-ratio a été calculée sous trois formes différentes :

- / Sex-ratio proprement dit
- / Sex-ratio en fonction de la taille
- / Sex-ratio en fonction des mois

2.2 Méthodes d'analyse chimique des coproduits de la crevette (carapace)

Les coproduits de la crevette utilisés lors de cette étude sont constitués principalement par les carapaces obtenus après décortication de nos échantillon de crevettes,

Une série de prétraitement et traitement ont été réalisé pour extraire la chitine de ces coproduits : une fois les carapaces ont été nettoyées, lavées et séchées..... elles ont été broyées à l'aide d'un broyeur pour obtenir une poudre de granulométrie variable de 100, 250, 500, 1000 μm (Fig.1),



Figure 1: (a) la crevette complète (b) les déchets de la crevette (c) La poudre obtenu après broyage

L'objectif de ce travail est de connaître les caractéristiques chimiques des déchets de la crevette ainsi que la quantité totale de chitine, Les différents calculs sont résumés en : Teneur en eau, teneur en cendre, teneur en protéine en utilisant la méthode de kjeldahl et le calcul de la teneur en lipide par la méthode de Folch,

L'extraction et détermination de la teneur en chitine

L'extraction de la chitine à partir des carapaces de crevettes s'est déroulée en trois étapes : une déminéralisation, une déprotéinisation et une décoloration (dépigmentation),

Déminéralisation

Dans le but d'obtenir de la chitine brute, nous avons mélangé le produit broyé issu du prétraitement à une solution d'acide chlorhydrique HCl (1N) dans un rapport 1/10 (Solide/liquide), à une température de 25°C pendant 1h dans un minéralisateur / un chauffe ballon et un réfrigérant afin d'éliminer les sels minéraux, La solution est ensuite filtrée et lavée plusieurs fois avec de l'eau distillée jusqu'à la neutralisation (pH neutre) pour éliminer les composants acides, et séchée à l'étuve à la température de (105°C) pendant 48 heures,

Déprotéinisation (Méthode Sévère)

La chitine brute obtenue précédemment est trempée dans une solution d'hydroxyde de sodium NaOH (2,5N) en masse dans un rapport 1/10 (solide /liquide) à une Température de 70 ° dans un bain marie thermostaté, pendant 6 heures pour dissoudre les protéines, Le mélange est ensuite Filtré et lavé plusieurs fois avec de l'eau distillée pour éliminer les composants de NaOH restants jusqu'à l'obtention d'un milieu neutre, Après filtration la poudre est séchée à l'étuve à une Température 70 °C, pendant 48heures, ainsi nous obtenons une chitine déprotéinée,

Décoloration :

Le blanchiment de la chitine est souvent réalisé par un traitement avec des agents oxydants tel que : le H₂O₂ (2,5N) en masse dans un rapport 1/10 (solide /liquide; g/ml) à une Température de 30 °C, pendant 3 heures, Le mélange est ensuite filtré et lavé plusieurs fois avec de l'eau distillée pour éliminer les composants restants afin d'obtenir un milieu neutre, La chitine est et ensuite séchée à l'étuve à une Température de 70 °C, pendant 24 heures et le produit final est de couleur légèrement brune,

Résultats et discussion :

1. Etude de la croissance chez *Aristeus antennatus* :

Sur la base des données recueillies sur 130 individus mesurant entre 2,4 cm et 6,1 cm de longueur céphalothoracique; On a réalisé l'analyse de la relation biométrique taille-poids, la structure de taille de la crevette *Aristeus antennatus* et du sex-ratio,

Les résultats obtenus ont été comparés avec ceux d'autres auteurs, sur cette même espèce pêchés dans d'autres régions de la mer Méditerranée,

Tableau 3 : Droite de régression obtenue à partir des paramètres mesurés:
Lc (longueur céphalothoracique) et W (poids),

Espèces	Droite de régression	Coefficient de corrélation (r)
<i>Aristeus antennatus</i>	$W = - 30,84 Lc^{12,96}$	$r = 0,9$

Pour la relation taille-poids, le coefficient de corrélation est proche de (0,9) ; ceci montre qu'il existe une bonne corrélation entre la longueur céphalothoracique et le poids de la crevette, Aussi, l'indice ($b = 12,96$ est supérieur à 3), ce qui nous permet de conclure que la crevette à une croissance du poids plus rapide que la longueur céphalothoracique, et cette relation d'allométrie dans notre cas est dite : « **Majorante** »,

Analyse de la composition en taille de la population échantillonnée de la crevette de Moataganem

Dans notre échantillon, l'ensemble des individus ont une taille qui varie entre 2,4 et 6,1cm, nous avons calculé la taille moyenne de notre crevette et qui est de 3,75cm \pm 0,72 (voir Tableau 4), Cette moyenne correspond à un individu mature pour les deux sexes, Donc on peut dire que l'échantillon est composé majoritairement par des individus matures,

Tableau 4: Calcul de la taille moyenne chez la crevette étudiée

Espèce	Effectif (N)	Gamme des individus mesurés (cm)	Moyenne (cm)	Ecart type (cm)
Crevette royale (<i>Aristeus antennatus</i>)	130	2,4 - 6,1	3,75	0,72

La méthode de Petersen appliquée à nos données, montre la présence de quatre modes respectives 3,12 - 3,87 - 4,37 et 5,87, qui devraient correspondre à des cohortes, Cependant, les deux premiers modes se rapprochent et semblent correspondre à une même cohorte, A cet effet, on peut conclure que notre échantillon est composé de moyens et grands individus et que les jeunes individus sont très peu représentés

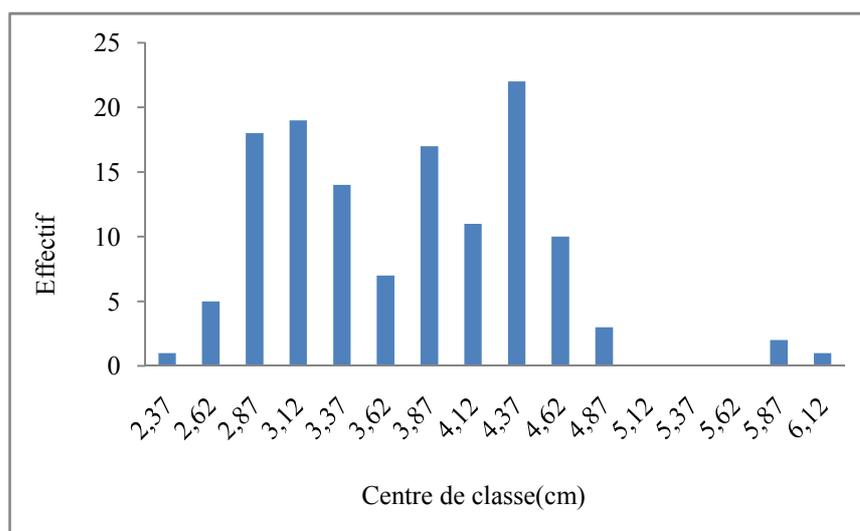


Figure 2 : Histogramme des classes de taille établi pour la crevette *A. antennatus*

3, Sex-ratio (proportion des sexes):

- **Sex-ratio global :**

C'est un indice qui caractérise une espèce, pour un peuplement donné, il est censé être plus ou moins fixe pour maintenir l'équilibre intra-spécifique de la population,

Sur une récolte de 130 crevettes, le sexe de 130 individus a été déterminé, Le taux de féminité total est de 58,46 %; les femelles sont donc plus nombreuses que les mâles, avec un pourcentage de 41,53 % (tableau 5),

Tableau 5 : Pourcentage des deux sexes de la crevette *A. antennatus* (RISSO, 1816)

sexe	Effectif	Pourcentage (%)
Femelles	76	58,46
Mâles	54	41,53
Total	130	

Ces résultats sont en accord avec les différents travaux effectués sur *A. antennatus* dans différentes régions de la Méditerranée (tableau 6), D'une manière générale, le sex-ratio est toujours en faveur des femelles,

Tableau 6 : Pourcentages des femelles et des mâles chez *A. antennatus* (RISSO, 1816) des différentes régions méditerranéennes,

Auteurs	Régions	Femelles (%)	Mâles (%)
Demestre (1994)	Espagne	70,28	29,72
Kapiris et al (2001)	Grèce	65-68	32-35
Merbah (2002)	Algérie (Centre)	93,86	6,14

Kherraz (2006)	Algérie (Ouest)	69,67	29,74
Présent travail	Algérie (Ouest)	58,46	41,53

2, L'Analyse chimique des coproduits de la crevette

Le décorticage des crevettes nous a révélé les résultats suivants, Elles se répartissent entre 60,4 % de chair, 18,8 % de carapaces (en poids humide) et 20,8 % d'autres composants,

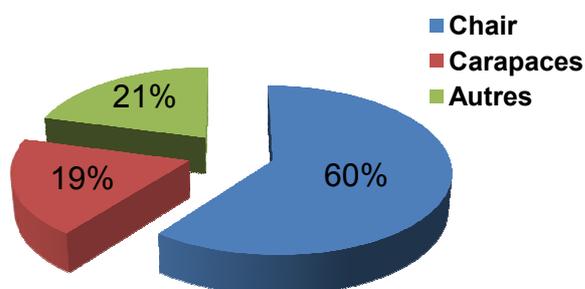


Figure 3: Répartition des parts de produits et coproduits de crevettes
(En pourcentage de poids humide)

Les différents résultats obtenus de nos échantillons sont regroupés dans le tableau suivant on les comparants avec d'autres résultats de d'autres travaux réalisés sur quelques espèces de crevette (Figure 3),

Tableau 7: comparaison de différents résultats des paramètres chimiques des coproduits de quelques espèces de crevette,

Echantillons	Présent travail <i>Antennatus</i> (Risso, 1816)	Karine LE ROUX (2012) <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	Z, RANDRIAMAHATODY (2011) <i>Penaeus monodon</i> (Fabricius, 1798)
Teneur en eau	88 %	20 %	73%
Teneur en cendre	2 %	19 %	6,56 %
Teneur en lipide	1,5 %	3,6 %	1,9 %
Teneur en protéine	30 %	42,9 %	16 %

- **Analyse de la teneur en chitine**



Figure 4: La poudre de chitine obtenue au laboratoire



La poudre de chitine commerciale

Dans le présent travail, on remarque que la teneur en chitine est plus élevée chez *A. antennatus* que celle obtenue pour l'espèce *Penaeus vannamei*, Pour *Penaeus monodon*, nous n'avons pas de valeur comparative (Tableau 8),

Tableau 8 : Variabilité de la teneur en chitine contenue dans la carapace des crevettes

Echantillons	Présent travail <i>A. antennatus</i> (Risso, 1816)	Karine LE ROUX (2012) <i>Penaeus vannamei</i> (Boone, 1931)
Teneur en chitine	8,6	2,7

Conclusion

Le but visé par le présent travail, est d'extraire la chitine et de déterminer les caractéristiques chimiques de la poudre de carapace de la crevette *A. antennatus* d'une part et d'autre part, d'étudier la croissance de l'espèce, Le taux de féminité global des femelles est plus élevé que celui des males, et d'après l'étude du sex-ratio en fonction de la taille et des saisons, les résultats obtenus mettent en évidence la dominance des femelles,

Concernant les résultats de la purification de la chitine, nous avons obtenus des résultats qui diffèrent de ceux obtenus pour d'autres espèces de crevette, Cet état de faite, a été déjà signalé par d'autres auteurs Shahidi et al., (1999) ; Waldeck et al., (2006) et Kurita, (2006), qui ont soulignés que les composants déterminées montrent une grande variabilité des proportions, Elles varient en fonction des espèces, de l'âge, du genre et peuvent fluctuer en fonction des saisons et des conditions environnementales,

Dans cette étude, nous nous sommes limités juste à la détermination physico-chimique de la poudre de crevette et l'isolation de la chitine, Cependant ce travail mérite d'être approfondie en déterminant les caractéristiques de la chitine et de varier les méthodes de détermination physicochimiques de manière à permettre la caractérisation des protéines et des lipides de la

poudre de carapaces afin de les valorisés,

Références bibliographiques

- **DEMESTRE, M., 1990**, Biologia pesquera de gamba *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816) en el Mar Catalan, PhD thesis, *Univ Barcelona*,
- **DEMESTRE, M., 1994**, *Fishery and population dynamics of Aristeus antennatus in the Catalan coast (NW Mediterranean)*, N,T,R,- I,T,P,P., *Special publication*, 3, 88 p,
- **Ficher, W., Bauchot, M,L Et Schneider, M., 1987**, Fiches Fao D'identification Des Espèces Pour Les Besoins de la pêche, (Révision 1), Méditerranée et mer Noire, Zone de pêche 37, Volume I, Végétaux et Invertébrés, Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations, Rome, FAO, Vol1,1:760 p
- **Heu, M,S,, Kim, J,S,,Shahidi, F., Jeong, Y,Andjeon, Y,J,(2003)**, Extraction, Fractionation And Ctivity Characteristics Of Proteases from shrimp processing discards, *J, Food Biochem.,* 27: 21-236, doi: 10,1111/j,1745-4514,2003,tb00278,x,
- **Ibrahim, H,M,, Salama, M,F,Andel-Banna, H,A,, 1999**, Shrimp's waste: Chemical omposition, nutritional value and utilization, *Food/Nahrung*, 43: 418-423,doi: 0,1002/(SICI)1521-3803(19991201)43:6<418::AID-FOOD418>3,0,CO;2-6,
- **Kapiris, K., Papaconstantinou, C., 2001**, Distribution et structure de la population de la crevette rouge (*Aristeus antennatus*) sur une zone de pêche inexploitée dans la Mer ionienne grecque, Centre national pour la Recherche Marine, Agios Kosmas, 166 04, Hellinikon, Grèce,
- **KHERRAZ A., 2006**, *Premières Données sur la Crevette Rouge, Aristeus antennatus (RISSO, 1816) de la région Oranaise*,
- **Kim, Y,S,, Park, J,W,Andchoi, Y,J,, 2003**, New approaches for the effective recovery of fish roteins and their physicochemical characteristics, *Fish, Sci.,* 69: 1231-1239, doi: 0,1111/j,0919-9268,2003,00750,x
- **KURITA K., 2006**, Chitin and chitosan: functional biopolymers from marine crustaceans, Mar Biotechnol (NY), May-Jun;8(3):203-26, Epub 2006 Mar 17,
- **LE ROUX K., 2012**, *Purification de la chitine par hydrolyse enzymatique à partir de coproduits de crevette Penaeus vannamei, Caractérisations des produits et optimisation du procédé*,
- **MERBAH, S., 2002-** Indices de croissance et d'exploitation de deux espèces de crevettes profondes : *Aristeus antennatus* (RISSO, 1816) et *Parapenaeus longirostris* (LUCAS, 1846) des côtes algériennes (région centre), *Mémoire d'ingénieur d'état en océanographie, U,S,T,H,B* : 136 p,
- **Shahidi F, Arachchi Jkv, Jeon Yj., 1999**, Food applications of chitin and chitosans, *Trends Food Sci Technol*, 10(2):37-51
- **Waldeck W, Mueller G, Wiessler M, Brom M, Tóth K, Braun K., 2009**, Autofluorescent Proteins As Photosensitizer In Eukaryontes, *Int J Med Sci* 6: 365–373,

Le suivi de la mortalité de quelques espèces de poissons du genre *Epinephelus* de la côte algérienne

Rachid BOUKEDJOUTA^{1,2}, Dina Lila SOUALILI² & Karim MEZALI²

¹Départements de Biologie & ²Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie,

Email : Boukedjouta,rachid@gmail.com

Résumé

La raison principale qui a déterminé l'orientation de nos travaux de recherches doctorales sur les poissons du genre *Epinephelus* est son grand intérêt tant sur le plan écologique qu'économique, Les pêcheurs nous ont affirmé que depuis l'année 2012 des individus de mérour sont retrouvés en état d'agonie ou mort et qui flottaient à la surface des eaux de nos côtes algériennes, Dans la présente étude, un inventaire a été réalisé sur le taux de mortalité des mérour, L'inventaire a été réalisé sur la base d'observations des cas trouvé ou signalé durant les années (2012,2013 et 2014) par les pêcheurs et les directions des pêches des wilayas côtières algériennes (Tipaza, Jijel, Alger, Skikda et Ténès), L'examen pathologique effectué sur des individus de *Epinephelus marginatus* traités, corroborent avec des symptômes observés chez des mérour touchés par un virus du genre Bétanodavirus (ERV) et par des germes pathogènes (*Staphylococcus aureus*, *Aeromonas hydrophila*),

Les possibilités d'adaptation au stress généré par le changement climatique global en Méditerranée [qu'il s'agisse d'ajustements physiologiques (plasticité phénotypique) ou de processus micro évolutifs] sont discutées,

Mots clés : *Epinephelus*, Mérour, Mortalité, Pathologie des poissons, bassin algérien,

I, Introduction

Depuis l'année 2012, des individus des mérour sont retrouvés en état d'agonie ou mort le long de nos côtes (CNL, 2015),

Le long des côtes algériennes, les espèces du genre *Epinephelus* sont représentés par quatre espèces, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834), *Epinephelus caninus* (Valencienne, 1843), *Epinephelus aeneus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) et *Epinephelus costae* (Steindachner, 1878), La première espèce est la plus abondante avec 38,2% des captures, suivie par les trois autres espèces, avec respectivement 36,5%, 17,6% et 7,6% (Derbalet *al.*, 2007),

Le mérour est un poisson qui appartient à l'ordre des perciformes, leur corps est plus ou moins trapu, à pédoncule caudal haut, Sa bouche est légèrement protractile, il a des dents en bandes villiformes aux deux mâchoires avec une rangée antérieure de canines plus longues chez les espèces piscivores et un opercule à trois épines plates (Fischer *etal.*, 1987),

Il vit principalement sur les fonds rocheux riches en abris depuis la surface jusque vers 100 m de profondeur, Il se nourrit essentiellement de poissons et de céphalopodes, occasionnellement de grands crustacés décapodes, sa reproduction est estivale avec une longévité de 40 à 50 ans, Il est classé en danger d'extinction d'après le statut des espèces marines dans le monde (UICN, 2010),

La position systématique de l'espèce *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834)(Fig, 1) est établie à partir de différents travaux notamment ceux de Dieuzeide *et al.*, (1955), Fischer *et al.*, (1987) et Quero et Vayne (1997), Elle se présente de la manière suivante :

Phylum : Chordata

Sous-Phylum : Vertebrata

Super-Classe : Gnathostoma

Classe : Actinopteri

Ordre : Perciforme

Famille : Serranidae

Sous famille : Epinephelinae

Genre: *Epinephelus*

Espèce : *marginatus*

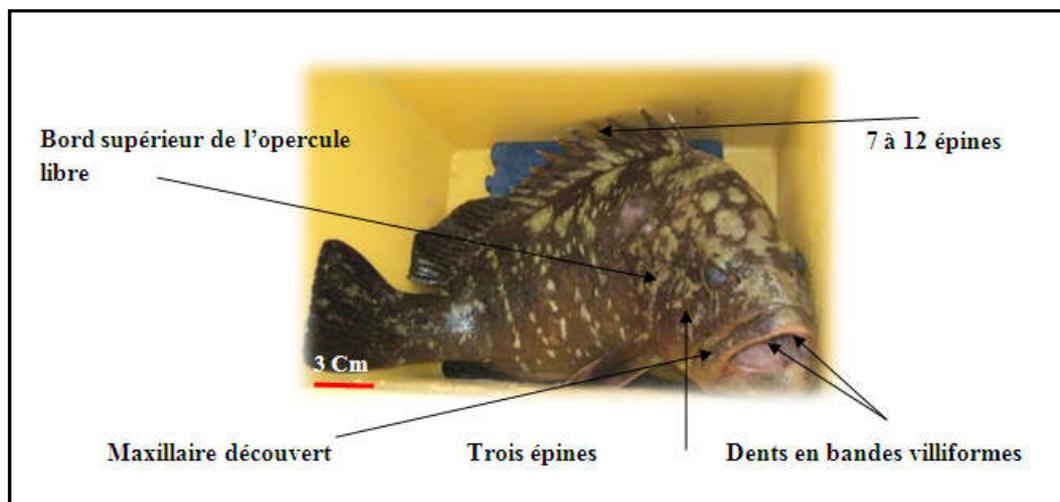


Figure 1, Morphologie externe du mérou *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) retrouvé dans la wilaya de Tipasa (CNRDPA, 2015),

II, Matériel et méthodes

Les données utilisées dans notre travail proviennent de trois sources :

- L'échantillonnage des individus du mérou trouvé mort le long de la côte de la wilaya de Tipasa, On a pu récolter cinq individus du *Epinephelus marginatus*, Après les avoir mesurés, ces individus sont transférés au Centre National de Recherche et du Développement de la Pêche et de l'Aquaculture (CNRDPA), où ils ont fait l'objet des analyses bactérienne et virale (CNRDPA, 2015);
- Les informations sur les apports de la pêche du mérou à partir de la direction de la pêche et des ressources halieutiques de la wilaya de Tipasa ;
- Les données sur les cas de la mortalité des mérous signalés durant les années (2012, 2013 et 2014) illustrées par la Figure 2 fournie par le CNRDPA (CNRDPA, 2015),

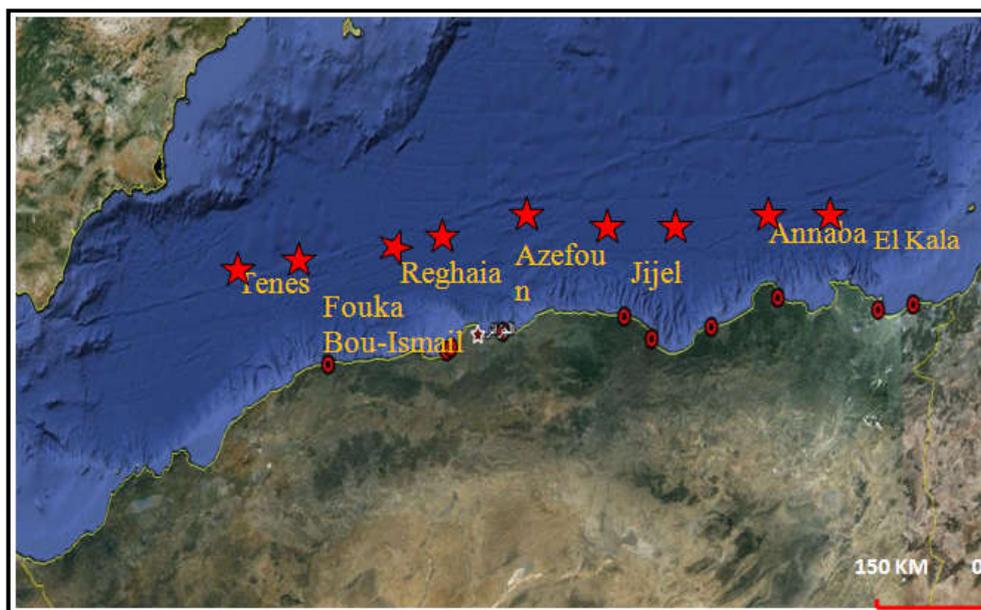


Figure 2- Fréquence de l'apparition des cas de la mortalité du mérour *Epinephelusmarginatus* (Lowe, 1834) le long des côtes algériennes durant les années (2012,2013 et 2014) (Google Earthmodifié)

III, Résultat et discussions

III, 1, Suivi des cas de la mortalité des mérours le long des côtes algériennes

Les témoins affirmaient que des dizaines de mérours flottaient à la surface des eaux et sont ramassés ou signalés par des pêcheurs (Tab,1), Les mesures (longueur et poids) effectués sur ces individus par la Direction de la Pêche et des Ressources Halieutiques de la Wilaya de Tipasa sont signalés dans le tableau 2,

Tableau 1, Cas de la mortalité des mérours signalé durant les années (2012,2013 et 2014) par les pêcheurs (CNRDPA, 2015),

Année	Période	Régions	Nombre de cas
2012	Début de mois d'Octobre à Collo	D'Elkala à Ténès	≈ 200
2013	Mi-Novembre à Ténès	De Jijel à Ténès	≈ 20
2014	Fin Septembre à Alger	De Jijel à Ténès	≈ 500

Tableau2, Les mensurations réalisées sur cinq individus *d'Epinephelusmarginatus* (Lowe, 1834) échantillonnés dans la wilaya de Tipasa,

Individu	Longueur totale Lt (mm)	Poids total Wt (g)
1	430	1000

2	360	800
3	590	2700
4	337	684
5	620	3005

III,2, l'examen clinique des individus traités du mérou *Epinephelusmarginatus* (Lowe, 1834)

Les résultats de l'examen clinique des individus traités (Fig. 3), corroborent avec des symptômes observés chez des mérous touchés par un virus de genre Bétanodavirus (ERV),

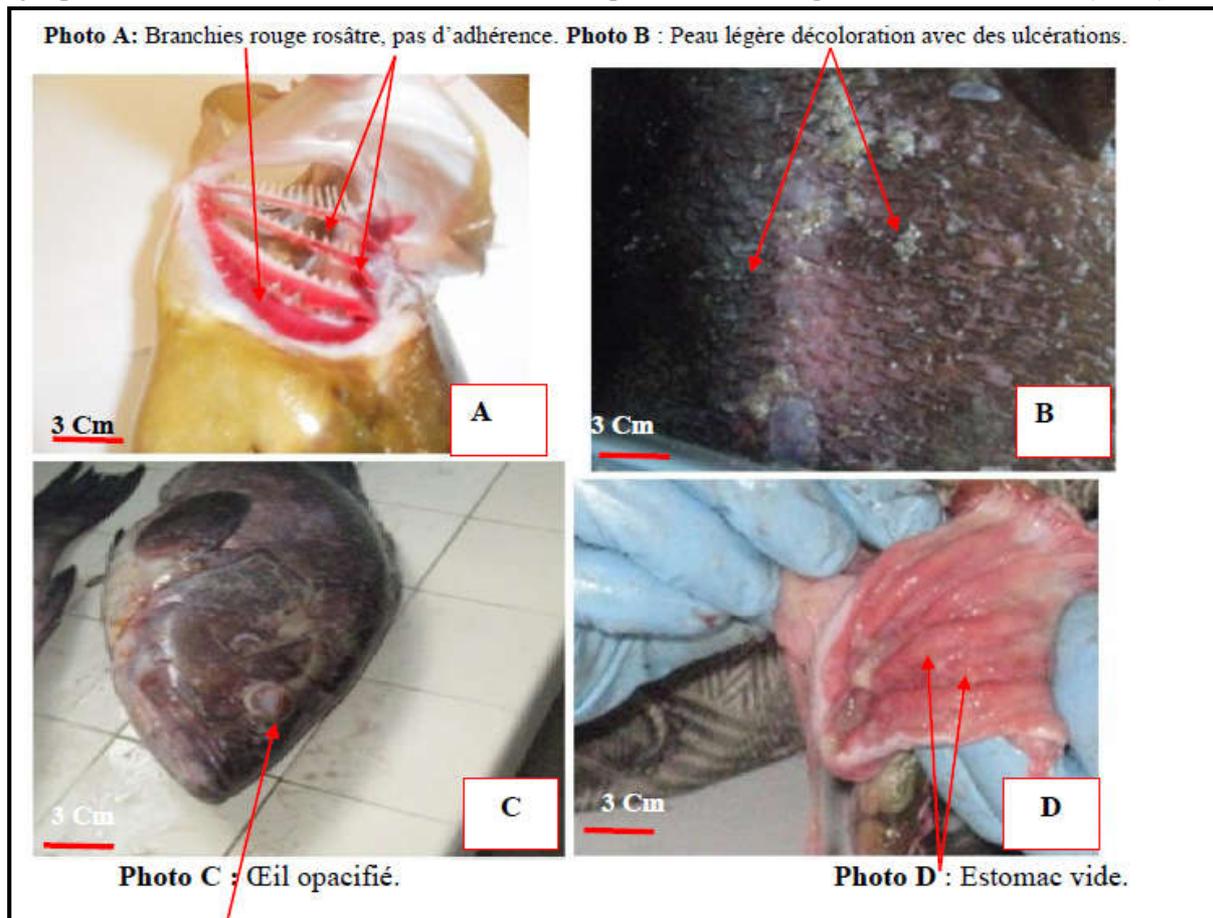


Figure 3-Les signes cliniques des individus du mérou *Epinephelusmarginatus* (Lowe, 1834) (CNRDPA, 2015),

L'examen macroscopique et l'autopsie (Fig,4) effectués sur les cinq individus démontre qu'ils sont morts à la suite d'une pathologie qui a provoqué l'inappétence (qui s'explique par le tube digestif vide et congestionné(Photo D)), ainsi que des lésions externes(Photo B), dues et compliquées par les surinfections par des germes pathogènes (*Staphylococcus aureus*, *Aeromonashydrophila*),

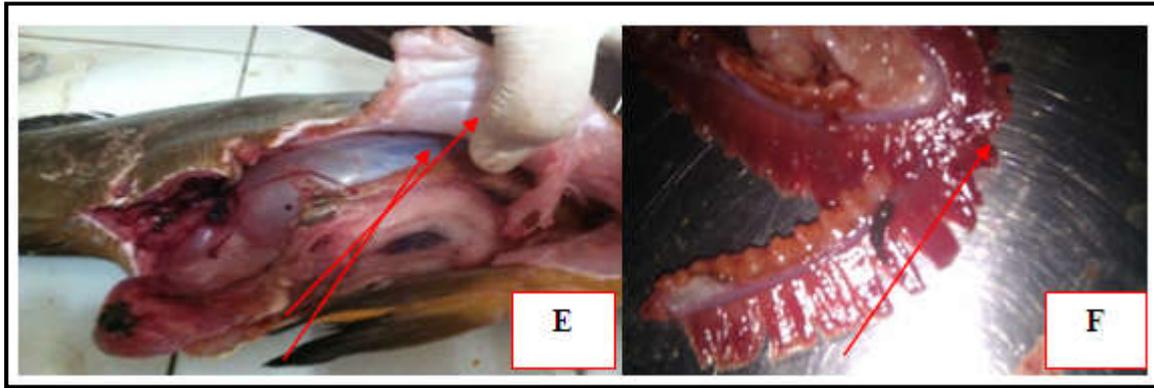


Figure 4-Examen macroscopique des individus du mérrou *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (CNRDPA, 2015),

L'encéphalopathie et rétinopathie virale des poissons marins a été décrite pour la première fois en 1988, suite à l'introduction d'une espèce destinée à l'élevage (bar) à la Martinique (Messud-petit & Adee., 2005),

Bien que la maladie se déclare aussi bien chez les larves que chez les poissons adultes, la pathogénicité du virus est plus marquée chez les jeunes que les adultes (CNRDPA, 2015). Pour la plupart, des cas sont décelés à l'occasion d'épisodes de mortalité dans les élevages. Cependant, plusieurs observations récentes tendent à montrer que les nodavirus peuvent également être présents chez des poissons sauvages,

Il n'existe pas de traitement médical pour lutter contre l'encéphalite virale. Seules des mesures préventives peuvent être préconisées afin de diminuer l'incidence de la maladie. Désinfection des œufs par lavage à l'eau de mer avec de l'ozone. Le matériel et les bacs d'élevage larvaire doivent être désinfectés à l'aide de produits chimiques actifs contre le nodavirus (hypochlorite de sodium, produits iodés...) (Messud-petit & Adee., 2005). Il est recommandé d'avoir des densités en élevage larvaire n'excédant pas 15 larves par litre d'eau. Une attention particulière doit être portée lors d'introduction d'espèces exotiques destinées à l'élevage ou à l'aquariophilie,

L'encéphalopathie et la rétinopathie virale sur la santé publique ne présente aucun danger à l'homme selon la commission des normes sanitaires de l'organisation mondiale de la santé mondiale (OIE) pour les animaux aquatiques (CNSOAA, 2003),

Conclusion

Sur le plan épidémiologique, la nodaviriose a causé de lourdes pertes dans plusieurs fermes aquacoles de plusieurs pays du pourtour méditerranéen entre 1995 et 1998. On peut noter que si les pertes subies par les pisciculteurs semblent avoir régressé ces dernières années, l'impact est toujours très important sur les espèces d'intérêt aquacole dites « nouvelles »,

L'amélioration de la lutte contre cette maladie reposera également en plus des mesures préventives, sur les progrès qui seront réalisés en épidémiologie concernant la conservation du virus dans ses sources et les facteurs modulant la réceptivité des hôtes,

D'une manière générale, des informations majeures manquent encore avant que l'on puisse évaluer précisément la résilience des mérours affectés par des agents pathogènes :

Une bonne connaissance du cycle de vie, des efforts reproducteurs, des succès de reproduction et de recrutement des larves;

Une bonne caractérisation de la structuration génétique des espèces de mérours permettant d'évaluer les flux de gènes entre elles et les capacités de dispersion des propagules ;

Des outils permettant d'apprécier les possibilités d'adaptation au stress généré par le changement climatique global en Méditerranée, qu'il s'agisse d'ajustements physiologiques (plasticité phénotypique) ou de processus micro évolutifs,

Ces différentes questions doivent être actuellement au cœur de différents programmes de recherche,

Références bibliographiques

CNL 2015, Rapport sur la mortalité des mérours sur les côtes algériennes, La Direction Général du Commissariat National du Littoral, 5 pages,

CNRDPA 2015, Les données sur la mortalité des mérours et des badèches le long de la côte algérienne, Centre National de Recherche et Développement de la Pêche et de l'Aquaculture, 7 pages,

CNSOAA 2003, Rapport de la Réunion de la Commission des Normes Sanitaires de l'organisation mondial de la santé mondial(OIE)Pour Les Animaux Aquatiques, *Paris*, 23–27 Juin 2003,55P,

Derbal F., Thibaut T., Francour P., & Kara M-H., 2007, Habitat, comportement et démographie de la badèche *Epinepheluscostae* (Steindachner, 1875) dans deux localités du Golfe d'Annaba, *2nd International Symposium on the Mediterranean Groupers*, May 2007, Nice, France 155pages,

Dieuzeide R., Novella M., & Roland J., 1955, - Catalogue des poissons des côtes algériennes, III, Ostéoptérygiens (suite et fin), *Bull. Trav. Stat. Aquic. Pêche, Castiglione*, (6): 384 pages,

DPRHT 2015, Rapport sur la mortalité du mérour, Direction de Pêche et des Ressources Halieutiques de la Wilaya de Tipaza, 4 pages,

Fischer W., Bauchot M-L., et Schneider M., 1987, Fiches FAO d'identification des espèces, Méditerranée et Mer Noire (Zone de pêche 37) Révision 1, TOME II : Vertébrés, F,A,O, Rome:761-1530,

UICN 2010, Statut Des Espèces Marines Dans Le Monde, société française d'ichtyologie, L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature(UICN), 12Pages,

Quero J,-C, & Vayne J,-J., 1997, Les poissons de mer des pêches françaises, Identification, inventaire et répartition de 209 espèces, Encyclopédies, *Delachaux et Niestlé, Paris* : 304pages,

Messud-petit F & AdeeF., 2005, Le concept de biosécurité en pisciculture marine : prévention de l'encéphalite virale chez l'ombrine subtropicale (*Sciaenopsocellatus*) en Martinique, *Thèse de doctorat, l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*, 74pages,

Etude de quelques paramètres de la croissance (âge, longueur asymptotique, coefficient de croissance) et de la mortalité chez la thonine *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810), pêchée sur les côtes mostaganemoises,

ANSEL Mohamed Amine et BENAMAR, Nardjess,

anselmohammed@gmail.com

Nardjess16@yahoo.fr

Département des Sciences de la Mer et de l'Aquaculture, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem – Faculté SNV

Résumé

Le but de cette étude est d'estimer quelques paramètres de la croissance (classes d'âge, longueur asymptotique L_{∞} , coefficient de croissance K , âge théorique du poisson (t_0), et de la mortalité d'un thonidé mineur *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810), capturé sur la côte de Mostaganem. La présente étude est basée sur un échantillonnage de 421 thonines, récoltées sur douze mois, de Février 2015 à Janvier 2016 et mesurant entre 26,3 et 106,4 cm. L'estimation de l'âge, réalisé à partir de la méthode indirecte par la décomposition en cohortes de l'échantillon, en utilisant le logiciel FISAT II (1,2,0), nous donne neuf classes d'âge. Les paramètres de croissance, calculés à l'aide du logiciel VONBIT (Stamatopoulos, 2012), donne une longueur asymptotique $L_{\infty} = 131,12$ cm, un coefficient de croissance $K = 0,11 \text{ an}^{-1}$ et un temps t_0 (âge théorique du poisson) = - 0,45 an. Par ailleurs, les paramètres de mortalités naturelle, par pêche et totale sont fixées à ($M = 0,46 \text{ an}^{-1}$, $F = 1,06 \text{ an}^{-1}$ et $Z = 1,52 \text{ an}^{-1}$).

Mots clés: *Euthynnus alletteratus*, Mostaganem, croissance, âge, mortalité,

1, Introduction

Vu le développement accéléré des techniques de pêche, les stocks des poissons se trouvent affaiblis en terme de biomasse, en outre l'usage désordonné de la ressource halieutique, aboutira sans doute à leur surexploitation,

Selon Laurec et Le Guen (1981), l'estimation de l'âge est indispensable à l'étude de la biologie et de la dynamique des populations de poissons, Cette estimation forme la base pour des calculs menant à une connaissance de la croissance, de la mortalité, du recrutement et de l'exploitation,

La thonine commune *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque, 1810) est un poisson apprécié pour la qualité de sa chair, Appartenant à la famille des scombridés, ce dernier fait l'objet d'une pêche multi-engins, la rareté de cette espèce dans les pêcheries, nous a poussé à poser des questions sur son état d'exploitation dans la côte Mostaganemoise.

Plusieurs études ont été menées sur cette espèce citant les travaux de (Cayre et Diouf 1983), et de (Landau 1965), estimant sa longévité entre huit et dix ans.

L'étude de la croissance linéaire a pour objectif d'analyser la structure d'âge afin de construire la matrice âge-longueur par la méthode indirecte de Bhattacharya (1967) à l'aide du logiciel FISAT II (1,2,0) (Gayani et al., 2005), ainsi que la détermination des paramètres de croissance de von Bertalanffy (1938), d'autre part l'étude cible la détermination des mortalités,

2. Matériels et méthodes

2.1. Données de l'échantillonnage

Les données ayant servies à l'étude de ce présent travail sont obtenues à travers un programme d'échantillonnages et d'observations effectuées dans les plus importants sites de débarquements, y compris la pêche plaisancière à travers la côte de Mostaganem ciblant la thonine commune, récoltés sur douze mois de Février à Janvier, durant les années 2015 à 2016,

En outre l'ensemble des échantillonnages sont effectués sur un total de 421 thonines de sexes confondus, et de tailles réparties entre 26,3 cm et 106,4 cm,

Le regroupement des effectifs est réalisé en fonction des centres de classes pour un pas de 2 cm, cela afin de réduire la matrice (effectifs-centre de classe) en 40 classes,

2.2. Etude de l'âge

2.2.1. Méthode indirecte de Bhattacharya (1967)

Suivant les recommandations du groupe de travail DYNPOP de la CIESM, (Abella *et al.*, 1995 ; Alemany et Oliver, 1995 ; Aldebert et Recasens, 1995), à l'aide du logiciel FISAT II (1,2,0) (Gayanilo *et al.*, 2005), la méthode de décomposition de Bhattacharya (1967) a permis de déterminer la taille moyenne de chaque sous-population, Cette méthode consiste à la décomposition d'une distribution de taille plurimodale en ses composantes unimodales, Elle permet un découpage des histogrammes afin d'isoler les composantes gaussiennes et d'estimer l'effectif de l'échantillon, la moyenne et l'écart type de chaque classe d'âge ou cohorte en vue d'établir les courbes de croissance (Sparre et Venema, 1996),

2,3, Etude de la croissance

2,3,1 Croissance linéaire

Fondamentalement, l'étude de la croissance revient à déterminer la taille corporelle en fonction de l'âge, Le modèle mathématique de croissance individuelle élaboré par von Bertalanffy (1938), envisage la longueur corporelle en fonction de l'âge (Sparre et Venema, 1996), C'est le modèle le plus utilisé dans les études de croissance en biologie des pêches, car il est très facile à l'emploi, il nécessite la connaissance de trois paramètre L_{∞} , K , et t_0 ,

Le modèle de von Bertalanffy (1938) est représenté par l'équation:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$$

L_t : Longueur du poisson au temps t

K : Coefficient de croissance

t_0 : Temps (âge théorique du poisson) où la longueur est supposée nulle

L_{∞} : Longueur asymptotique quand t tend vers l'infini (taille asymptotique du poisson)

Afin de déterminer les paramètres de croissance linéaire nous avons utilisé le logiciel VONBIT (Stamatopoulos, 2012), qui se base sur des algorithmes itératifs,

2.4. Etude des mortalités

2.4.1. Mortalité totale (Z)

La méthode de Pauly (1990), a été retenue pour le calcul de la mortalité totale (Z), basée sur la transformation des courbes de captures en fonction des longueurs, du fait qu'elle s'adapte le

mieux pour l'espèce étudiée, Notons que l'application de cette méthode s'effectue à l'aide du logiciel FISAT II (1,2,0) (Gayanilo *et al.*, 2005), Selon Sparre et Venema (1996), des observations sont exclues de la régression de la courbe de capture linéaire, englobant les individus de premiers classes de tailles qui forment la partie ascendante de la courbe, les plus grandes classes de tailles sont également exclues, du fait de leur faible effectifs,

2.4.2. Mortalité naturelle (M)

Seule la méthode de Djabali *et al.*, (1994), a été retenue pour le calcul de la mortalité naturelle (M), cette équation est basée sur le principe de l'équation de Pauly (1980), Ces auteurs ont proposé une relation empirique spécifique des poissons de la Méditerranée, en faisant des régressions sur 56 stocks de poisson Téléostéens de la Méditerranée, La relation proposée est la suivante:

$$\text{Log}_{10} M = - 0,0278 - 0,1172 \text{Log}_{10} L_{\infty} + 0,5092 \text{Log}_{10} K$$

2.4.3, Mortalité par pêche (F)

Connaissant M et Z, le taux de mortalité par pêche (F) peut être déduit de la relation suivante:

$$Z = M + F$$

3. Résultats et discussions

3.1. Etude de l'âge

3.1.1. Méthode indirecte de Bhattacharya (1967)

La décomposition en cohortes de l'échantillon par la méthode de Bhattacharya (1967), FISAT II (1,2,0) (Gayanilo *et al.*, 2005), nous donne neuf (9) âges (tableau 1), (figures 1), sans mettre en évidence l'âge (0), On peut remarquer de plus dans la clé âge-longueur, que les thonines âgées de 3, et 2 an sont les mieux représentées dans les prises respectivement 32,18%, et 27,73% (calculs effectués à partir des effectifs N donnés dans le tableau 1), Le minimum de capture est observé chez les spécimens de 9 ans avec 0,80%,

Tableau 1 : Ages obtenus par la méthode de Bhattacharya (1967), FISAT II (1,2,0) (Gayanilo *et al.*, 2005), (sexes confondus),

Age (ans)	L _t moyenne (cm)	Effectif	Ecart type	indice de séparation	taux d'accroissement
1	26 ± 0,78	44	2,67	na	10,08
2	36,08 ± 0,18	137	1,15	5,28	6,37
3	42,45 ± 0,47	159	3,04	3,04	4,67
4	47,12 ± 0,32	62	1,31	2,15	7,9
5	55,02 ± 1,52	19	3,40	3,36	10,66
6	65,68 ± 1,02	11	1,74	4,15	7,1
7	72,78 ± 0,83	48	2,96	3,02	7,31
8	80,09 ± 1,04	10	1,68	3,15	6,96
9	87,05 ± 1,62	4	1,66	4,17	-

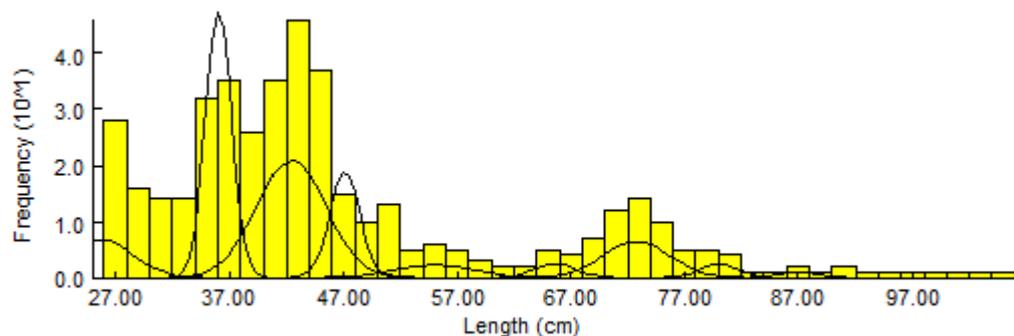


Figure 1 : Décomposition en âges, de *E. alletteratus* (sexes confondus) méthode de Bhattacharya (1967), FISAT II (1,2,0) (Gayanilo *et al.*, 2005),

3,2, Croissance linéaire

Les paramètres de croissance de von Bertalanffy obtenus selon le logiciel VONBIT (Stamatopoulos, 2012), sont mentionnés dans le tableau 2,

Tableau 2 : Paramètres de croissance obtenus par différents logiciels pour *E. alletteratus* (sexes confondus) (sexes confondus),

Paramètres	L_{∞} (cm)	K (an^{-1})	t_0 (an)
Méthode			
VONBIT (Stamatopoulos, 2012)	131,12	0,11	-0,45

Selon Chauvet (1988), la valeur des paramètres de croissance est très sensible au nombre de groupes d'âges figurant dans l'échantillonnage et à l'importance relative des effectifs par groupes d'âge,

Ainsi l'expression de l'équation de croissance linéaire de von Bertalanffy (1938) figurant dans le tableau 3, est illustrée sur la figure 2,

Tableau 3 : Expression de l'équation de croissance linéaire de von Bertalanffy (1938),

Logiciel en présence du couple (âge = 0, $L_t = 0$)	Expression de l'équation de croissance linéaire de von Bertalanffy (1938)
VONBIT (Stamatopoulos, 2012)	$L_t = 131,12 (1 - e^{-0,11(t+0,45)})$

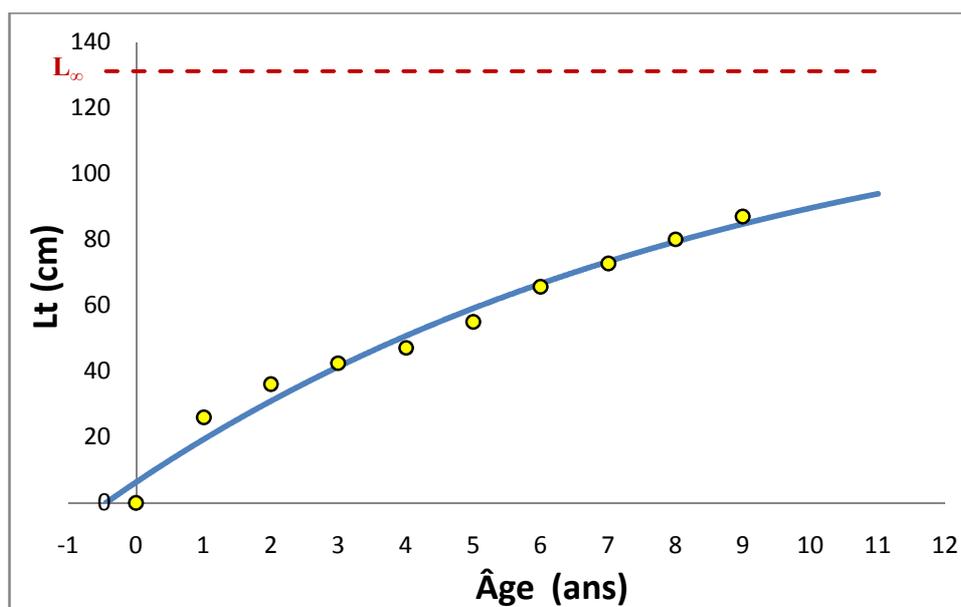


Figure 2: Courbe théorique de croissance linéaire de *E. alletteratus* (sexes confondus) VONBIT (Stamatopoulos, 2012),

3,3, Etude des mortalités

Le tableau 4, regroupe la valeur de la mortalité totale (Z), la valeur de la mortalité naturelle (M), et celle de la mortalité par pêche (F), en se basant sur les paramètres de croissance obtenus par VONBIT (Stamatopoulos, 2012),

Sachant que la mortalité totale (Z), est estimée par le logiciel FISAT II (1,2,0) (Gayanilo *et al.*, 2005), comme le montre la figure 3, portée ci-dessous, ainsi la mortalité naturelle (M), est calculée selon l'équation de Djabali *et al.*, (1994),

On remarque dans le tableau 4, que les mortalités (M et F), représentent respectivement 30,26% et 69,73% de la mortalité totale (Z), par contre la mortalité par pêche (F), dépasse deux fois la mortalité naturelle (M), ceci peut s'expliquer par l'importante augmentation de l'effort de pêche (flottille de pêche), ces dernières années,

Tableau 4 : Mortalités (Z , M et F) estimées pour *E. alletteratus* (sexes confondus),

Z (an^{-1})	M (an^{-1})	F (an^{-1})
1,52	0,46	1,06

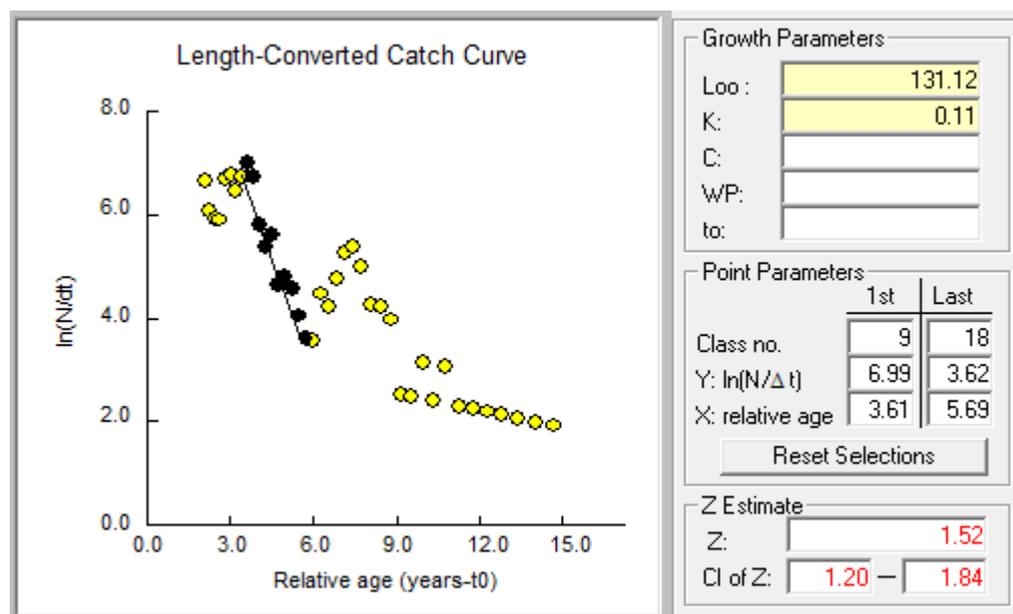


Figure 3 : La courbe de capture fondée sur la longueur FISAT II (1,2,0) (Gayaniilo *et al.*, 2005),

Conclusion

Il s'avère très important de mener une étude rationnelle de l'état des stocks et de leur évolution, Afin d'y parvenir, il est nécessaire d'obtenir des informations suffisantes non seulement sur la production et sur l'effort de pêche mais aussi sur les paramètres biologiques des principales espèces d'intérêt économique,

L'étude que nous avons menée nous a permis d'en récolter les principaux traits sur l'étude des paramètres biologiques de la thonine de la région de Mostaganem, ainsi nos modestes résultats ont permis d'avancer quelques conclusions,

La clé âge-longueur obtenue par la méthode indirecte, nous a donné 9 âges, avec des tailles moyennes allant de 26 à 87,05 cm, Cette clé âge-longueur est introduite avec le couple (âge = 0, $L_t = 0$), dans le VONBIT (Stamatopoulos, 2012), pour parvenir à déterminer les paramètres de croissance ($L_\infty = 131,12$ cm, $K = 0,11$ an⁻¹, et $t_0 = -0,45$ an), de l'équation de von Bertalanffy (1938), par la suite le calcul des mortalités en se basant sur ces paramètres de croissance, permet de déduire les différentes valeurs de la mortalité totale (Z), la mortalité naturelle (M), et la mortalité par pêche (F), respectivement $Z = 1,52$ an⁻¹, $M = 0,46$ an⁻¹, et $F = 1,06$ an⁻¹,

Références bibliographiques

1. **Abella, A., Auteri, R, et Serena, F, (1995)**, Some aspects of growth and recruitment of hake in the northern Tyrrhenian sea, Rapport de la 1ère réunion du groupe de travail DYNPOP de la CIESM, Tunis, 10 : 27-28,
2. **Battacharya, C, G, (1967)**, A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components, *Biometrics* 23: 115 -135,
3. **Bertalanffy, L, V, (1938)**, A quantitative theory of organic growth, *Hum, Biol*, 10 : 181-213,
4. **Cayré, P, M., Diouf, T, (1983)**, Estimating age and growth of Little tunny, *Euthynnus alleteratus*, off the coast of Senegal, using dorsal fin spine sections, U,S, Department of Commerce, NOAA Tech, Rep., NMFS, 8: 105-110,

5. **Chauvet, C, (1988)**, La croissance du mérout, *E. gausz* (Linnaeus, 1758), sur le littoral Nord-Est de la Tunisie, *Aqua, Liv, Ress*, 1 (4) : 20,
6. **Djabali, F., Brahmi, B., Mehailia, A, et Koudil, M, (1994)**, Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts, *Naga ICLARM Q*,16(1) : 35-37,
7. **Gayanilo, F, C., Sparre, P., Pauly, D, (2005)**, FAO-ICLARM Outils d'évaluation des stocks II (FISAT II), Version révisée, Guide d'utilisation, FAO Série informatique, Pêche, No, 8, Version révisée, *Rome, FAO*,190,
8. **Laurec, A, et Le Guen, J, C, (1981)**, Dynamique des populations marines exploitées, Rapports scientifiques et techniques, Tome I, Concepts et modèles, *Rapp, Scient, et tech., Éditions CNEXO, n° 45* : 118,
9. **Lleonart, J, et Salat, J, (1997)**, VIT : software for fishery analysis, User's manuel, En ligne : <http://www.faocopemed.org/es/activ/infodif/vit.htm> [cité en 1997],
10. **Lleonart, J, et Salat, J, (2000)**, VIT (version 1, 1), Software for fishery analysis, User's manual, En ligne : <http://www.faocopemed.org/es/activ/infodif/vit.htm> [cité en 2000],
11. **Pauly, D, (1990)**, Length-converted catch curves and the seasonal growth of fishes, *ICLARM Fishbyte*, 8(3): 33-38,
12. **Rafinesque, C, S, (1815)**, *Analyse de Nature, ou Tableau de l'Universe et des Corps Organisés*, Palermo: Jean Barravecchia,
13. **Sparre, P, & Venema, S, C, (1996)**, Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux, *Prem, part, Manuel, FAO Doc, Tech, Pêches, Rome* : 306 (1) : 401,
14. **Stamatopoulos, C, (2012)**, VONBITAL satand for Bertalanffy iterative method for Age-Length data, *Fisheries Ressources Monitoring and Assessment Lamas*, Athens, Gres, (sous presse),