



## ETUDE DE L'HYPOLACTASIE PRIMAIRE TYPE ADULTE A KENITRA - MAROC EN 2016

### STUDY OF ADULT TYPE PRIMARY HYPOLACTASIS IN KENITRA - MOROCCO IN 2016

| Zineb Lebiad<sup>1,2\*</sup> | and | Abdellatif Bour<sup>1</sup> |

<sup>1</sup> Université Ibn Tofail | Département de biologie | Laboratoire des Essais Biologiques | Equipe de Transition Alimentaire et Nutritionnelle [ETAN] | Kenitra | Maroc |

<sup>2</sup> Universiapolis | Ecole polytechnique | Laboratoire d'Innovation Durable et de Recherche Appliquée [LIDRA] | Equipe Innovation et Développement de l'Industrie Alimentaire [IDIA] | Agadir | Maroc |

|Received | 27 January 2017|

|Accepted | 01 February 2017|

|Published 06 February 2017 |

#### RESUME

**Introduction :** L'intolérance au lactose est un problème de digestion provoqué par un déficit de l'enzyme de digestion du lactose, la lactase et qui entraîne des symptômes gastro-intestinaux inconfortables comme les douleurs abdominales, des vomissements, des crampes, des ballonnements et de la diarrhée. **Contexte :** L'intolérance au lactose touche environ 70% de la population mondiale, sa prévalence dans les pays méditerranéens varie entre 50 et 70% mais elle reste inconnue au Maroc. **Objectif :** Le but de cet article est d'étudier la prévalence de l'intolérance au lactose chez la population adulte de la ville de Kénitra au Maroc. **Méthodes :** L'hypolactasie est évaluée par la lecture de la glycémie avant et 30 minutes après l'administration d'une surcharge de lactose et en tenant compte des symptômes digestifs subséquents, les sujets étaient également amenés à répondre à des questions sur leur consommation de lait et leur connaissance sur l'intolérance au lactose. **Résultats :** La prévalence de l'intolérance au lactose, pour un seuil d'indice d'intolérance inférieur à 20 mg/dl, était de 73%. Elle varie significativement en fonction de l'âge et peut être influencée par la consommation de lait à l'âge adulte mais moins par sa consommation après sevrage et à l'enfance. Il est également important de mentionner que 80.48% des sujets interrogés ne connaissent pas le lactose et encore moins son intolérance. **Conclusions :** L'intolérance au lactose à Kénitra est assez importante ce qui nécessite la participation des autorités de santé marocaines pour sensibiliser la population de l'existence de l'intolérance au lactose afin d'améliorer leur qualité de vie.

**Mots-clés :** hypolactasie, lactase, lait, digestion, malabsorption.

#### ABSTRACT

**Background:** Lactose intolerance is a digestion problem caused by a deficiency of the lactose digesting enzyme, lactase and which causes uncomfortable digestive symptoms such as abdominal pain, vomiting, cramping, bloating and diarrhea. **Context:** Lactose intolerance affects about 70% of the world's population, its prevalence in the Mediterranean countries varies between 50 and 70%, but it's still unknown in Morocco. **Objective:** The purpose of this article is to study the prevalence of lactose intolerance in the adult population of the city of Kenitra. **Methods:** Hypolactasia was assessed by the rate of glucose in blood before and 30 minutes after administration of an overload taking of lactose and also taking account of the subsequent digestive symptoms. Subjects were also asked to answer some questions about their milk consumption and their knowledge about lactose intolerance. **Results** The prevalence of lactose intolerance, at a threshold of index of intolerance below 20 mg / dl, was 73%, it varies significantly with age and may be influenced by milk consumption in adulthood but less by its consumption after weaning. It's also important to mention that 80.48% of the subjects surveyed do not know the lactose and even less its intolerance. **Conclusions:** The prevalence of lactose intolerance is very high in Kenitra which requires the participation of the Moroccan health authorities to raise awareness of the existence of lactose intolerance in order to improve their quality of life.

**Keywords:** hypolactasis, lactase, milk, digestion, malabsorption.

## 1. INTRODUCTION

Moins connue au Maroc, pourtant très répandue dans le monde, l'intolérance au lactose ou l'hypolactasie est un problème de malabsorption du lactose provoquant des symptômes gastro-intestinaux inconfortables [1]. Pour être digéré, le lactose nécessite la lactase, enzyme permettant l'hydrolyse du lactose en deux glucides simples : glucose et galactose [3]. La plupart des nourrissons produisent la lactase à la naissance mais la quantité a tendance à diminuer à l'âge adulte [4]. Dans le cas d'intolérance au lactose, la production de la lactase est insuffisante ou carrément inexistante, de ce fait le lactose ne s'hydrolyse pas et rejoint le gros intestin sous sa forme indigeste provoquant des troubles gastro-intestinaux [5]. Les symptômes de l'intolérance au lactose sont dus à la fermentation bactérienne du

lactose non digéré dans le côlon [6]. Ils sont principalement digestifs comme les douleurs abdominales, des vomissements, des crampes, des ballonnements et de la diarrhée. L'intensité de ces symptômes varie en fonction de la quantité de lactose ingéré [5].

L'intolérance au lactose touche environ 70% de la population mondiale adulte, d'où l'importance de l'étude. Des pourcentages variables sont observés selon l'origine ethnique avec un gradient nord-sud incontestable de 5 à 100% des populations étudiées [7]. Les pourcentages les plus faibles sont recensés en Europe du nord (2 à 5%). En Suisse, environ une personne sur cinq souffre d'intolérance au lactose (OFSP, 2011), par contre en Afrique, la prévalence varie entre 70 et 90%. Aux États-Unis, l'incidence de l'intolérance au lactose varie selon les populations, en moyenne, 80% des Américains d'origine asiatique et autochtones en souffrent, 75 % des Afro-Américains, 51% des Américains hispaniques et 21% des Américains de race blanche [8]. Dans les pays méditerranéen la prévalence de l'intolérance au lactose varie entre 50 et 75 % [9].

Au Maroc, peu de recherches ont été réalisées à ce sujet. Les statistiques se font rares, donc le but de cette étude unique dans son genre au Maroc est de relever cette problématique et de mettre en évidence l'aspect épidémiologique de l'intolérance au lactose.

## 2. MATERIELS AND METHODES

**2.1 Population :** Il s'agit d'une étude transversale descriptive, réalisée au mois d'Août 2016 à Kénitra sur un échantillon de 60 personnes de tous sexes confondus, âgés de plus de 18 ans, non diabétiques et n'ayant pas d'allergie aux protéines de lait.

Toutes les procédures effectuées dans cette étude étaient conformes avec les normes éthiques du comité de la recherche institutionnelle et nationale. L'accord oral des sujets volontaires était obtenu au préalable pour effectuer des analyses de glycémie et répondre à un questionnaire. L'identification personnelle des sujets est restée anonyme.

**2.2 Intolérance au lactose :** L'intolérance au lactose est évaluée par la lecture de la glycémie avant et 30 minutes après l'administration d'une surcharge de lactose et en tenant en compte des symptômes digestifs subséquents.

La variation du taux de glycémie des sujets dans le temps n'était pas effectuée, Elliot et al., (1973) ont démontré que le suivi de la variation du taux de sucre dans le sang au-delà de 30 minutes n'apportait aucun supplément d'information utile, ses résultats statistiques indiquent que l'accroissement de la glycémie après 30 minutes ne diffère pas de façon significative de l'accroissement maximal de la glycémie entre 30 et 60 minutes [10].

La quantité du lactose est fixée à 20g prise par voie orale avec 250 ml d'eau, cette quantité représente la quantité minimale adéquate pour révéler une intolérance au lactose sans pour autant provoquer des douleurs intenses chez le sujet [11]. Il est important de noter que cette quantité représente presque un demi-litre de lait et ne constitue pas forcément un volume de consommation normale.

Les sujets étaient également amenés à répondre à un questionnaire contenant des questions sur leurs niveaux socio-économiques, leurs origines, leurs états de santé, leurs consommations de lait ainsi que leurs connaissances sur l'intolérance au lactose.

**2.3 Indice de l'intolérance au lactose:** L'indice de l'intolérance au lactose est la différence entre le taux de glucose à jeun et le taux de glucose après la prise du lactose. L'ingestion de lactose aura par conséquent une augmentation considérable de glycémie de plus de 20 mg/dl de sa valeur initiale à jeun dans le cas de la tolérance au lactose, dans le cas contraire le sujet est considéré intolérant au lactose [12].

**2.4 Age et sexe:** Pour mettre en perspective certains paramètres pouvant influencer l'intolérance au lactose, on va étudier la variation de l'intolérance au lactose en fonction du sexe et de la tranche d'âge. Cette dernière était segmentée en cinq catégories, les sujets âgés entre 18 et 30 ans, entre 30 à 40 ans, entre 40 à 50 ans et ceux âgés de plus de 60 ans.

**2.5 Analyse statistique :** Le traitement statistique était effectué par Excel et le logiciel SPSS.20. Le test Khi 2 était utilisé pour l'association entre les variables qualitatives, alors que le test ANNOVA était utilisé pour l'analyse univariée. La relation entre l'intolérance au lactose et la consommation du lait était évaluée avec le test de corrélation de Spearman, l'association entre les variables est estimée forte si le V de Cramer est supérieure à 70%. Les résultats étaient statistiquement significatifs lorsque la p value était inférieure à 0.05

### 3. RESULTATS

#### 3.1 La Prévalence de l'intolérance au lactose dans la population en générale

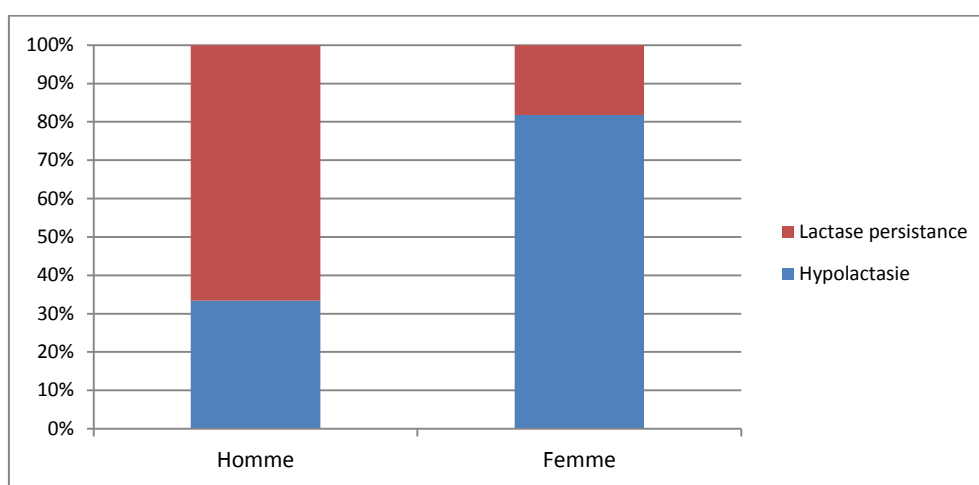
Notre étude a porté sur un échantillon de 60 personnes dont la moyenne d'âge est de  $39.10 \pm 16.42$  ans et avec un taux de glycémie à jeun moyen de 1.05 g/l.

La prévalence de l'intolérance au lactose, pour un seuil d'indice d'intolérance au lactose inférieur à 20 mg/dl, était de 73%.

Pour certains cas, le taux de glycémie était inférieur au taux initial mesuré à jeun, ce décroissement de la glycémie est probablement en rapport avec le pouvoir hypoglycémiant du lactose [13].

#### 3.2 Répartition de la prévalence de l'intolérance au lactose en fonction du sexe

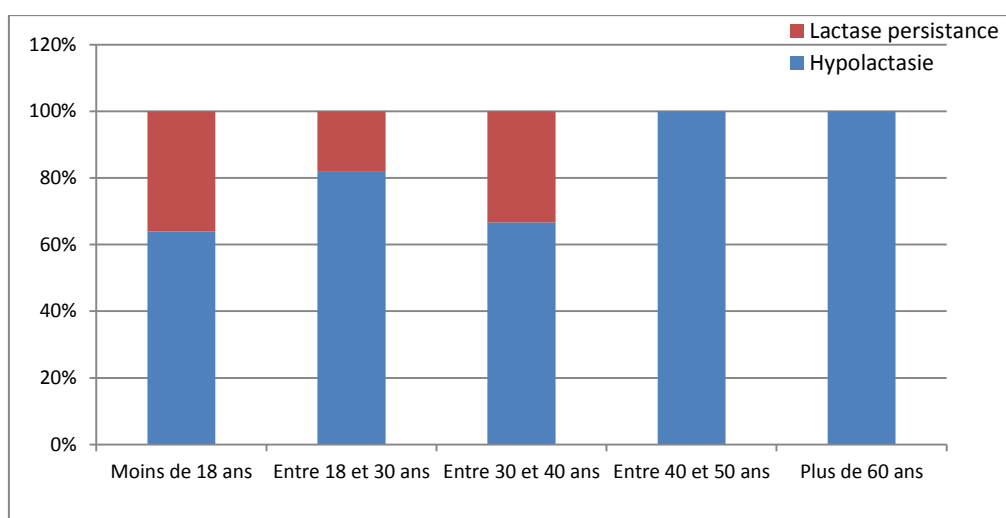
Lors de l'expérience, les femmes se sont portées plus volontaires contrairement aux hommes qui étaient plus hésitants. La population étudiée représentait donc 73.33% de femmes et 26,67% d'homme. La relation d'influence entre le sexe et l'intolérance au lactose s'est révélée non significative ( $p=0.008$ ).



**Figure 1** : La figure montre la répartition de l'hypolactasie et la lactase persistance en fonction du sexe.

#### 3.3 Répartition de la prévalence de l'intolérance au lactose en fonction de la tranche d'âge

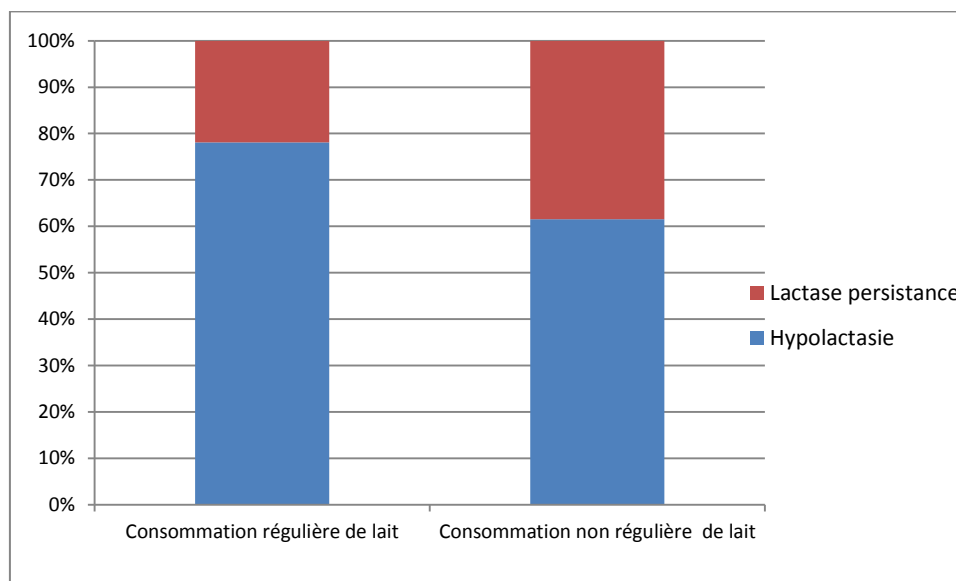
La répartition de l'intolérance au lactose varie en fonction de la tranche d'âge ( $p=0,001$ ) mais cette relation d'influence reste toutefois faible (V de cramer = 47%).



**Figure 2** : La figure montre la répartition de l'hypolactasie et la lactase persistance en fonction de la tranche d'âge.

### 3.4 Relation entre l'intolérance au lactose et la consommation de lait à l'âge adulte

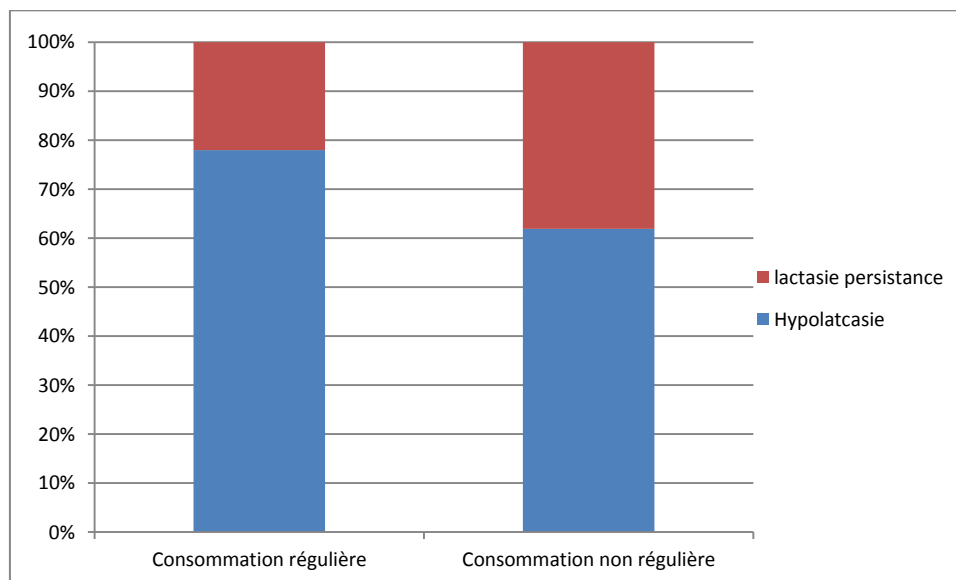
La relation d'influence entre l'intolérance au lactose et la consommation de lait s'est révélée non significative ( $P > 0.005$ ), 61.53% des intolérants au lactose déclarent avoir consommé le lait de vache de façon régulière, en revanche seulement 22% des tolérants le consomment avec une fréquence importante et au minimum une fois par jour plus précisément le matin au petit déjeuner [14].



**Figure 3** : Répartition de l'hypolactasie et la lactase persistance en fonction de la consommation de lait à l'âge adulte.

### 3.5 Intolérance au lactose et consommation de lait en bas âge.

La relation d'influence entre la consommation de lait et l'intolérance au lactose s'est révélée non significative ( $P > 0.005$ ) : 68,5% des sujets déclarent avoir consommé le lait de façon régulière durant leur enfance pourtant 73.5% sont intolérants au lactose. D'autre part, 75.7% des tolérants au lactose ont confirmé également avoir une consommation normale de lait après servage.



**Figure 4** : La figure montre la répartition de l'hypolactasie et la lactase persistance en fonction de la consommation de lait en bas âge.

### 3.6 Symptômes subséquents à l'expérience

Après l'expérience, les sujets étaient amenés à exprimer leurs ressentis, seulement 16.2% des sujets ont manifesté avoir eu des douleurs abdominales et de la diarrhée et cela après 20 minutes à 2 heures de l'expérience. Ces derniers

avaient tous un diagnostic positif. Nous estimions que la diarrhée peut ne pas être forcément liée à la malabsorption du lactose mais peut être due à un effet laxatif de la solution concentrée en lactose [15].

### 3.7 Connaissance des Kenitris au sujet de l'intolérance au lactose

Le questionnaire administré aux volontaires portait des questions permettant de connaître le degré de connaissance des sujets sur le lactose et sur l'intolérance au lactose : 76,67% des sujets interrogés ne connaissent pas le lactose, 84,48% n'ont aucune information sur l'intolérance au lactose et 40% ignorent que le lactose entre dans la composition de certaines denrées alimentaires (pâtisserie, jus industriel, charcuterie..) et également des médicaments.

L'étude a permis également de déduire que 55.6% des personnes ayant des informations sur l'intolérance au lactose avaient un niveau d'étude supérieur, le reste était réparti entre un niveau scolaire secondaire ou primaire.

### 3.7 Lait sans lactose dans le marché marocain ?

Dans l'initiative de la commercialisation de lait sans lactose au Maroc, 82% des sujets ont manifesté l'inintérêt de l'acheter dans la mesure où le lait de vache ne leur provoque pas de malaise et qu'ils n'ont pas besoin de le substituer et que c'est également beaucoup plus cher.

## 4. DISCUSSION

La forte prévalence de l'intolérance au lactose constatée, soit un taux de 73 % rejoint les résultats des travaux mettant en exergue que la prévalence de l'intolérance au lactose en Afrique varie entre 70 et 90 % selon une étude canadienne de Mattar et al., (2012) , et plus précisément entre 50 et 75 % pour les pays méditerranéens [16].

L'étude a également montré que l'intolérance au lactose ne varie pas en fonction du sexe ce qui est confirmé par l'étude réalisée par Rao et al., (1994). L'étude affirme que dans une population sélectionnée au hasard, le sexe n'a pas d'effet sur la prévalence de l'hypolactasie. L'origine de l'apparition de l'intolérance au lactose dépend exclusivement du taux de lactase qui est contrôlé par des informations génétiques portées par un seul gène autosomique récessif [17] démontré par Sahi et al., (1977).

La lactase disparaît en moyenne à l'âge de 5 ans pour la majorité de la population mondiale [18,19], et de ce fait, l'intolérance au lactose est influencée par l'âge. Par contre notre étude s'est focalisée sur les adultes, l'influence de l'âge s'est révélée existante mais faible. L'influence est plus remarquable entre l'enfance et l'âge adulte démontrée dans l'étude de Caskey et al., (1997) and Welsh et al., (1978).

L'origine ethnique impacte à son tour l'apparition de l'intolérance au lactose selon Scrimshaw et al., (1988). Chez les noirs et les asiatiques, l'hypolactasie se manifeste habituellement dans la petite enfance, alors que chez les blancs, elle semble se produire plus tard dans l'enfance ou à l'adolescence. Ce qui est également intéressant est que chez les sujets d'appartenance ethnique mixte, une prévalence plus faible de hypolactasie est observée, où une prévalence élevée est détectée dans le groupe ethnique natif [20].

On remarque également que les sujets tolérants au lactose consomment le lait de vache avec une fréquence plus ou moins importante par rapport aux autres, ils en consomment au minimum une fois par jour, surtout le matin, en plus des dérivés du lait, ce qui laisse penser que cette consommation régulière de lait engendre une adaptabilité à un régime alimentaire riche en lactose [21].

La majorité des intolérants au lactose ont affirmé avoir consommé le lait de façon régulière durant leur enfance, on peut supposer donc, que l'intolérance au lactose n'est pas influencée par la consommation de lait à l'enfance mais peut être par sa consommation à l'âge adulte [22], la consommation régulière de lait et ses dérivés de façon régulière permet la diminution de l'excrétion d'hydrogène et l'augmentation de la production des gaz et qui s'explique par l'adaptation de la flore intestinale et ses fonctions, le lactose intact augmente la capacité de fermentation des bifidobactéries et celle d'autres bactéries lactiques à métaboliser le lactose sans produire d'hydrogène. Cela favoriserait une diminution des flatulences d'environ 50%, mais pas des diarrhées ou des douleurs abdominales [23].

Il est également important de signaler que les sujets ne connaissent pas l'intolérance au lactose, de ce fait, ils ne posent pas ce diagnostic dans le cas où ils sentent des douleurs après la consommation du lait. D'autre part, la présence probable d'une intolérance partielle et non pas totale permet à ces derniers de consommer le lait de façon normale et sans complication [1]. Une étude réalisée sur des personnes souffrant d'intolérance au lactose a démontré que 14 % des volontaires ont eu des symptômes d'intolérance après la consommation de 250 ml de lait [12].

La population adulte de Kénitra n'est pas consciente de cette problématique et cela est confirmé vu leur méconnaissance du sujet, et encore renforcer par une requête d'appel faite auprès des gastroentérologues à qui on a exprimé des douleurs abdominales, des crampes et de la diarrhée suite à la consommation de lait. Ces derniers ont suggéré plus la présence d'un problème gastrique mais en aucun cas le mot « intolérance au lactose » n'était prononcé. On a également demandé la possibilité de faire le test de l'intolérance au lactose est rare, des vingtaines des médecins et laboratoire contactés, ont confirmé l'avoir déjà fait.

Cela laisse sans doute, remettre en question les mœurs des marocains, qui d'une part ne visitent le médecin que pour des problèmes plus grave et préfèrent ignorer les malaises temporaires causés par le lait et d'autre part le diagnostic des médecins qui penche plus vers des problèmes gastriques.

La question qui se pose, si le problème de l'intolérance au lactose est mis sous projecteur et les marocains se sensibilisent à ce sujets, vont-ils changer leurs habitudes ou encore plus consommer du lait sans lactose ? La réponse était négative : 82% des kenitris ont montré leur inintérêt à consommer du lait sans lactose puisque le lait de vache ne leur pose pas un vrai problème de santé et encore plus le prix du lait sans lactose qui n'est pas encourageant.

Il est également important de signaler que notre expérience a rencontré quelques problèmes d'ordre technique, parmi les plus important la réticence des kenitris à faire le test vue le nombre faible des participants, d'autre parmi eux étaient atteints de diabète sans le savoir ce qui relève une autre problématique.

## 5. CONCLUSION

A la lumière de cette étude, nous avons conclu l'importance de la prévalence de l'intolérance au lactose chez la population adulte de la ville de Kénitra. Il semble qu'elle n'est pas influencée par la consommation de lait à l'enfance mais peut être par sa consommation à l'âge adulte.

L'intolérance au lactose chez les kenitris, reste toutefois un malaise éphémère avec des symptômes subséquents à la consommation de lait plutôt de faible intensité ce qui leur permettent de consommer le lait de façon approximativement normale.

N'empêche, il serait judicieux de solliciter la participation des autorités de santé marocaines pour sensibiliser la population de l'existence de l'intolérance au lactose afin d'améliorer leur qualité de vie.

## 6. REFERENCES

1. Marion Wäfler Gassmann, diététicienne dipl. ES, secrétariat SSN. Société Suisse de Nutrition SSN, Alimentation et intolérance au lactose, 2013 ; p2. Available on : [http://www.sge-ssn.ch/media/feuille\\_d\\_info\\_alimentation\\_et\\_intolérance\\_au\\_lactose\\_2013\\_2.pdf](http://www.sge-ssn.ch/media/feuille_d_info_alimentation_et_intolérance_au_lactose_2013_2.pdf)
2. Suchy FJ et coll. NIH Consensus Development Conference Statement: lactose intolerance and health. NIH Consensus State Sci Statements 2010; p.1-27. Available on: <https://consensus.nih.gov/2010/lactosestatement.htm>
3. Haute Ecole Lucia de Brouckère, 2011-CIRIHA, Département de Diététique et de Nutrition Appliquée, Bruxelles.
4. Sahi T: Genetics and epidemiology of adult hypolactasia. Scand J Gastroenterol Suppl 1994; p.7-20. Available on: <http://www.journals.coaction.net/index.php/fnr/article/download/1799/1706>
5. Barr SI. Perceived lactose intolerance in adult Canadians: a national survey. Appl Physiol Nutr Metab 2013; p. 830-835.
6. National Center for Nutrition and Dietetics of the American Dietetic Association, Chicago.
7. France EVRARD, Licenciée en Biologie, Master of Nutrition UCG (University College Galway) Article paru dans Oasis Allergie - décembre 2002 N° 53.
8. Michael de Vrese "Probiotics: Compensation for Lactase Insufficiency," American Journal of Clinical Nutrition, Feb., 2001. Available on: [https://www.researchgate.net/publication/12172980\\_Probiotics-Compensation\\_for\\_lactase\\_insufficiency](https://www.researchgate.net/publication/12172980_Probiotics-Compensation_for_lactase_insufficiency)
9. Solomons NW. Fermentation, fermented foods and lactose intolerance. European Journal of Clinical Nutrition. Dec 2002 Supplement 4, Vol. 56, pS50. 1p.
10. Elliot F.G, Cox G et Nyomba B.L, L'intolérance au lactose chez les adultes dans l'Afrique centrale, 1973. Available on : <http://lib.itg.be/open/asbmt/1973/1973asbm0113.pdf>
11. Johnson JD. The regional and ethnic distribution of lactose malabsorption. Adaptive and genetic hypotheses. In: Paige DM, Bayless TM, eds. Lactose Digestion. Clinical and Nutritional Implications. Baltimore
12. Dr. Jürgen Stein. Guide de l'intolérance au lactose, Clinique médicale I- ZAFES, Clinique universitaire de Francfort, SP Gastroentérologie/Médecine nutritionnelle. P.5.
13. De Vrese, M. Probiotics-compensation for lactase insufficiency. Am J Clin Nutr, 2001. Available on : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11157352>
14. M.T. Sraïri I, A. Karbab. Consommation de lait et de produits laitiers dans la ville de Rabat (Maroc): effets des facteurs socio-économiques, 2010. Available on : <http://www.tropicultura.org/text/v28n4/211.pdf>
15. Rejane Mattar, Daniel Ferraz de Campos Mazo, and Flair José Carrilho. Lactose intolerance: diagnosis, genetic, and clinical factors. ClinExp Gastroenterol 2012, p113. Available on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3401057/>
16. Rao DR, Bello H, Warren AP, Brown GE. Prevalence of lactose maldigestion: Influence and interaction of age, race, and sex, 1994. Available on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8026265>
17. Caskey DA, Payne-Bose D, Welsh JD, Gearhart HL, Nance MK, Morrison RD. Effects of age on lactose malabsorption in Oklahoma native Americans as determined by breath H2 analysis, 1977. P. 113-116. Available on : <https://eurekamag.com/pdf.php?pdf=000359858>
18. Welsh JD, Poley JR, Bhatia M, Stevenson DE: Intestinal disaccharidase activities in relation to age, race and mucosal damage. Gastroenterology, 1978, p. 847-855.
19. Ojetti, V., Nucera, G., Migneco, A., Gabrielli, M., Lauritano, C., Danese, S. High prevalence of celiac disease in patients with lactose intolerance. DIGESTION, 2005; 71(2), 106-10.
20. Swagerty DL Jr, Walling AD, Klein RM. Lactose intolerance. Am Fam Physician. May 2002. Available on: <http://www.aafp.org/afp/2002/0501/p1845.html>
21. L. S. Stephenson, B.S., M.N.S. and M. C. Latham, O.B.E., M.B., M.P.H., D.T.M. and H. actoseintolerance and milkconsumption: the relation of tolerance to symptoms The American Society for Clinical Nutrition, Inc

22. Massimo Montalto, Valentina Curigliano, Luca Santoro, Monica Vastola, Giovanni Cammarota, Raffaele Manna, Antonio Gasbarrini, and Giovanni Gasbarrini. Management and treatment of lactose malabsorption. *World J Gastroenterol*, 2006. P. 187-91. Available on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4066025/>
23. Hertzler, S.R. and D.A. Savaiano. Colonic adaptation to daily lactose feeding in lactose maldigesters reduces lactose intolerance. *Am J Clin Nutr*, 1996; p. 232-6. Available on: <http://search.proquest.com/openview/fc81a8884c64b224fc477ad64c893350/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41076>

**Citer cet article : Zineb LEBIAD and Abdellatif BOUR.** Etude de l'hypolactasie primaire type adulte à Kenitra - Maroc en 2016. *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*. 2017; 4(2): 52-58.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>