

Risque dû à la consommation des boissons rafraichissantes sans alcool édulcorées

Amel CHENOUF^{1*}, Ali KHIRANI¹, Benalia YABRIR¹, Ahcène HAKEM¹,
Boualem Mokhtar LAHRECH¹, Karim HOUALI², et Nadia CHENOUF¹

¹ Laboratoire d'Exploitation et Valorisation des Ecosystèmes Steppique, Université Djelfa, Algérie

² Laboratoire de Biotechnologie et de Biochimie Analytique, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, Algérie

* Correspondance, courriel : chenoufbio@yahoo.fr

Résumé

L'objectif de la présente étude est d'estimer la qualité chimique et microbiologique des différents types de boissons rafraichissantes sans alcool (BRSA) commercialisées dans la région de Djelfa. Les résultats obtenus montrent que 36.66% des échantillons sont non conformes à la réglementation Algérienne. 23.33% sont relatives à la qualité chimique (dépassement des doses de la saccharine pour 20% des échantillons et présence d'un édulcorant non autorisé, le cyclamate dans un seul échantillon) et 13.33% relatives à la qualité microbiologique (dû principalement à la flore fongique, plus particulièrement aux levures et secondairement aux coliformes). Quatre classes sont issues de la classification hiérarchique et confirment l'analyse en composante principale; ces classes ne se distinguent que pour les paramètres acésulfame K et aspartame.

Mots-clés : *édulcorants, CLHP, BRSA, contrôle de qualité, Djelfa.*

Abstract

Risque result of sweaters refreshing soft drinks without alcohol consumption

The aim of this study is predict chemical and microbiological quality of different type of refreshing soft drinks without alcohol (BRSA) marketed in Djelfa city. The result obtained has proved that 36.66% of samples are no conforming of Algerian regulation. 23.33% are concerning a chemical quality (the exceed of the doses of saccharin for 20% of samples and presence of a Sweetener no permit, the cyclamate in one sample) and 13.33% related to microbiological quality (to resist especially of fungal flore, more specific of yeast and secondarily of coliform). Four cases are resulted of the hierarchic classification and proved the analysis of principal compound; those classes no distinct that for acesulfam K and aspartam permanents.

Keywords : *sweeteners, HPLC, BRSA, quality control, Djelfa.*

1. Introduction

Les édulcorants intenses sont largement utilisés depuis 50 ans sous forme de sucrées, de sucre en poudre mais également en ajout dans des laitages, des boissons, des sucreries.

Ils sont consommés par ceux qui souhaitent ou doivent limiter leur apport en sucre et/ou en calories, en particulier des sujets en surpoids ou obèses et des diabétiques [1]. Les principaux édulcorants intenses sont la saccharine, les cyclamates, l'acésulfame de potassium et l'aspartame. La réglementation française autorise l'incorporation de l'aspartame, de la saccharine et de l'acésulfame K aux denrées alimentaires. Les cyclamates sont vendus en pharmacie et l'incorporation dans les produits alimentaires reste interdite [2]. Les édulcorants sont soupçonnés d'être à l'origine de toutes sortes de maux, dont le cancer, et pourtant, avant de pouvoir être vendu comme édulcorant de table ou incorporés dans les produits alimentaires. Des règlements sont ensuite établis afin d'encadrer leurs utilisation par l'industrie. Puisque certaines études ont soulevé des doutes sur l'innocuité de la saccharine et cyclamates, ces produits ne sont autorisés que comme édulcorants de table. Ils ne peuvent donc pas être utilisés par l'industrie comme substituts de sucre dans les aliments ou les boissons [3]. Le consommateur cherche toujours un produit sain, de bonne qualité chimique et microbiologique; une boisson édulcorée doit respecter les normes dans les doses et dans la qualité d'édulcorant utilisé qui doit être autorisé

L'objectif de notre travail consiste à estimer les risques dus à la mauvaise qualité microbiologique et chimique des boissons rafraichissantes sans alcool (BRSA) commercialisées dans la wilaya de Djelfa. La qualité microbiologique sera estimée par des recherches/dénombrement des flores microbiennes diverses conformément à la réglementation en vigueur. Cette approche nous permet d'estimer le niveau de contamination du produit mis sur le circuit de commercialisation dans les conditions de présentation sur le marché. Les conséquences de cette qualité touchent la qualité marchande du produit d'une part et peut être préjudiciable à la santé des consommateurs. La qualité chimique sera évaluée par le risque sanitaire que manifeste la présence de certains édulcorants tel que le cyclamate (non autorisé) ou l'excès d'autres édulcorants tels que l'acésulfame K, la saccharine ou l'aspartame, lors de la consommation excessive des boissons qui en sont chargées.

2. Matériel et méthodes

2-1. Échantillonnage

Au total 30 échantillons répartis en 30 marques (150 unités pour l'analyse microbiologique et 90 unités pour l'analyse chimique) de boissons rafraichissantes sans alcool ont été prélevés auprès du commerce dans la wilaya de Djelfa. Pour les analyses physicochimiques, les prélèvements ont été effectués selon les recommandations de l'arrêté du 23 juillet 1995 relatif à la quantité des produits à transmettre au laboratoire aux fins de son analyse physicochimique et ces conditions de conservation [4] et pour les analyses microbiologiques, les directives de l'arrêté interministériel du 27 mai 1998 relatif aux spécifications microbiologiques de certains denrées alimentaires [5] ont été respectées pour l'échantillonnage. Selon la réglementation Algérienne dans l'analyse microbiologique chaque échantillon doit être analysé en 5 unités, pour l'analyse chimique 3 unités doivent être analysées par échantillon. Les échantillons prélevés se répartissent comme suit : 17 échantillons pour les boissons gazeuses, ce qui représente un pourcentage de 56,67%; 11 échantillons pour les boissons plates et qui correspond à un taux de 36,67%; 2 échantillons pour les jus qui correspondent à 6,66%.

2-2. Analyses chimiques

L'analyse qualitative consiste à identifier les composés par leur temps de rétention qui pour des conditions données (solvant, débit, colonne etc.) est caractéristique de produit analysé. On admet ici pour la suite que chaque pic correspond à un seul composé.

La détermination quantitative se fait par des méthodes standard externes avec l'utilisation de l'aire ou d'hauteur du pic [6]. Les boissons gazeuses doivent être premièrement dégazées par un bain d'ultrason, les jus de fruits et les cocktails peuvent subir une centrifugation ou une filtration avec un filtre de 0.45µm [7]. La procédure utilisée est une chromatographie liquide haute performance phase inversée; l'élution de la phase mobile se fait par le mélange de KH₂PO₄(0.0125M) (pH 3.5) et l'acétonitrile (90+10) qui est le point fort de ce système, sous ces conditions l'acésulfame K se sépare bien de l'aspartame, saccharine et autres additifs alimentaires, la phase stationnaire est de C18 colonne (µBandapak), la détection se fait par l'UV à 220 nm [8]. Ce détecteur mesure l'absorption de la lumière ultraviolette ou visible par le composé à la sortie de la colonne.

2-3. Analyses microbiologiques

Pour l'analyse microbiologique les Coliformes Totaux, Coliformes fécaux sont dénombrés en milieu liquide par la technique du NPP (nombre le plus probable) à l'aide du bouillon VRBL (bouillon lactosé bilié au vert brillant) et l'EPEI (eau peptonée exempte d'indole) [9] et [10]. Le dénombrement des streptocoques fécaux se fait en milieu liquide sélectif. Le nombre de streptocoques étant en général peu élevé, on utilise dans un premier temps un milieu d'enrichissement relativement sélectif, le milieu de Rothe (azide N⁻³; agent sélectif). Comme un test de confirmation on utilise l'action de deux agents sélectifs, l'azide et l'éthyl-violet en repiquant une anse des tubes positifs dans le milieu Litsky [11]. Dans le cas des anaérobies sulfito-réducteurs, après destruction des formes végétatives par chauffage à 80 °C, l'échantillon est incorporé à un milieu de base fondu (viande de foie), régénéré, additionné de sulfite de sodium et de sels de fer. La présence de germes sulfito-réducteurs se traduit par un halo noir autour des colonies [11]. Pour les levures et moisissures la recherche se fait dans la gélose OGA + Oxytetracycline [12].

2-4. Analyses statistiques

L'analyse statistique est effectuée en trois phases [13] :

- une phase exploratoire descriptive (analyses descriptives univariées),
- une phase confirmative (méthode inférentielle),
- une phase structurale descriptive par des analyses des structures multivariées (typologie).

Toutes les analyses sont réalisées à l'aide du logiciel statistica, version 6.1 édition 2003.

3. Résultats et discussion

3-1. Résultats d'analyses chimiques

Les résultats obtenus seront comparés par rapport aux normes Algériennes et celles du codex alimentarius. Ainsi, selon l'arrêté interministériel du 7 Ramadhan 1420 correspondant au 15/12/1999 relatif aux conditions d'utilisation des édulcorants dans les denrées alimentaires [14], La teneur en acésulfame ne doit pas dépasser 350 mg/L, l'aspartame 600 mg/L, la saccharine 80 mg/L pour les boissons aromatisées et 100 mg/L pour les boissons gazeuses, le cyclamate doit être absent dans les boissons. Le codex alimentarius [15] prévoit les mêmes valeurs pour l'acésulfame, l'aspartame et la saccharine (cette dernière est estimée à 80 mg/L quel que soit la nature de la boisson) que la réglementation Algérienne. Cependant le codex tolère une teneur de 400 mg/L pour le cyclamate et ceci pour le nectar de fruit. En moyenne, les boissons rafraichissantes sans alcools renferment 83,73 ± 69,84 mg/L d'acésulfame K, 204,62 ± 172,85 mg/L d'aspartame, 33,02 ± 54,90 mg/L de saccharine et 0,04 ± 0,2 mg/L de cyclamate (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Composition moyenne des BRSA

	Moyenne	Ecart type	Min	Max
L'acésulfame K	83,73	69,84	0,00	247,50
L'aspartame	204,62	172,85	0,00	532,57
La saccharine	33,02	54,90	0,00	190,00
Le cyclamate	0,04	0,20	0,00	1,10

La teneur en acésulfame k des trente échantillons des BRSA varie de 0.00 à 247,50 mg/L avec une moyenne générale de $83,73 \pm 69,84$. La répartition des valeurs montre l'homogénéité de la variance des échantillons et l'absence de valeurs extrêmement élevées ou basses. La teneur moyenne en acésulfame de nos échantillons semble être supérieure à celle trouvée par [16] qui est estimée à moins de 3,6 mg/L dans les boissons en utilisant la CLHP comme technique de dosage. [17] ont obtenu une teneur moyenne en acésulfame de 20 mg/L dans les boissons gazeuses analysées type «cola» en employant une méthode électro phorétique. Dans nos échantillons, la teneur en aspartame se trouve osciller entre 0 mg/L et 500 mg/L avec une moyenne estimée à 204,62 mg/L, sans toutefois dépassée les normes Algériennes ou celles du codex. Trente pour cent des échantillons ont une teneur en aspartame inférieure ou égale à 100 mg/L et plus de 43% ont une teneur comprise entre 100 et 300mg/L. Le reste des échantillons (26,67%) ont une teneur qui n'excède pas les normes prédéfinie (600 mg/L).

A l'exception de quelques échantillons (huit dont la teneur est inférieure à 50 mg/L), tous les autres boissons présentent des teneurs très élevées comparativement à plusieurs autres travaux. Ainsi, [17] ont estimé la teneur moyenne en aspartame dans les boissons gazeuses 20 mg/L. La saccharine est présente dans les échantillons des BRSA à des teneurs plutôt faible, voire nulle dans 17 échantillons. Cette faiblesse s'explique par le respect des producteurs vis-à-vis de la réglementation en vigueur et qui limite l'utilisation de la saccharine à 80 mg/L pour les boissons aromatisées et 100 mg/L pour les boissons gazeuses. Ainsi, la teneur en saccharine varie de 0 mg/L à 200 mg/L avec une moyenne estimée à 33,02 mg/L. 80% des échantillons sont conformes, 20% non conformes. [17] ont trouvé une teneur moyenne en saccharine dans les boissons gazeuses de l'ordre de 32 mg/L. Cette valeur se rapproche de la teneur moyenne de nos échantillons estimé à 33,02 mg/L. elle est bien supérieure à celle constatée par [16] qui est de 4.0 mg/L.

L'utilisation de cyclamate est prohibée par la réglementation Algérienne. Tous les échantillons des BRSA sont exempts de cyclamate à l'exception d'un seul cas. La concentration moyenne est estimée à 0,04 mg/L. Si le législateur Algérien interdit l'emploi de cyclamate dans les boissons, le codex alimentarius tolère une teneur de 400mg/L dans les nectars de fruit. Les boissons analysées par [17] présentent une teneur moyenne de l'ordre de 30 mg/L. une teneur moyenne de 127 mg/L a été trouvée par [18] dans les jus de fruit en employant une chromatographie gazeuse. Sur les trente échantillons analysées, 76,67% sont révélés conforme à la réglementation en vigueur en matière des additifs alimentaires autorisés dans les denrées alimentaires, le reste c'est à dire 23,33% sont non conformes à ladite réglementation.

3-2. Résultats d'analyses microbiologiques

La qualité microbiologique des boissons rafraichissantes sans alcool est interprétée conformément à l'arrêté interministériel du 24 janvier 1998 (JORA, 1998).

Elle est estimée par le qualificatif satisfaisant ou non satisfaisant, en adoptant le plan à deux classes pour les paramètres coliformes fécaux, streptocoques D, clostridium sulfito-réducteurs et moisissures (dans le cas des boissons gazeuses sucrées), les paramètres coliformes et clostridium (dans le cas des jus et eaux fruitées) ou le plan à trois classes pour les paramètres coliformes et levures (dans le cas boissons gazeuses sucrées), les paramètres levures et moisissures (dans le cas des jus et eaux fruitées). Un paramètre faisant défaut conduit à la qualité non satisfaisante. Dans les analyses microbiologiques, les résultats obtenus montre que sur les trente échantillons analysés, seulement quatre (13.33%) sont de qualité non satisfaisante. Il s'agit en effet de deux boissons gazeuses et deux boissons aromatisées. Ainsi les levures sont présents dans 13.33% des échantillons, les moisissures et les coliformes dans 3.33%. La non-conformité de ces boissons est due :

- Uniquement aux teneurs élevées en levures pour les boissons aromatisées E 23 et E 28 pour lesquelles les cinq unités de E23 dépassent la norme estimée à 20 levures/mL (rapport $c/n = 1 > 2/5$) et quatre unités de E28 dépassent la norme ($4/5 > 2/5$).
- Aux levures et aux moisissures pour la boisson gazeuse E4 dont toutes les unités ont des teneurs supérieures à la norme pour les levures ($5/5 > 2/5$) et une unité qui dépasse la norme pour les moisissures ($1/5 > 0$).
- Aux levures et aux coliformes (totaux et fécaux) pour la boisson gazeuse E 3 pour laquelle les premières dépassent la norme fixée à 10 levures/mL dans trois unités d'où un rapport de $3/5$ supérieur à $2/5$ et les seconds dépassent la norme fixée à 10 coliformes par 100 mL pour les coliformes totaux et absence dans 100 mL pour les coliformes fécaux dans trois unités ($3/5 > 2/5$) pour les coliformes totaux et dans deux unités ($2/5 > 0$) pour les coliformes fécaux.

Nous constatons ainsi que la qualité non satisfaisante des échantillons est due principalement aux levures, ensuite aux moisissures et aux coliformes. [19] soulignent que les levures sont les principaux agents d'altération des boissons. Il est à signaler que la flore originelle des boissons provient essentiellement des fruits et légumes qui en constituent la matière première [20] et que d'autres contaminations sont apportées par le sucre et les sirops sucrées (levures osmophiles, moisissures), par le matériel utilisé pour la fabrication (levures et moisissures) et par les manipulations (germes de contamination fécale) [21]. Ces altérations se manifestent par des modifications de l'aspect, de l'odeur et du goût comme elles se traduisent par l'augmentation de la pression dans les récipients [22] qui résultent des fermentations qu'elles soient rapides comme c'est le cas de *Saccharomyces cerevisiae* ou lente comme *Zygosaccharomyces bailii* [19]. [21] signale que ces altérations sont peu dangereuses du point de vue sanitaire mais elles ont une grande importance du point de vue économique. Le taux de prévalence des coliformes est estimé à 3.33%. Ce taux est très largement inférieur à celui obtenu par [23] en Bangladesh. Ces derniers ont détecté les coliformes totaux dans 68-100% et les coliformes fécaux dans 76-100% des échantillons analysés (225 échantillons de boissons gazeuses répartis équitablement entre neuf marques).

3-3. Résultats d'analyses statistiques

L'ACP réalisée sur les 30 échantillons des boissons rafraichissantes sans alcool nous a permis de distinguer deux grands axes de variation qui forment le premier plan en rapportant 60,25% de la variabilité totale. Le premier axe, en expliquant 31,96% de la variation totale, oppose la qualité microbiologique et la richesse des boissons en saccharine (liaison positive avec le premier facteur) à celles renfermant les cyclamates (liaison négative avec le premier facteur). Quant au deuxième axe, il représente 28,29% de la variation totale et traduit la qualité chimique des boissons liée aux variables acésulfame K et l'aspartame (les deux variables sont liées négativement avec le second facteur).

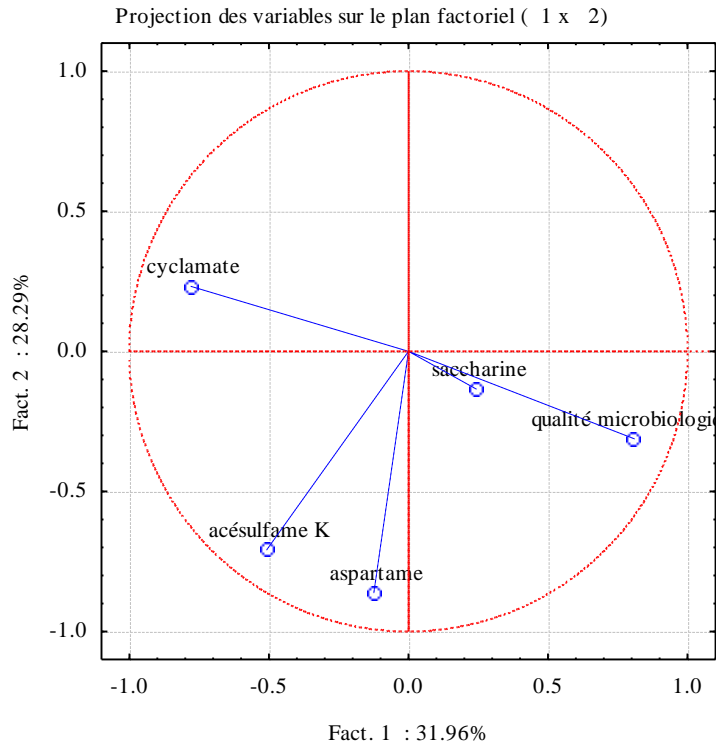


Figure 1 : Représentation des cinq variables actives sur le premier plan de l'ACP

Les variables (qualité microbiologique, saccharine) et cyclamate sont diamétralement opposées, de ce fait elles sont corrélées négativement et varient de manière inversement proportionnelle. D'autre part, il faut signaler qu'il y'a un seul échantillon qui renferme de cyclamate, et que la qualité microbiologique est liée à la présence de saccharine (**Figure 1**). L'acésulfame K et l'aspartame sont plus ou moins corrélés positivement entre eux (**Tableau2**).

Tableau 2 : Etude des corrélations

Corrélations significatives marquées à $p < .05000$ N = 30 (Observations à VM ignorées)

	acésulfame K	aspartame	saccharine	cyclamate
acésulfame K	1.00	0.14	-0.16	0.29
Aspartame	0.14	1.00	-0.23	-0.07
Saccharine	-0.16	-0.23	1.00	-0.00
Cyclamate	0.29	-0.07	-0.00	1.00

La classification hiérarchique issue de cette ACP a permis de distinguer quatre classes de boissons BRSA.

4. Conclusion

L'analyse chimique a été conduite dans le but de doser quatre types d'édulcorants comme préconisé par la réglementation Algérienne en vigueur, à savoir: l'acésulfame K, l'aspartame, le cyclamate et la saccharine en utilisant CLHP comme technique analytique.

Les résultats obtenus montrent que 23.33% des échantillons sont non conformes. Cette non-conformité est due au dépassement des doses de la saccharine pour 20% des échantillons et à la présence d'un édulcorant non autorisé, le cyclamate dans un seul échantillon. Les échantillons incriminés sont de type boissons gazeuses (6.66%), boissons plates (13.33%) et jus (3.33%). L'emploi de la saccharine à de forte concentration se justifie par les fabricants à cause de son pouvoir sucrant élevé donc à finalité technologique (qualité organoleptique) et par son prix bas donc économique comparativement au saccharose. L'étude microbiologie a révélé un taux de non-conformité estimé à 13.33%. Celui-ci est dû principalement à la flore fongique et plus particulièrement aux levures et secondairement aux coliformes. Ainsi les levures sont présents dans 13.33% des échantillons, les moisissures et les coliformes dans 3.33%. Les boissons les plus incriminées sont les boissons gazeuses (6.66%) et les boissons aromatisées (6.33%). Ce type de contamination trouve son origine dans la matière première utilisée dans le processus de fabrication (fruits et légumes, sucre et sirops sucrés) et au défaut d'hygiène lors des différents types de manipulation (matériels et manipulateurs).

L'analyse structurale descriptive de nos échantillons, conduite par ACP (analyse en composante principale), a permis de distinguer deux grands axes de variation en rapportant 60.25% de la variabilité totale. Le premier axe oppose la qualité microbiologique et la richesse des boissons en saccharine à celles renfermant les cyclamates. Quant au deuxième axe, il traduit la qualité chimique des boissons liée aux variables acésulfame K et l'aspartame. La classification hiérarchique issue de cette ACP a permis de distinguer quatre classes de boissons BRSA. L'analyse de la variance à un facteur (classe) n'a montré d'effet que sur les variables acésulfame K et aspartame et au seuil de 0.1% (très hautement significatif). Les autres variables, saccharine, cyclamate et qualité microbiologique semblent être indifférents.

Références

- [1] - F. COUTIN et L. MIGNON "Edulcorants, aliments light ou allégés : attention aux excès", AFDN association française des diététiciens nutritionnistes, contact presse bvconseil santé (2009).
- [2] - G. LINDEN et T. D. LORIEN, "Biochimie agroalimentaire", Milan Barcelone ED Masson (1994).
- [3] - J. BEAUREGARD, "Encyclopédie visuelle des aliments", édition Québec Amérique, guide pratique de l'alimentation (2009).
- [4] - JORA, Arrêté du 25 Safar 1416 correspondant au 23 juillet 1995 fixant dans le cadre de la répression des fraudes "la quantité des produits à transmettre au laboratoire aux fins de son analyse physicochimique et ces conditions de conservation" (1996).
- [5] - JORA, Arrêté interministériel du 27 mai 1998, journal officiel de la république Algérienne relatif aux "spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires" (1998).
- [6] - R. WOOD, L.FOSTER, A.DAMANT and P. KEY, "Analytical methods for food additives". CRC, predbacaratonboston New York Washington, DC, first published (2004) 234 p.
- [7] - M. L. NOLLET, "Food analysis by HPLC", second edition, revised and expanded, hogeschool gent, Ghent, Belgium, marcel Dekker, INC New York (2000).
- [8] - J. PRODOLLIET and M. BRUELHART, "Artificial sweeteners", determination of acésulfame K in foods, journal of AOAC international vol 76 N°2, Nestec Ltd, nestle researches Centre (1993).
- [9] - ISO7251, Norme internationale, 3^{ème} édition 01-02-2005, "Microbiologie des aliments", méthode horizontale pour la recherche et le dénombrement d'Escherichia coli présumés, technique du nombre le plus probable (2005).
- [10] - ISO 4831, Norme internationale, 3^{ème} édition 15-08-2006, "Microbiologie des aliments", méthode horizontale pour les recherche et le dénombrement des coliformes, technique du nombre le plus probable (2006).

- [11] - C. JOFFIN et J. N. JOFFIN, "Microbiologie alimentaires", 5^{ème} édition, centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine, 75 cours Alsace, Iarraine, 33075 Bordeaux cedex, (1999) 213 p.
- [12] - C. BOONEFOY, F.GUILLET, G.LEYRAL et E. VERNE BOURDAIS "Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires", édition Doin, centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine, France (2002).
- [13] - M. VILAIN "Méthodes expérimentales en agronomie". Ed. Tech et Doc, paris (1999) 338 p.
- [14] - JORA, Arrêté interministériel du 7 Ramadhan 1420 correspondant au 15/12/1999 relatif aux "conditions d'utilisation des édulcorants dans les denrées alimentaires"(1999).
- [15] - CODEX STAN 192, Norme générale codex pour les additifs alimentaires(1995).
- [16] - K. ORAWAN and J. JAROON, "Simultaneous determination of some food additives in soft drinks and other liquid foods by flow injection on-line dialysis coupled to high performance liquid chromatography". Article history: journal homepage Talanta, Thailand (2011).
- [17] - A.B. BERGAMO, J. A. F. SILVA and D. P. JESUS, "Simultaneous determination of aspartame, cyclamate, saccharin and acesulfame-K in soft drinks and tabletop sweetener formulations by capillary electrophoresis with capacitively coupled contactless conductivity detection". Food Chemistry Journal homepage (2011).
- [18] - Y. SHENGBING, B. ZHU, L. FEN, L. SHAOXIO and H. WEIXIONG, "Rapid analysis of cyclamate in foods and beverages by gas chromatography-electron capture detector (GC-ECD)". Food Chemistry journal homepage. Center for Disease Prevention and Control of Guangdong Province, Guangzhou 510300, China (2012).
- [19] - LARPENT et CHOUETTE *in* J.P. LARPENT "Microbiologie alimentaire" : Techniques de laboratoire. Ed. Techniques et documentations. Paris(1997), 1073p.
- [20] - G. LEYRAL et E. VIERLING,"Microbiologie et toxicologie des aliments", Hygiène et sécurité alimentaires. 2^{ème}Ed.Doin(2007).
- [21] - J. GUIRAUD, Microbiologie Alimentaire. Ed Dunod. Paris (1998), 652.
- [22] - C. M. BOURJEOIS, J. F. MESCLE et J. ZUCCA, "Microbiologie alimentaire", Tome 1: Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments, 2^{ème} Ed. Techniques et documentations - Lavoisier. Paris (1996), 672 p.
- [23] - M. A. AKOND, S. ALAM, S. HASAN, S. MUBASSARA, N. SARDER and S. MOMENA, "Bacterial contaminants in carbonated soft drinks sold in Bangladesh markets". International Journal of Food Microbiology journal homepage. Department of Botany, Jahangir agar university, Dhaka-1342, Bangladesh (2009).