

Aliments de rue : qualité des glaces, crèmes glacées et sorbets commercialisés dans l'agglomération urbaine d'Antananarivo

Ravaonindrina N, Rasolomandimby R, Rajaomiarisoa E, Rakotoarisoa R, Andrianantara L, Rasolofonirina N, Roux JF (1)

RESUME : Une étude des conditions de vente des glaces associée à des analyses bactériologiques des produits a été réalisée à Antananarivo de Juin 1996 à Avril 1997. Les méthodes et les techniques utilisées tant pour la conduite de l'enquête auprès des vendeurs que pour les analyses bactériologiques sont largement détaillées.

Les vendeurs au nombre de 107 avaient, dans leur majorité, le profil type d'un vendeur d'aliment de rue (bas niveau d'instruction, n'ayant pas reçu de formation professionnelle, manipulant les produits dans de mauvaises conditions).

202 échantillons de glace ont été prélevés. Les analyses bactériologiques ont montré un taux de contamination de $95\% \pm 3,7\%$. *Salmonella typhimurium* a été isolée dans 1 échantillon.

Cette situation alarmante doit inciter les autorités administratives et sanitaires à entreprendre des mesures immédiates et rigoureuses : information et / ou formation des fabricants, des vendeurs, des consommateurs, et renforcement de la législation.

Mots-clés : Contrôle alimentaire - Aliment de rue - Crèmes glacées - MADAGASCAR.

ABSTRACT : "Street-vended foods : selling conditions and bacteriological examinations of ice-cream in Antananarivo from June 1996 to May 1997": A survey of selling conditions and bacteriological examinations of ice-cream was carried-out in Antananarivo from June 1996 to May 1997. The way of investigation by vendors and of bacteriological examinations were widely described.

Sellers had classic features of a street-vended food vendor : uneducated, no having professional training and mishandling foodstuffs.

202 samples of ice-cream were collected. The contamination prevalence rate was of $95\% \pm 3.7\%$. *Salmonella typhimurium* was isolated from one sample. Immediate and rigorous measures ought to be put into effect by authorities to right this alarming situation.

Key-words : Food control - Street-vended foods - Ice cream - MADAGASCAR.

INTRODUCTION

La sécurité alimentaire est devenue un problème de santé publique mondial important et un enjeu économique majeur. Le taux d'incidence des infections d'origine alimentaire dans six pays européens: Autriche, Pologne, Angleterre, Pays de Galles, Ecosse et Espagne regroupant au total 139,2 millions habitants est passé de 60,9/100 000 habitants en 1985 à 96,0/100 000 habitants en 1991. En 1992, pour ces mêmes pays moins l'Espagne regroupant au total 100,4 millions habitants, le taux d'incidence de ces mêmes infections a grimpé à 101,1/100 000 habitants [1].

La perte engendrée par les infections d'origine alimentaire est évaluée à 7 milliards de US\$ chaque année aux USA.

Il s'avère donc utile de développer des activités pour démontrer la nécessité de maîtriser le danger que constitue la consommation d'aliments contaminés pour la santé humaine, et pour participer à la

maîtrise du problème de santé publique et économique. Ces raisons justifient la décision de la Délégation Générale au Réseau International des Instituts Pasteur et Instituts Associés de créer un groupe d'études sur la Sécurité Alimentaire dont la première réunion s'était tenue à l'Institut Pasteur de Tunis du 15 au 18 Janvier 1996.

Au cours de cette réunion, une étude multicentrique à trois composantes dont les deux premières sont rapportées ici, a été élaborée :

- caractérisation brève des vendeurs et de leur environnement
- détermination de la fréquence de contamination d'une catégorie d'aliment.

MATERIELS ET METHODES

Le protocole d'étude est consigné dans un document rédigé à l'issue de la réunion de Tunis [2].

Ce document réunit les informations sur :

- le mode d'échantillonnage des vendeurs et des aliments
- l'enquête sur les vendeurs caractérisés par des

(1) Laboratoire d'Hygiène et Environnement, Institut Pasteur de Madagascar, BP 1274, 101 Antananarivo - Madagascar

renseignements succincts : âge, sexe, appréciation de l'hygiène, degré d'éducation, nombre d'aliments vendus, durée du travail ...

- l'étude de l'aliment : après collecte de brèves informations sur l'aliment vendu (présentation, composition et type de fabrication) des prélèvements d'échantillons d'aliments sont effectués pour l'évaluation de leur fréquence de contamination.

Les formulaires d'enquête et de résultats sont reproduits en Annexe.

1- Les vendeurs

Au cours de cette étude, le principe d'échantillonnage retenu est celui d'un sondage à deux degrés. Les vendeurs sont tirés au sort dans un premier temps. Dans un second temps, un échantillon d'aliments est prélevé pour chacun des vendeurs. La taille de l'échantillon d'aliments est basée sur une prévalence de 15% avec un intervalle de confiance à 95% et un risque d'erreur de $\pm 5\%$. Elle a été fixée à 250, quantité compatible avec les capacités techniques du laboratoire.

Afin d'écarter un facteur éventuel saisonnier, le déroulement de l'étude a été fixé à 1 an : de Juin 1996 à Mai 1997.

L'étude n'étant pas encore arrivée à son terme, seuls les résultats des investigations sur 202 échantillons sont rapportés ici.

2- Le produit alimentaire

2 catégories d'aliments avaient été proposées pour l'étude de la détermination de leur fréquence de contamination : les glaces, crèmes glacées et sorbets ou les sandwiches à base de produits carnés.

Toutes les deux appartiennent au groupe des aliments de rue (ADR) qui sont définis respectivement par la Food and Agriculture Organization (FAO) et l'Organisation Internationale du Travail (OIT) comme :

- "des aliments et des boissons prêts à être consommés, préparés ou vendus par des vendeurs et des marchands ambulants spécialement dans les rues et autres lieux publics"

- "des aliments et boissons préparés à l'extérieur du foyer, vendus par des entreprises du secteur informel pour être consommés directement" [3].

Ce groupe d'aliments a été préféré à d'autres car les études entreprises jusqu'à maintenant sur sa qualité microbiologique ont montré la mauvaise qualité des matières premières incorporées, l'utilisation d'eau non potable, d'additifs non autorisés, d'équipements sales, de mauvaises techniques de préparation, de conservation et de vente des aliments [4]. Conditions qui contribuent à la contamination des aliments.

Entre les 2 catégories d'aliments, nous avons opté pour la première : les glaces, crèmes glacées et sorbets.

Les glaces de consommation

Le lait est décrit comme un aliment complet [5], mais une proportion notable de la population dans le monde, aussi bien enfant qu'adulte, assimile mal le sucre du lait : le lactose par hypo ou alactasie qui consiste en un défaut d'activité lactasique dans la muqueuse intestinale. La lactase est une enzyme nécessaire pour la digestion du lactose qui est scindé en glucose et galactose plus facilement absorbés par les entérocytes au niveau de l'intestin grêle [6, 7].

La glace de consommation, produit alimentaire contenant des composants du lait mais pas le lactose est mieux tolérée par ces individus déficitaires.

Techniquement parlant, le mix des glaces est constitué d'un mélange hétérogène, à la fois émulsion, suspension et gel :

- l'émulsion de graisse (globules gras) dans l'eau a pour agent émulsifiant de départ les protéines laitières : lactoglobuline et caséine.

- la suspension colloïdale est constituée de micelles protéiques composées de caséine et de sels minéraux (citrate et phosphates de Ca et de Mg).

- le gel est formé par la combinaison à l'eau liée des différents ingrédients. L'ensemble constitue une suspension de solide dans l'eau.

Mais le mix congelé est compact, incompatible aux qualités gustatives du produit fini. Il est allégé par foisonnement : dispersion fine et homogène d'une phase gazeuse [8]. Jusqu'à sa consommation, le produit doit être maintenu à température négative sous peine de le voir gâché.

S'il en est ainsi de la description technique des glaces, elles sont définies réglementairement par le Codex Alimentarius [9] comme des denrées alimentaires sucrées obtenues soit à partir d'une émulsion de matières grasses et de protéines avec adjonction d'autres ingrédients et substances, soit à partir d'un mélange d'eau, de sucres et d'autres ingrédients et substances, qui ont été soumis au procédé de congélation et sont destinés à l'entreposage, à la vente et à la consommation humaine à l'état congelé ou partiellement congelé.

Selon leur composition dont la teneur des ingrédients varie selon les pays, on distingue 6 groupes parmi les glaces de consommation :

- le **groupe 1** comprend les produits sucrés préparés uniquement à partir de matières grasses laitières et de protéines du lait avec un ou plusieurs des ingrédients autorisés : sucres, eau, œufs et produits à base d'œufs pasteurisés, fruits et produits à base de fruits, aliments et ingrédients alimentaires destinés à conférer au produit arôme, saveur ou consistance.

- le **groupe 2** comprend les produits sucrés préparés à partir de matières grasses laitières et protéines laitières ou non avec un ou plusieurs des ingrédients autorisés (cf supra).

- le **groupe 3** comprend les produits sucrés préparés à partir de matières grasses laitières ou non, et de protéines du lait uniquement, avec un ou plusieurs des ingrédients autorisés (cf supra).

- le **groupe 4** comprend les produits sucrés préparés à partir de matières grasses laitières ou non, et de protéines laitières ou non, avec un ou plusieurs des ingrédients autorisés (cf supra).

- le **groupe 5** comprend les produits sucrés préparés à partir des ingrédients autorisés cités antérieurement et des additifs alimentaires autorisés tels que colorants, émulsifiants, stabilisants et épaississants, amidons modifiés, aromatisants, acides, bases et sels et des substances diverses : glycérol, sorbitol avec l'adjonction éventuelle de quantités marginales des ingrédients autorisés tels que lait, constituants dérivés du lait et produits laitiers, graisses et huiles comestibles autres que celles dérivées du lait, protéines comestibles autres que celles dérivées du lait.

- le **groupe 6** comprend les produits sucrés préparés à partir des ingrédients et des additifs alimentaires cités dans le groupe 5, sous réserve qu'ils ne contiennent aucune graisse ou protéine autre que les éléments constitutifs naturels des ingrédients ou des additifs.

La flore microbienne des glaces dépend des matières premières utilisées mais également des contaminations survenant au cours des différentes manipulations lors de la fabrication, le transport et la commercialisation. Ces contaminations sont majorées par le statut de ces denrées alimentaires comme ADR.

3- Modalités pratiques

3-1 Prélèvements

Après avoir effectué son enquête, le technicien pratique les prélèvements dans des ballons stériles munis de billes de verre. Seules, les glaces en cornet étaient achetées telles quelles et seulement transvasées dans les ballons une fois dans la voiture où s'effectuait aussi le remplissage des fiches d'enquête. Pour ne pas modifier la conduite de l'enquête, le même technicien de laboratoire-enquêteur a été chargé de toutes les sorties et des prélèvements.

3-2 Préparation de l'échantillon

Les échantillons d'aliment sont amenés sous-froid au laboratoire. Une fois décongelés, les contenus des ballons sont agités pour les défoisonner et les homogénéiser. Les dilutions décimales en tryptone-sel allant jusqu'à 10^{-4} sont constituées afin d'obtenir des nombres de colonies concordants à partir de 2 dilutions successives, ces chiffres permettant de faire une moyenne après correction du facteur de dilution.

3-3 Cultures

7 critères bactériologiques ont été recherchés pour évaluer le degré de contamination des glaces. Les milieux de culture, les techniques opératoires et les modes de lecture sont décrits dans le protocole d'étude [2].

- La recherche des *Salmonelles* et des *Shigelles* se fait suivant la méthode de routine pour la recherche des *Salmonella* (AFNOR V 08-52). Elle comporte 4 étapes: (i)- une phase de préenrichissement non sélectif en eau

peptonée tamponnée (EPT) : 25 ml du produit (solution-mère) dans 225 ml d'EPT : incubation à 37°C pendant 16-20h; (ii)- phase d'enrichissement sélectif dans 2 milieux: bouillon de Rappaport-Vassiliadis (RV) et bouillon sélénite-cystine (BSC) : 0,1 ml de l'incubât précédent dans 10 ml de RV, incubation à 42°C pendant 18-24h et 2 ml du même incubât dans 10 ml de BSC, incubation à 37°C pendant 18-24h; (iii)- isolement à partir des milieux d'enrichissement sélectif sur des milieux d'isolement solides : gélose d'Hektoen, gélose au vert brillant et gélose désoxycholate-citrate-lactose, incubation à 37°C pendant 24h; (iiii)- repiquage d'au moins 2 colonies caractéristiques soit de *Salmonelle*, soit de *Shigelle* (soit colonies lactose négative centrées par un point noir, soit colonies claires plus petites, transparentes, lactose négative) à partir de chaque boîte en vue de leur caractérisation biochimique et détermination antigénique (sérotypage) si les caractères biochimiques correspondent au germe *Salmonella* ou au genre *Shigella*.

- La recherche des *Staphylocoques* pathogènes se fait suivant la méthode de routine pour le dénombrement des *Staphylocoques* à coagulase positive par comptage des colonies à 37°C. Technique avec confirmation des colonies (AFNOR 08-057.1). Elle comporte 3 étapes : (i)- ensemencement en surface de 0,1 ml de la solution-mère et de la dilution 10^{-1} sur gélose de Baird-Parker : incubation à 37°C, première lecture à la 18ème heure, seconde lecture à la 48ème heure; (ii)- repiquage d'au moins 3 colonies caractéristiques (colonies noires entourées d'une zone d'opacification puis d'un halo clair) et de colonies non caractéristiques sur chaque boîte et ensemencement en bouillon cerveau-cœur (BCC) : incubation à 37°C pendant 18-24h; (iii)- test de coagulase sur chaque culture : 0,1 ml de culture en BCC + 0,3 ml de plasma de lapin : incubation à 37°C, première lecture vers la 5ème heure, seconde lecture à la 24ème heure.

- La recherche des coliformes se fait suivant la méthode de routine pour le dénombrement des coliformes - Méthode par comptage des colonies obtenues à 25°C (AFNOR V 058-50). Dans la présente étude, la température d'incubation a été de 30°C. Sur gélose VRBL, ensemencement de 1 ml de la solution-mère, des dilutions 10^{-1} et 10^{-2} dans la masse et couverture de la surface par 5 ml du même milieu : incubation à 30°C pendant 24 heures. Comptage des colonies caractéristiques (petites colonies violacées parfois entourées d'une zone rougeâtre) dans les boîtes où elles sont comprises entre 15 et 150.

- La recherche d'*Escherichia coli* se fait sur milieu RAPID'E. coli en cours de validation par l'AFNOR. Ensemencement dans la masse de 1 ml de la solution-mère et de la dilution 10^{-1} et couverture de la surface par 5 ml du même milieu : incubation à 44°C pendant 24 heures. Comptage des colonies caractéristiques (colonies bleues et / ou halo bleu).

- La recherche de la flore totale se fait suivant la méthode de routine pour le dénombrement des micro-organismes - Méthode par comptage des colonies obtenues à 30°C (AFNOR V 08-051). Ensemencement de 1 ml dans la masse des dilutions 10^{-2} à 10^{-4} sur gélose PCA et couverture de la surface par 5 ml de gélose blanche : incubation à 30°C pendant 72 heures. Comptage

des colonies dans les boîtes où elles sont comprises entre 15 et 300.

- La recherche de *Bacillus cereus* se fait suivant la méthode de routine de dénombrement de *B. cereus* par comptage des colonies à 30°C (AFNOR XP V 08-058). Elle comporte deux étapes : (i)- ensemencement en surface de 0,1 ml de la solution-mère et de la dilution 10⁻¹ sur gélose de Mossel contenant 10% d'émulsion de jaune d'œuf : incubation à 30°C, première lecture à la 18ème heure, si nécessaire seconde lecture à la 48ème heure; (ii)- Comptage des colonies caractéristiques (grandes colonies, sèches, irrégulières, roses, le plus souvent entourées d'une zone d'opacification) et repiquage pour confirmation sur gélose au sang : 30°C pendant 18-24h, l'hémolyse est positive et sur gélose mobilité : 30°C pendant 18-24h, le germe est mobile.

3-4 Valeurs seuils des critères bactériologiques

Elles ont été fixées par le Comité de Coordination du groupe d'études sur la Sécurité Alimentaire comme suit:

<i>Salmonella</i> et <i>Shigella</i>	absence dans 25 ml
Coliformes	< 1/ml
<i>E. coli</i>	< 1/ml
Staphylocoques pathogènes	< 10/ml
Flora totale	< 3.10 ⁵ /ml
<i>B. cereus</i>	< 10/ml

RESULTATS

Les résultats préliminaires sur cette étude sur la commercialisation et la qualité des glaces, crèmes glacées et sorbets portent sur 107 vendeurs et 202 échantillons d'aliments (Juin 1996 - Avril 1997).

1- Enquête

1-1 Renseignements sur les vendeurs

a- Catégorie de vendeurs

66,3% des vendeurs étaient mobiles.

- Mobiles pédestres 70 (65,4%)
- Mobile véhiculé 1 (0,9%)
- Sédentaires 36 (33,6%)

b- Tenue de travail et évaluation de l'hygiène des vendeurs

16,8% seulement des vendeurs portaient un uniforme de travail, mais cette tenue est incomplète et 45,8% d'entre eux étaient franchement jugés comme sales par l'enquêteur.

- Tenue de travail :

- Port de blouse 14 (13,1%)
- Port de coiffe 3 (2,8%)
- Port de gant 1 (0,9%)

- Jugement de l'enquêteur sur la propreté du vendeur :

- Bonne 25 (23,4%)
- Moyenne 33 (30,8%)
- Mauvaise 49 (45,8%)

c- Lieu de travail

Plus de la moitié des vendeurs (56,1%) entretenaient leur négoce dans les marchés.

Marchés	60 (56,1%)
Stations de bus	28 (26,2%)
Ecoles	10 (9,3%)
Bureaux	3 (2,8%)
Stades	3 (2,8%)
Autres	3 (2,8%)

d- Age

L'âge des vendeurs s'est situé entre 10 et 71 ans, la moyenne étant de 29 ans.

e- Sexe

68 (63,5%) des vendeurs étaient des hommes.

f- Niveau de scolarité

30 vendeurs sur 107 ont refusé de répondre à la question. Sur les 77 réponses : 35 (45,5%) vendeurs ont suivi les cours de l'école primaire. 2 (2,6%) sont arrivés jusqu'au niveau de la terminale.

g- Nombre d'aliments vendus par jour

Il variait entre 6 et 500.

h- Nombre de jours de travail par semaine et par mois

61,7% des vendeurs questionnés (66) déclaraient travailler 7 jours sur 7 mais quand il leur était demandé s'ils travaillaient toute l'année, seuls 49,5% (53) ont répondu positivement. 35,5% des vendeurs (38) prennent un jour de repos dans la semaine et 2,8% (3) travaillent moins de 6 jours par semaine. Toutefois, quand on se reporte au temps de travail en nombre de semaines, 44,8% (48) des vendeurs affirmaient travailler pendant 44 semaines et 5,6% (6) d'entre eux moins de 44 semaines.

i- Ancienneté dans la profession

La majorité des vendeurs ont plus d'un an dans la profession.

Ancienneté (an)	Nombre de vendeurs	Pourcentage (%)
<1	11	10,3
1-9	71	66,3
10-19	19	17,7
20-29	5	4,7
>30	1	1,0

j- Association professionnelle

Aucun vendeur n'a déclaré faire partie d'une association professionnelle de vendeurs de glace qui d'ailleurs n'existe pas.

k- Possession d'une autorisation de vente

Seuls 12 vendeurs sur les 107 (11,2%) affirmaient posséder une autorisation de vente, affirmation qui n'a pas été vérifiée.

l- Formation professionnelle

Aucun des vendeurs interrogés n'a suivi de formation professionnelle en matière de "restauration".

m- Existence de point d'eau potable à proximité du lieu de vente

Un point d'eau potable existait à proximité des

lieux de vente lors de l'enquête pour 61,7% des vendeurs (66).

n- Collecte des ordures

La majorité des vendeurs 73% (78) ne disposait pas de poubelle.

1-2 Information sur l'aliment

a- Type de fabrication

62,9% des produits (127) étaient de fabrication artisanale.

Type de fabrication	Nombre d'échantillons	Pourcentage (%)
Industriel /	73	36,1
Semi-industriel		
Vendeur	84	41,6
Famille du vendeur	43	21,3
Revendeur	2	1,0

b- Etiquetage de la nature de l'aliment

Seuls 6,4% des échantillons (13) portaient la mention glace ou crème glacée sur leur emballage.

c- Composition des produits

Composante	Nombre d'échantillons	Pourcentage (%)
Crème	142	70,3
Oeuf	75	37,1
Fruit	36	17,8
Jus de fruit	15	7,4
Chocolat	39	19,3
Fécule	86	42,6
Arôme	153	75,7
Lait	105	52,0

d- Présentation des produits

La présentation du produit la plus fréquemment rencontrée était celle en cornet alimentaire.

Présentation	Nombre d'échantillons	Pourcentage (%)
Bâtonnet emballé	24	11,9
Berlingot	12	5,9
Cornet alimentaire	138	68,3
Pot à usage unique	25	12,4
Pot à usage multiple	3	1,5

2- Analyse bactériologique

Les résultats des recherches et dénombrements des germes de contamination ont été traités sur logiciel EPIInfo. Le taux de contamination des 202 glaces crèmes glacées et sorbets est estimé statistiquement à 95,0%. L'intervalle de confiance à 95% de cette estimation est de 95,0% $\pm$ 3,7%.

2-1 Pourcentage des contaminants des produits

Les contaminants les plus fréquemment rencontrés ont été les coliformes, 87,1% soit 176 échantillons contaminés suivis par un deuxième groupe de polluants constitué par *E. coli* : 39,6% (80 échantillons) et une flore totale en charge excessive: 38,6% (78 échantillons). Viennent très loin après les Staphylocoques pathogènes : 18,8% (38 échantillons), *B. cereus* : 3,5% (7 échantillons) et les Salmonelles : 0,5% (1 échantillon) qui a été typé

comme étant *Salmonella typhimurium*. Aucune souche de Shigelle n'a été isolée.

2-2 Fréquence de contamination en fonction du nombre de critères bactériologiques non respectés

Pour près du 1/3 des échantillons non conformes: 60/184, au moins 3 critères n'ont pas été respectés.

N critères non respectés	N échantillons	Pourcentage (%)	Nature* contaminants
1	60	32,6	d=52; f=6; g=2
2	64	34,8	c+d=8; d+e=31; d+f=25
3	49	26,6	c+d+e=10; c+d+f=7; c+d+g=2; d+f+g=1
4	10	5,4	a+c+d+f=1; c+d+e+f=8; c+d+e+g=1
5	1	0,5	c+d+e+f+g=1

* a = Salmonelles; b = Shigelles; c = Staphylocoques; d = Coliformes; e = *E. coli*; f = Flore totale; g = *B. cereus*

2-3 Fréquence des contaminations des produits en fonction de la catégorie des vendeurs

Les produits commercialisés par les vendeurs mobiles pedestres ont été les plus contaminés. 97,1% d'entre eux (68/70) ont vendu des produits souillés. Cette fréquence est de 86,1% (31/36) avec les vendeurs sédentaires.

2-4 Fréquence des contaminations en fonction de la propreté des vendeurs

Quel que soit l'état de propreté des vendeurs évalué par l'enquêteur, la fréquence des contaminations a été toujours importante. 47 fois sur 49 (95,9%), les vendeurs jugés sales ont vendu des produits souillés. Là où la propreté a été évaluée comme bonne ou moyenne, les produits sont non conformes, respectivement 92,0% (23/25) et 87,9% (29/33).

2-5 Fréquence des contaminations en fonction du type de fabrication des produits

Si les résultats ont été médiocres avec les produits supposés de fabrication industrielle : 80,8% de non conformité (59/73), ils ont été franchement mauvais avec les produits fabriqués artisanalement: 97,6% de non conformité (123/126).

2-6 Fréquence des contaminations en fonction du mode de présentation des produits

Quel que soit le mode de présentation des produits, la qualité bactériologique de ceux-ci laisse à désirer. Ainsi dans les produits emballés supposés protégés, il a été trouvé 83,3% de non conformité (20/24) au niveau des bâtonnets emballés et 76,0% de produits impropres (19/25) parmi ceux conditionnés en boîtes dites à usage unique.

DISCUSSION

Cette étude sur la petite restauration commerciale en milieu urbain comprenant une enquête sur les vendeurs (107), sur les glaces de consommation (202 échantillons) et la qualité microbiologique de ces dernières (taux de prévalence de contamination à 95%) bien qu'incomplète permet de noter certains points et d'émettre certaines recommandations.

1- Méthodologie

Pour des disponibilités de logistique et de temps, la méthode adoptée a été mise en défaut pouvant introduire un biais dans la représentativité des échantillons. En effet, ni les jours, ni les heures de collecte, ni les quartiers explorés n'ont pu être tirés au hasard. Il faut noter, en outre l'absence de liste de vendeurs. Les achats des produits ont été faits auprès de tout vendeur rencontré dans un quartier.

De même pour des raisons matérielles, certaines opérations ont été modifiées : incubation des coliformes à 30°C et non à 25°C, repiquage seulement de 3 colonies caractéristiques de staphylocoques pathogènes au lieu de 5.

2- Vendeurs

Le développement de la petite restauration commerciale rapide en milieu urbain se comprend par la rareté des emplois proposés par le secteur économique moderne et par une augmentation de la demande. La plupart des vendeurs qui appartiennent au secteur informel de l'alimentation (SIA) ont une facilité d'accès aux activités à cause de la modicité des capitaux à investir et des matériels nécessaires. Ce secteur échappe aussi à tout règlement. Ainsi, dans la présente étude, seuls 11,2% des vendeurs ont déclaré posséder une autorisation de vente, allégation gratuite car le laboratoire n'a pas fait dans un passé récent de contrôle de conformité avant commercialisation.

Les vendeurs se rencontrent à tout âge mais se pose alors le problème des enfants qui échappent ainsi à toute scolarisation. Le cas d'un enfant de 10 ans a été répertorié lors de l'enquête.

Si le sexe des vendeurs varie selon les pays, le nombre de femmes prédomine dans la plupart des études entreprises [3].

Dans le SIA, il a été noté que le niveau d'instruction générale est faible : 44,5% des vendeurs qui ont répondu à cette rubrique n'ont fréquenté que l'école primaire. Plus significatif est le refus de réponse à cette question : on peut supposer que les 28% des vendeurs concernés ressentent un sentiment de honte à avouer être non scolarisés voire illettrés ou analphabètes, ou à l'inverse être chômeurs diplômés.

Aucun des vendeurs interrogés n'a déclaré avoir suivi de formation professionnelle en "restauration".

Ce qui n'est pas étonnant car dans le SIA, les initiatives sont plus basées sur l'observation et l'imitation que sur la compréhension et l'approfondissement des actes à accomplir.

Le manque de notion d'hygiène générale et d'hygiène individuelle a été flagrant : le port de vêtement de travail bien que dépareillé n'est rencontré qu'auprès de 16,8% des vendeurs. 45,8% d'entre eux ont été considérés comme franchement sales par l'enquêteur. Par ailleurs, 73% des vendeurs ne disposaient pas de poubelle.

3- Aliment

Au vu de la liste des ingrédients répertoriés au cours de l'enquête, il a été difficile de faire entrer tous les produits dans l'un des groupes réglementaires du Codex Alimentarius [9]. Mais on peut noter que l'utilisation de certaines composantes est irrégulière : féculs non modifiés.

4- Analyse bactériologique

Les résultats sont alarmants avec un taux de contamination de 95% bien qu'on pouvait s'attendre à une médiocre qualité microbiologique de la part d'un ADR.

Les glaces, en compagnie des confiseries et des pâtisseries se classent en 3ème position comme aliment causal dans 1 443 épisodes (17,1%) de toxoinfections alimentaires collectives et d'intoxications alimentaires. Elles se situent derrière les œufs et les produits ovés : 2 157 épisodes (25,4%) et les viandes et les produits carnés : 1 991 épisodes (23,4%). Mais, elles viennent avant les plats composés ou prêts à la vente : 691 épisodes (8,1%) et le lait et les produits pasteurisés : 394 épisodes (4,6%) [1].

Les échantillons de glaces qui ont été analysés sont largement contaminés. Pour près du 1/3 des échantillons : 60/184, au moins 3 critères n'ont pas été respectés. Si l'on considère les critères isolément, les coliformes viennent en tête : 87,1%, suivis d'*E. coli* : 39,6%, des staphylocoques pathogènes : 18,8%, de *B. cereus* : 3,5% et des Salmonelles : 0,5%. Il est étonnant qu'une forte charge en flore totale ne soit retrouvée que dans 38,6% des produits.

Si on se réfère au document précédent [1] mais dans les maladies déclarées, les agents causaux les plus fréquemment rencontrés, en référence avec ceux qui ont été étudiés ici, sont les Salmonelles : 84,5% sur 11 699 épisodes puis très loin les Staphylocoques pathogènes : 3,5% et *B. cereus* : 1,0%. Les Shigelles isolées ne représentent que 0,5% et *E. coli* y compris le sérotype O 157 : 0,4%. Parmi les Salmonelles, les sérotypes les plus fréquemment déterminés sont *Salmonella enteridis* (50,9% des épisodes) et *S. typhimurium* (3,4%). Hennessy TW *et al* [10] rapportent une flambée de

salmonellose à *S. enteritidis* chez 224 000 personnes au Minnesota en 1994. L'aliment en cause est une crème glacée.

Quel que soit le type de fabrication du produit : industriel, semi-industriel, artisanal, les produits sont de mauvaise qualité bactériologique : 80,8% des glaces supposées de fabrication industrielle; 97,6% des glaces de fabrication artisanale. Cette situation avait déjà été rapportée dans une présente étude plus restreinte sur le lait et les produits laitiers [11].

CONCLUSION

Devant cette situation alarmante, des mesures immédiates s'imposent. Les actions doivent porter sur tous les intervenants de la chaîne commerciale: fabricants ou préparateurs, vendeurs, consommateurs, et sur les autorités administratives et sanitaires.

Une information et une formation des fabricants et des préparateurs sont à entreprendre : les notions d'hygiène alimentaire et de bonnes pratiques de fabrication doivent être enseignées, la méthode d'analyse des risques et des points critiques de contrôle est à appliquer.

La sensibilisation et la formation des vendeurs pour le respect des bonnes conditions dans le stockage et la commercialisation des produits sont nécessaires.

La sensibilisation des consommateurs qui se soucient plus des prix des aliments que de leur qualité hygiénique et de leur salubrité est souhaitable afin qu'ils puissent avoir une meilleure compréhension des problèmes microbiologiques posés par les denrées alimentaires.

Les autorités ont leur part à jouer : le statut juridique des vendeurs doit être défini car tant que le flou existe, les activités se poursuivront dans le désordre au détriment des conditions hygiéniques. Un pas a été franchi avec l'organisation par l'OMS conjointement avec le Ministère de la Santé et l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM) d'un Séminaire sur les ADR et le SIA qui s'est tenu à Antananarivo les 19 et 20 Décembre 1996.

La rédaction et la promulgation d'une législation complète et actualisée sur la consommation alimentaire deviennent impérieuses. A titre d'exemple, la législation malgache sur le lait et les produits laitiers est obsolète, ne mentionnant même pas l'existence de produits laitiers tels que fromages, crèmes glacées...[12]. Des actions avaient été entreprises après la publication de 2 travaux sur 2 types d'ADR : institution d'une réglementation dans le premier, obligation de contrôle de conformité

pour le second [13, 14], mais elles n'ont été que ponctuelles dans le temps.

Par ses résultats, cette étude d'un ADR, initiée par la Délégation Générale du Réseau International des Instituts Pasteur et Instituts Associés, financée sur les fonds propres de l'IPM, a atteint son but : participer à la maîtrise du danger que constitue la consommation d'aliments contaminés.

REFERENCES

- 1- OMS - WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe. Sixth Report : 1990-1992. Berlin : Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (FAO/WHO Collaborating Centre for Research and Training in Food Hygiene and Zoonoses), 1995 : 285-306.
- 2- Groupe d'étude Salubrité Alimentaire du Réseau International des Instituts Pasteur et Instituts Associés - Etude multicentrique sur la qualité microbiologique de 2 catégories d'aliments de la petite restauration commerciale rapide en milieu urbain (Janvier 1996 - Juin 1997). Protocole, Institut Pasteur (document à diffusion interne).
- 3- Chaillac M, Gerbouin-Rerolle P. Alimentation de rue : une approche globale. *L'Enfant en milieu Tropical* 1994; 213 : 5-20.
- 4- Canet C. Alimentation de rue : la qualité des aliments de rue. Problématique et actions possibles. *L'Enfant en milieu Tropical* 1994; 213 : 21-30.
- 5- Gerbouin-Rerolle P, Dupin H. Aliments : origine et valeur nutritionnelle. *L'Enfant en Milieu Tropical* 1993; 205 : 40-46.
- 6- Masse-Raimbault AM. Du lait maternel... au plat familial. *L'Enfant en Milieu Tropical* 1992; 202-203 : 21.
- 7- Anonyme. Intolérance au lactose. *Diarrhée-Dialogue* 1990 : 505-532.
- 8- Luquet FM. Les produits laitiers. Tome 2 : Transformation et Technologies. Paris : Edit. Technique et Documentation. Lavoisier, 1990 : 505-532.
- 9- Commission du Codex Alimentarius. Normes Codex pour les eaux minérales naturelles, les glaces de consommation et les mélanges pour glaces. Vol. XII. Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture / Organisation Mondiale de la Santé, 1983 : 11-26.
- 10- Hennessy TW, Hedberg CW, Slutsker Ph DL et al. A national outbreak of *Salmonella enteritidis* infections from ice cream. *New Engl J Medicine* 1996; 334 : 1281-1286.
- 11- Ravaonindrina N, Randrianarijaona A, Rasolofonirina N. Aperçu sur la qualité bactériologique du lait et des produits laitiers commercialisés dans la ville d'Antananarivo. *Arch Inst Pasteur Madagascar* 1995; 62 : 162-164.
- 12- Ravoninjatovo MJC. Etude sur l'aspect qualitatif du lait et des produits laitiers dans la région d'Antananarivo [Mémoires Sciences Agronomiques, Département IAA]. Antananarivo : Etablissement d'Enseignement Supérieur des Sciences Agronomiques, 1977.
- 13- Coulanges P, Mayoux A, Guillier G. Un problème d'hygiène alimentaire à Madagascar : les clarinettes (eau sucrée, parfumée, conditionnée en sachets plastiques). *Arch Inst Pasteur Madagascar* 1970; 39 : 221-227.
- 14- Andriamangantiana-Rason MD, Rasolofonirina N, Coulanges P. Qualité bactériologique des glaces et crèmes glacées dans la région d'Antananarivo. *Arch Inst Pasteur Madagascar* 1987; 53 : 235-244.

Salubrité des aliments vendus sur la voie publique
Fiche "VENDEUR"

Pays / _____ Nom de l'enquêteur / _____		Ne rien inscrire dans cette colonne S.V.P.
RENSEIGNEMENTS SUR LE VENDEUR 1 Numéro : /__/_/		1/___/___/___
2 Date de l'interrogatoire : /__/_/___/		2/___/___/___
3 Heure de l'interrogatoire : /__/_/ heures /__/_/ mn		3/___/___/ 4/___/___
5 Catégorie de vendeur Mobile pédestre ☐ Mobile véhicule ☐ Sédentaire ☐		5/___
6 Port d'une blouse : oui ☐ non ☐		6/___
7 Port d'une coiffe : oui ☐ non ☐		7/___
8 Port de gants : oui ☐ non ☐		8/___
9 Jugement de l'enquêteur sur la propreté du vendeur : Bon ☐ Moyen ☐ Mauvais ☐		9/___
10 Lieu de travail : Station de bus ☐ Marché ☐ Bureaux ☐ Ecoles/universités ☐ Stades ☐ Chantiers ☐ Plages ☐ Autres : Précisez / _____		10/___
11 Age : /__/_/ 12 Sexe : M ☐ F ☐		11/___/___/ 12/___/___
13 Quel est le nombre d'années de scolarisation ? /__/_/		13/___/___
14 Quel est le nombre moyen d'aliments* vendus par jour ? /__/_/___/___ * "sandwichs au produit carné" ou "crèmes glacées/glaces/sorbets"		14/___/___/___/___
15 Combien de jours travaille-t-il par semaine ? /__/_/		15/___/___
16 Combien de semaines travaille-t-il dans l'année ? /__/_/		16/___/___
17 Quelle est son ancienneté dans la profession ? /__/_/ ans et /__/_/ mois		17/___/___/___/___
18 Le vendeur est-il membre d'une association professionnelle de vendeur ? Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☐		18/___
19 Le vendeur a-t-il une autorisation administrative de vente ? Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☐		19/___
20 Le vendeur a-t-il suivi un enseignement officiel en matière de "restauration" ? Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☐		20/___
21 Existe-t-il un point de distribution d'eau potable à proximité Oui ☐ Non ☐ Non déterminé ☐		21/___
22 Le vendeur dispose-t-il d'une poubelle ? * Oui ☐ Non ☐ Non déterminé ☐		22/___

INFORMATIONS SUR L'ALIMENT : CREME GLACEE/GLACE/SORBET

NUMERO DU VENDEUR / / / ALIMENT A / / B / / C / / D / / E / /

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Ne rien inscrire dans
cette colonne S.V.P.

- date de l'achat de l'aliment : / / / / /
- arrivée au laboratoire : / / / / / heure / /
- respect des conditions de transport selon les conditions définies dans le protocole :
oui / / non / / (préciser)

INFORMATIONS SUR L'ALIMENT

Présentation :

- . batonnet emballé / / non emballé / /
- . pot à usage unique / / à usages multiples / /
- . cornet alimentaire / /
- . autre / / (préciser)

Date limite de consommation (si mentionnée sur l'emballage) / / / / /

23 Type de fabrication :

- Industrielle / semi-industrielle ☐
- Vendeur ☐ Famille du vendeur ☐ Autres vendeurs ☐
- Autres : ☐ : précisez :
- Inconnue ☐

23 / /

24 Composition de la crème glacée / glace / sorbet écrite sur l'emballage :

oui ☐ non ☐ ne sait pas ☐

24 / /

- 25 Crème : oui ☐ non ☐ ne sait pas ☐
- 26 Oeufs : oui ☐ non ☐ ne sait pas ☐
- 27 Eau : oui ☐ non ☐ ne sait pas ☐
- 28 Fruits : oui ☐ non ☐ ne sait pas ☐
- 29 Jus de fruits : oui ☐ non ☐ ne sait pas ☐
- 30 Chocolat : oui ☐ non ☐ ne sait pas ☐
- 31 Autres ingrédients :

25 / /

26 / /

27 / /

28 / /

29 / /

30 / /

/ / /

31 / /

32 / /

33 / /

RESULTATS DES ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

- respect des conditions de conservation du prélèvement selon le protocole :
oui / / non / / (préciser)
- date du début des analyses : / / / / / heure / /
- *Salmonella** :
- *Shigella** :
- *Staphylococcus aureus** :
- coliformes* :
- *E. coli** :
- flore totale* :
- *Bacillus cereus** :

* : si des modifications ont été apportées au protocole, veuillez les préciser