

Qualité microbiologique de l'aliment "glace, crème glacée, sorbet" vendu dans les rues de la ville de Phnom Penh; avril 1996 - avril 1997.

S. L. Kruey, J. L. Soares, S. Ping & F. Flye Sainte-Marie

Institut Pasteur du Cambodge, 5 Bd Monivong, Phnom Penh, Cambodge.

Manuscrit n° 2286. "Santé publique". Reçu le 14 mars 2001. Accepté le 19 novembre 2001.

Summary: Microbiological quality of food sold as "ice / ice cream / sorbet" on the streets of Phnom Penh, April 1996-April 1997.

A study of the microbiological quality of ice /ice creams/ sorbets sold on the streets of Phnom Penh city was conducted from April 1996 to April 1997. Socio-demographic and environmental characteristics with two ice / ice creams samples were collected from vendors selected in the city.

A total of 105 vendors and 210 ice/ice creams samples were randomly selected for the study period. Ice/ice cream vendors in the streets of Phnom Penh were adults (mean age: 28 years old) with a male predominance (86.5%). Mean educational level of vendors was 5 years with no training in mass catering. Most ice creams and sorbets (81.7%) were made using traditional methods.

Microbiological analysis performed in the laboratory of Pasteur Institute of Cambodia indicated the poor bacteriological quality of the samples.

The proportions of samples classified unsafe according to microbiological criteria were 83.3% for total bacterial count at 30°C, 70% for total coliforms, 30% for faecal coliforms, 12.2% for *Staphylococcus aureus* and 1.9% for presence of *Salmonella* spp.

These bacterial results suggest that many other food products sold in the streets may be similarly poor. Safety measures should be undertaken to avoid potential threats. Regulation of the street food sector should be part of a larger strategy for enhanced food safety and environmental quality in the city.

Résumé :

Une étude de la qualité microbiologique des glaces / crèmes glacées / sorbets vendus sur la voie publique à Phnom Penh a été réalisée d'avril 1996 à avril 1997. Deux aliments par personne ont été recueillis, auprès d'un échantillon représentatif des vendeurs de la ville, dont les caractéristiques sociodémographiques et environnementales sont précisées. Au total, 105 vendeurs de rue ont été sélectionnés et 210 glaces/crèmes glacées/sorbets ont été analysés. Ces vendeurs constituent une population relativement âgée (médiane: 28 ans), majoritairement des hommes (86,5%). Leur durée moyenne de scolarisation est de 5 ans, mais la formation dans le domaine de la restauration collective est inexistante et la majorité des produits est de fabrication artisanale (81,7 %).

Les analyses microbiologiques pratiquées dans le laboratoire d'hygiène alimentaire et de l'environnement de l'Institut Pasteur du Cambodge ont mis en évidence une mauvaise qualité bactériologique du produit. Sur l'ensemble, la proportion des échantillons classés non satisfaisants selon les critères de qualité bactériologique était de 83,3 % pour la flore mésophile aérobie à 30 °C, 70 % pour les coliformes totaux, 30% pour les coliformes fécaux, 12,2 % pour les *Staphylococcus aureus* et 1,9 % pour la présence de *Salmonella* spp.

Ces résultats bactériologiques laissent présager une situation analogue pour de nombreux autres aliments vendus dans la rue. Les conséquences potentielles sur la santé des consommateurs devraient susciter des mesures de contrôle sanitaire. Une réglementation de ce secteur est nécessaire et doit s'inscrire dans un cadre plus large de réglementation de l'hygiène alimentaire et de l'hygiène générale de la ville.

street catering
fast-food
ice and ice cream
Phnom Penh
Cambodia
South-East Asia

alimentation rapide
glace et crème glacée
rue
Phnom Penh
Cambodge
Asie du Sud-Est

Cadre de l'étude

L'alimentation de la rue est définie 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" et "des aliments et boissons préparés à l'extérieur du foyer, vendus par des entre-

prises du secteur informel pour être consommés directement" (4). L'aliment peut être préparé au domicile du vendeur ou au point de vente lui-même, selon le type d'aliment et l'espace dont dispose le vendeur. Les modes de distribution sont variés: poste fixe, poussette, triporteur, structure légère de restauration en bord de rue, autres modes en fonction des coutumes locales (Figure 1).

Figure 1.

Différents modes de vente des glaces / crèmes glacées / sorbets dans les rues de Phnom Penh (triporteur, poste fixe, charette à bras, poussette).
Different means of ice / ice cream / sorbet sales in the streets of Phnom Penh (tri-car, fixed stall, hand-cart, push-cart).



L'importance de l'alimentation de la rue est soulignée dans le système alimentaire urbain de nombreux pays du continent africain ou asiatique. Ainsi, des études menées aux Philippines (Manille) (5) et en Thaïlande (Bangkok) (2) ont montré le rôle joué dans l'alimentation infantile par ce mode culinaire qui contribue à plus de 80 % à l'apport en calories, en protéines, en acides gras et en fer, chez les enfants de 4 à 6 ans. Les avantages de ce mode alimentaire en milieu urbain se situent à deux niveaux différents. Au plan économique, la vente d'aliments est une activité qui permet à des familles pauvres de disposer d'une source de revenus. Au plan nutritionnel, il permet de proposer une grande variété d'aliments à la demande des citoyens. Dans certaines grandes villes de pays en développement, la part de la consommation alimentaire hors domicile peut représenter jusqu'à 20 % du budget familial (1).

Mais il existe aussi des inconvénients d'ordre sanitaire: ce mode alimentaire expose la population à certains risques infectieux. Ainsi, on a estimé que, sur le milliard et demi d'épisodes diarrhéiques aigus annuels survenus dans la population des enfants de moins de cinq ans, 70 % sont dus à des aliments contaminés (8).

Au Cambodge, en 1995, les affections diarrhéiques représentaient 20 % des motifs de consultation dans des centres de santé (7). L'impact négatif des aliments de rue relève du manque d'exigence des consommateurs quant à la qualité hygiénique des produits. À Phnom Penh, le secteur d'alimentation dans la rue est très important. Le choix de l'aliment "glace/crème glacée/sorbet" comme un des représentants de l'alimentation de la rue est justifié par sa forte diffusion dans l'ensemble des quartiers de la ville, notamment parmi les enfants qui apprécient ses qualités gustatives et rafraîchissantes.

L'étude fait suite à la création d'un groupe d'étude de salubrité alimentaire qui associe treize Instituts Pasteur du Réseau international des Instituts Pasteur et Instituts associés (réunion de Tunis, du 15 au 18 janvier 1996). Ce travail vise à déterminer la fréquence de contamination des glaces/crèmes glacées/sorbets par des bactéries indicatrices d'altération microbienne des aliments (flore aérobie mésophile à 30 °C), d'erreur technologique (coliformes totaux), de contamination fécale (coliformes fécaux), de risques pathogènes (*Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*) (3), et à analyser ces résultats en fonction des caractéristiques sociodémographiques des vendeurs et de leur environnement.

Matériels et méthodes

L'étude a été réalisée sur une période d'un an (avril 1996 - avril 1997). La vente des glaces/crèmes glacées/sorbets dans les rues n'est pas un métier enregistré sur le plan administratif de la municipalité: aussi l'échantillonnage a-t-il été effectué par un sondage à deux degrés de façon qu'il soit représentatif des vendeurs de cet aliment. Le lieu et l'heure des prélèvements ont été tirés au sort chaque semaine. Le lieu géographique a été réalisé par le quadrillage de la ville de Phnom Penh en carrés égaux représentant sur le terrain des carrés de 100 mètres de côté. Le déplacement s'est fait par hasard à partir d'un point de départ défini. Une fois le vendeur identifié, le tirage au sort des aliments a été réalisé dans la réserve de stockage du vendeur. Le recueil des caractéristiques des vendeurs et de leur environnement a été établi à partir d'une fiche préalablement préparée mentionnant l'âge, le sexe, la scolarité, le point d'eau potable à proximité, le dépôt d'ordure du vendeur, les produits entrant dans la composition de l'aliment... (6).

Les analyses bactériologiques ont été effectuées au laboratoire d'hygiène et d'environnement de l'Institut Pasteur du Cambodge. Les méthodes d'isolement et d'identification, définies par le protocole du Groupe d'étude de salubrité alimentaire du Réseau international des Instituts Pasteur et Instituts associés, étaient conformes aux directives de l'Agence française de normalisation (6): dénombrement de la flore totale à 30 °C (V08-051), coliformes totaux (V08-050), coliformes fécaux (SDP-07/1-07-93), *Salmonella* (V08-52), *Staphylococcus aureus* (V08-057-1). La recherche de *Shigella* a été faite par pré-enrichissement de 25 g d'aliment dans 225 ml d'eau peptonée, puis enrichissement en bouillon sélénite cystéine par incubation à 37 °C et isolement sur le milieu *Salmonella-Shigella*. Les critères de qualité bactériologique adoptés par le Groupe d'étude ont été tirés de la publication concernant les "crèmes glacées, glaces" publiée au *Journal Officiel de la République française* du 19 janvier 1980 comme il est indiqué dans le tableau I.

L'analyse des données a été effectuée avec le logiciel EPIINFO6 (CDC, version 6.04b).

Résultats

Caractéristiques des vendeurs et de l'environnement

Cent cinq vendeurs ont été sélectionnés pour la durée de cette étude. L'âge médian des vendeurs est de 28 ans (extrêmes: 15 ans et 62 ans). La majorité des vendeurs (86,5 %) était de sexe masculin. Leur temps de scolarité était en moyenne de 5 ans. Selon leur poste de vente fixe ou mobile, les vendeurs se répartissaient en 3 catégories: sédentaires (10,5 %), pédestres en cha-

riot ou en charrette à bras (38,5 %), en motocyclette ou en bicyclette (51 %).

Leur lieu de travail était très variable: abords des marchés (30,8 %), abords des écoles (24 %), abords des chantiers de construction (10,6 %). L'ancienneté moyenne dans la profession était de 2 ans. Le nombre de jours de travail était en moyenne de 6 par semaine et chaque vendeur travaillait 47 semaines au cours de l'année.

Sur le plan de l'hygiène, aucun des vendeurs ne portait de coiffe, de blouse, ni de gants. Seulement 20,2 % d'entre eux disposaient d'eau potable sur leur lieu de travail et 26 % d'une poubelle. Aucun des vendeurs n'avait reçu de formation en matière de restauration collective. De plus, aucun des vendeurs ne détenait d'autorisation de vente, car ce secteur alimentaire n'est pas réglementé au Cambodge.

L'aliment vendu était généralement préparé par les vendeurs eux-mêmes (65,4 %) ou acheté chez d'autres vendeurs (16,3 %), plus rarement dans le secteur industriel (18,3 %). Les ingrédients entrant dans la composition des glaces/crèmes glacées/sorbets dans les trois catégories de préparations étaient analogues: eau, sucre, poudre d'amidon, fruits tropicaux, arômes ou colorants. La majorité des glaces/crèmes glacées/sorbets ne comportait pas d'emballage, elles étaient délivrées aux clients dans un pot en matière plastique, un cornet ou en sandwich dans du pain. Chaque vendeur vendait en moyenne 177 portions unitaires par jour. La méthode de recueil des données ne permet pas d'apprécier les techniques de fabrication ni de conditionnement jusqu'à la vente de l'aliment.

Caractéristiques bactériologiques de l'aliment

Les résultats d'analyse bactériologique portant sur 210 prélèvements (tableau II) montrent un taux de contamination très élevé par des bactéries indicatrices d'altération générale (83,3% d'excédent de flore totale), des bactéries indicatrices du non respect des bonnes pratiques hygiéniques (70 % de coliformes totaux) et des bactéries attestant d'une contamination d'origine fécale (30 % de coliformes fécaux). On a observé également la présence de bactéries pathogènes: *Staphylococcus aureus* (12,4 %) et *Salmonella* spp (1,9 %).

Quatre aliments étaient contaminés par des salmonelles, dont 1 par *Salmonella* Lexington et *Salmonella* Newport, les 3 autres par *Salmonella* Wandsworth, *Salmonella enterica enterica* et *Salmonella* Cholerae suis.

Tableau I.

Critères de qualité microbiologique des glaces/crèmes glacées/sorbets
(Journal Officiel de la République française du 19 janvier 1980).
Criteria for microbiological quality of ice / ice cream / sorbet.

microorganismes	seuil non satisfaisant	seuil impropre à la consommation
flore mésophile à 30°C	3.10 ³ /g	3.10 ⁶ /g
coliformes totaux	10 ³ /g	10 ⁵ /g
coliformes fécaux	10/g	100/g
<i>Salmonella</i> / <i>Shigella</i>	-	0/25 g
<i>Staphylococcus aureus</i>	100/g	5.10 ⁴ /g

Tableau II.

Résultats des analyses microbiologiques
sur 210 échantillons de glaces/crèmes glacées/sorbets

Results of microbiological analysis of 210 samples of ice / ice cream / sorbet.

indicateurs bactériologiques	non satisfaisant (% et IC à 95%**)	impropres à la consommation (% et IC 95%**)
flore mésophile à 30°C	83,3 (77,6 - 88,1)	48,6 (41,6 - 55,5)
coliformes totaux	70,0 (63,3 - 76,1)	25,7 (19,9 - 32,2)
coliformes fécaux	30,0 (23,9 - 36,7)	15,2 (10,7 - 20,8)
<i>Salmonella</i>	1,9 (0,5 - 4,8)	1,9 (0,5 - 4,8)
<i>Shigella</i>	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	12,4 (8,2 - 17,6)	1,9 (0,5 - 4,8)

** Les intervalles de confiance sont calculés comme dans un sondage simple aléatoire.

Discussion

L'âge médian des vendeurs de notre échantillon est assez élevé (28 ans) et la médiane d'exercice des activités est de 2 ans. Les vendeurs des glaces/crèmes glacées/sorbets dans la rue à Phnom Penh constituent une population qui exerce cette activité comme un réel métier; cette notion est illustrée par l'importance de leur temps moyen de travail hebdomadaire et annuel. Il s'agit en majorité d'une population de vendeurs de sexe masculin, capables de déployer des efforts physiques lors des parcours en ville au cours des journées de travail.

La plupart des vendeurs n'a pas reçu de formation en hygiène alimentaire. Il est notable que 75 % des vendeurs ont été scolarisés au moins 3 ans. Ces données soulignent la carence en matière d'éducation sanitaire dans le domaine de l'hygiène alimentaire, tout particulièrement dans ce groupe professionnel.

L'hygiène corporelle des vendeurs est moyenne ou mauvaise (98 %) avec très peu de possibilités de se laver les mains ou de rincer les instruments utilisés (20 % de disponibilité d'une eau potable à proximité). Le port de gants pour la manipulation de la glace/crème glacée/sorbet est inexistant.

La quantité moyenne d'aliments vendus par jour montre combien ce commerce peut être relativement rémunérateur. En minimalisant, on peut estimer que le bénéfice moyen sur une portion de 100 riels est au moins de 50 riels, ce qui permet d'évaluer des gains quotidiens à 8850 riels, soit 2,3 US dollars. La majorité des vendeurs travaillant tous les jours de la semaine, ceci équivaut à un revenu minimum de 69 US dollars par mois. Ce niveau de salaire peut être considéré comme satisfaisant comparé aux revenus d'autres petits métiers, d'autant que l'exercice de cette activité demande peu d'investissements. Les résultats bactériologiques obtenus montrent un degré élevé de contamination des glaces/crèmes glacées/sorbets vendus dans les rues de la ville de Phnom Penh. Ainsi, un aliment sur deux est impropre à la consommation. Ces contaminations proviennent de mauvaises pratiques de préparation du produit ou de souillures d'origine fécale lors de manipulations par des mains sales. On a observé également la présence de bactéries pathogènes à l'origine des intoxications alimentaires (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp). Aucune *Shigella* n'a été isolée dans ces aliments.

Le recueil des données de l'enquête ne permet pas d'appréhender le mode de contamination des aliments, ni d'incriminer l'un de ses constituants comme responsable de la contamination initiale. S'agit-il de l'eau utilisée, des matériels de préparation ou des manipulateurs? Il serait intéressant de pouvoir étudier plus méthodiquement les différentes phases de préparation pour déterminer les points critiques pouvant faire l'objet d'une surveillance, c'est-à-dire de mettre en place un contrôle des lignes de production de crèmes glacées artisanales par l'application d'un système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point).

Conclusions

Le degré de contamination bactérienne des glaces/crèmes glacées/sorbets vendus dans les rues à Phnom Penh reflète un très mauvais niveau d'hygiène générale et laisse supposer une situation identique pour de nombreux autres aliments préparés et distribués dans les mêmes conditions. Les impératifs de l'hygiène publique doivent inciter les autorités municipales à éviter la prolifération de ce secteur d'activité.

L'éducation sanitaire, la promotion de l'hygiène individuelle et de l'hygiène alimentaire sont des composants essentiels à intégrer dans les programmes scolaires et dans les séances d'information destinées aux marchés, aux vendeurs des rues et aux consommateurs.

Dans une ville où le traitement des eaux usées, l'évacuation des ordures, la fourniture de l'eau potable ne sont pas encore maîtrisés, le problème de l'hygiène des aliments vendus sur la voie publique ne peut pas être considéré de façon isolée. Cependant, si une action s'avère indispensable dans ce secteur, celle-ci doit s'inscrire dans un contexte général, en incluant les autres secteurs de la restauration collective.

Remerciements

- Monsieur le Professeur J L DUROSOIR, Délégué général du Réseau international des Instituts Pasteur et Instituts associés, grâce à qui la réalisation de cette étude a été possible.

- Les membres du Groupe d'étude de salubrité alimentaire, qui ont contribué à la réalisation du protocole de travail, particulièrement à Jocelyne ROCOURT, Michel CATTEAU, Christian MATHIOT et Philippe MAULÈRE.

Références bibliographiques

1. AG BENDECH M, GERBOUIN-REROLLE P, CHAULIAC M & MALVY D - Approche de la consommation alimentaire en milieu urbain. Le cas de l'Afrique de l'Ouest. *Cahiers Santé*, 1996, **6**, 173-179.
2. An Andree MEYER research fellowship study - *Street foods in Bangkok. The nutritional contribution and the contaminant contents of street foods*. F.A.O. 1994.
3. BORNERT G - Restauration collective : interprétation des résultats d'analyses microbiologiques de denrées. *Médecine et armées*, 2000, **28**, 457-465.
4. CHAULIAC M & GERBOUIN-REROLLE P - Alimentation de rue : une approche globale. *L'Enfant en milieu tropical*, 1994, **213**, 5-20.
5. Collaborative Study - *Improvement of street foods in the Philippines*. F.A.O., 1995.
6. Groupe d'étude Salubrité alimentaire du Réseau international des Instituts Pasteur et Instituts associés - *Etude multicentrique sur la qualité microbiologique de deux catégories d'aliments de la petite restauration commerciale rapide en milieu urbain*. Protocole. Janvier 1996/juin 1997 (document à diffusion interne).
7. MINISTERE DE LA SANTÉ - Report of Planning and Statistic Unit : National Health Statistic Report 1995. Royaume du Cambodge, mars 1996.
8. MOTARJEMI Y & KÄFERSTEIN F - International Conference on Nutrition: A challenge to the food safety community. *Publication O.M.S. WHO/FNU/FOS* 1996, **4**, 1-6.