



ISSN: 0975-833X

RESEARCH ARTICLE

RISQUES LIÉS À LA RESTAURATION RAPIDE ET COLLECTIVE: PRÉSENCE DES GERMES PATHOGÈNES SUSCEPTIBLES DE CAUSER DES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES

*¹Oba M. S., ²Bezzari, M., ¹Belhouari, A. ¹Kettani, A., ¹Saile, R. and ¹Bennani, H.

¹Laboratoire de Biologie et santé, Unité de Recherche Associée au CNRST –URAC 34, Faculté des Sciences Ben M'sik, Casablanca

²Laboratoire Casalab Food Analysis, Casablanca

ARTICLE INFO

Article History:

Received 12th September, 2013
Received in revised form
26th October, 2013
Accepted 23rd December, 2013
Published online 26th January, 2014

Key words:

Restauration
Risque
Toxi-infection alimentaire
Contrôle qualité des aliments
Germe pathogènes

ABSTRACT

Depuis quelques années, la restauration rapide et collective a pris de l'ampleur au sein de la société marocaine, de plus en plus de gens actifs optent pour les fast-foods qui foisonnent les grandes agglomérations d'une part et des entreprises qui installent la restauration collective d'autre part. Ce mode d'alimentation expose probablement le consommateur à des risques d'intoxication alimentaire. Notre travail a consisté à décrire la qualité hygiénique et la prévalence des bactéries pathogènes dans des aliments issus de la restauration collective et rapide dans l'axe Rabat-Casablanca et ce à travers l'étude de 3000 échantillons analysés selon les normes en vigueur sur une période de cinq ans (soit de 2007 à 2012). Ces échantillons ont été classés en quatre (4) grandes classes : les Matières premières (poissons, viandes rouges et viandes blanches), les Pâtisseries, les Plats cuits et les Salades. Parmi les germes recherchés, en utilisant des méthodes conventionnelles de culture, quatre (4) groupes de pathogènes d'origine alimentaire ont été identifiés : les coliformes, les anaérobies sulfito-réducteurs, les staphylocoques à coagulase positive et les salmonelles. Le pourcentage global de prévalence des échantillons contaminés (n = 1072) est de 35,73% dont 10,36% sont contaminés par les coliformes totaux, 63,77% par les coliformes thermotolérants, 22,04 % par les anaérobies sulfito-réducteurs, 1,77 % par les staphylocoques et 2,05% par les salmonelles sp. Ces résultats supposent que les programmes de surveillance d'hygiène et de sécurité alimentaire devraient accorder une attention particulière sur la restauration collective et rapide pour prévenir l'apparition des toxi-infections alimentaires.

Copyright © Oba et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCTION

Les maladies d'origine alimentaire ont de graves répercussions sur la santé. Les cas de toxi-infections alimentaires se chiffrent en milliards et certaines peuvent être mortelles (OMS 2002). Au Maroc, selon les données du centre antipoison pharmacovigilance du Maroc (CAPM), les maladies alimentaires occupent la première position de l'ensemble des intoxications, en dehors des piqûres et envenimations scorpioniques (Ouammi et al., 2009). Entre de 2000 à 2004, 7118 cas de maladies d'origine alimentaire ont été signalés, parmi lesquels 86% étaient d'étiologie bactérienne (Cohen et al., 2006). En 2011, le CAPM a enregistré 1 234 cas de toxi-infections alimentaires collectives. 54,8% de ces toxi-infections ont eu lieu en milieu urbain. L'essor de l'industrie agroalimentaire influence vraisemblablement la recrudescence des TIAC en milieu urbain avec la poussée de la restauration rapide et collective. Selon une étude réalisée, en décembre 2011 au niveau de la cantine, à l'Institut Agronomique et Vétérinaire d'Ait Melloul après une intoxication alimentaire,

les aliments mise en causes étaient le hamburger et la mayonnaise dans lesquels on a retrouvé de la Salmonelle spp grâce aux analyses réalisées à partir des plats témoins (Bouharrass et al., 2011). Les principaux germes impliqués dans les de TIAC sont les *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, les *Clostridium* et *E. coli* (Anonymous, 2000-2005). D'autres micro-organismes tels que *Campylobacter*, *Listeria*, *Shigella* et *Yersinia* sont plus rarement en cause. Ces espèces impliquées représentent les groupes de germe qui font l'objet de notre étude, nous retrouvons ainsi les *E. coli* dans les coliformes thermotolérants, les *S. aureus* dans les staphylocoques à coagulase positive, et les *Clostridium* dans le groupe des anaérobies sulfito-réducteurs. Les coliformes thermotolérants, dont l'espèce la plus fréquemment associée est l'*Escherichia coli*, sont à l'origine de gastro-entérites banales chez l'adulte. Cependant certaines souches comme les *E. coli* entérohémorragiques (EHEC) sont à l'origine des toxi-infections alimentaires graves, principalement transmises par les viandes hachées crues ou mal cuites (Cohen and Karib 2006). La détection de ces coliformes est également essentielle à titre d'organismes indicateurs, leur survie dans l'environnement est généralement équivalente à celle des

*Corresponding author: Oba M. S.,
Laboratoire de Biologie et santé, Unité de Recherche Associée au CNRST –
URAC 34, Faculté des Sciences Ben M'sik, Casablanca.

bactéries pathogènes et que leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales (CEAEQ 2000). Seules les souches de *Clostridium* entérotoxigènes sont responsables d'intoxications alimentaires. L'ingestion d'un grand nombre de ce germe permet son implantation dans l'intestin grêle. Il y sporule alors et synthétise l'entérotoxine qui, libérée après lyse de la paroi bactérienne, interagit avec les entérocytes, provoquant une fuite d'eau et d'électrolytes et une nécrose. De ce fait, il est retrouvé en nombre élevé dans les selles des malades. (Fiche 2010) La toxi-infection alimentaire collective due aux Staphylocoques à coagulase positive est une intoxication due à l'ingestion d'entérotoxines staphylococciques (SE), protéines thermorésistantes préformées dans l'aliment, dans lequel *S. aureus* principalement (ou tout autre staphylocoque) producteur de SE a pu se développer et produire sa (ou ses) toxine(s). Ces toxines, si elles sont présentes en quantité suffisante dans l'aliment, peuvent déclencher les symptômes de l'intoxication. (Fiche 2010). Dans les pays développés *Salmonella* est reconnu comme un important agent pathogène humain d'origine alimentaire et est responsable de l'intoxication alimentaire collective avec environ 65% des cas en France (Haeghebaert *et al.*, 2003) et 95% aux États-Unis d'Amérique (Mead *et al.*, 1999). Bien que la déclaration et l'enregistrement de 12% des cas de *Salmonella* restent sous-déclarés, *Salmonella* est probablement la principale cause d'intoxication alimentaire au Maroc (Rouahi *et al.*, 1998). Plusieurs travaux au Maroc ont été réalisés sur la prévalence de ces différents germes séparément ainsi que dans des catégories spécifiques d'aliments, mais aucune étude n'a été entreprise pour la recherche de tous ces germes à la fois et dans les diverses classes d'aliments issus de la restauration collective. Notre travail consiste à savoir l'évaluation de la qualité hygiénique des aliments issus de la restauration collective et rapide, avec les objectifs suivants : (1) déterminer la prévalence et les niveaux de pathogènes présents dans ces produits, (2) d'analyser les différents paramètres qui influencent la présence des micro-organismes. La mise en évidence des germes pathogènes incriminés dans les aliments permettrait de mettre en place une stratégie de lutte contre ces germes et de mieux cibler les actions afin traiter et prévenir ce problème de santé publique.

MÉTHODES

Collection d'échantillons d'aliments

Les échantillons recueillis couvrent une période de cinq ans, soit de 2007 à 2012. Trois milles échantillons récoltés aléatoirement au niveau de la restauration collective (entreprises) et commerciale (fast-food et chaînes hôtelières) dans l'axe Rabat-Casablanca, Maroc. Ces aliments ont été classés en quatre (4) grandes classes dont 210 échantillons de la matière première (poissons, viandes rouges, volailles), 600 échantillons de la Pâtisseries (gâteaux à la crème, mousse, crème, ...), 1 320 échantillons des Plats chauds (viande, volailles, poissons, légumes, riz,...) et 870 échantillons des Salades (crués, mixtes et cuits). Tous les échantillons ont été transportés au laboratoire de contrôle des produits alimentaires dans une glacière isolé contenant de la carboglace pour maintenir la température à $\pm 4^{\circ}\text{C}$, ils ont été analysés dans les 2 heures suivant leurs prélèvements.

Analyses microbiologiques

Un échantillon d'environ 100 grammes de chaque produit a été collecté dans des sacs plastiques stériles, étiquetés, conservés. Tous les échantillons ont été conservés à 4°C à l'arrivée au laboratoire et traités le jour même. Une portion de 25 g de chaque échantillon a été placée de façon aseptique dans un sac stomacher stérile distinct contenant 225 ml d'eau peptonée stérile (Oxoid Ldt), l'échantillon est homogénéisé à l'aide d'un stomacher (Seward Stomacher® 400 Circulator). Ensuite nous préparons une série de dilutions décimales, dans l'eau peptonée stérile, à partir de la suspension mère en fonction de son degré de contamination.

Numération des Germes aérobies mésophiles(GAM)

Ensemencement en profondeur de 1 ml de chaque dilution décimale dans des boîtes contenant de la gélose de Plat Count Agar (PCA, Biokar). Les boîtes sont incubées en aérobiose à $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ pendant 72h. Toutes les colonies sont énumérées selon la norme NM ISO 4833.

Numération des Coliformes Fécaux (CF)

A partir de dilutions décimales, 1 ml de chaque dilution est ensemencé en profondeur et en double couche dans de la gélose de VRBL (Violet Red Bilié Lactose, Oxoid Ldt). Les boîtes sont incubées à $44^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ pendant 24h. Les colonies caractéristiques de couleur rouge violacée sont énumérées par comptage selon la norme NM 08.0.124.

Numération des Anaérobies sulfite-réducteurs (ASR)

A partir de dilutions décimales, ensemencement en profondeur de 1 ml de la dilution retenue dans le milieu au sulfite de fer (TSC, Biokar), coulé dans deux tubes. Une couche de paraffine est rajoutée pour assurer l'anaérobiose. Les tubes sont incubés à $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, pendant 24h à 48h (lecture finale au bout de 48h). Les colonies caractéristiques de couleur noire sont dénombrées par comptage selon la norme NM ISO 15213.

Numération des Staphylocoques à coagulase positive (STAPH)

Ensemencement en surface de 0.1 ml de la dilution retenu dans le milieu baird parker (oxoid Ldt) supplémenté par le jaune d'œuf au tellurite de potassium, coulé dans deux séries de boîtes. L'incubation des boîtes en aérobiose à 37°C pendant 24h et 48h. Les colonies caractéristiques sont de couleur noire entourées d'un halo transparent. Un test d'identification est ainsi réalisé pour déterminer le taux des colonies à coagulase positive, conformément à la norme NM ISO 6888-1.

Recherche de la Salmonelle (SAL)

La recherche de salmonella nécessite quatre phases successives

- Pré-enrichissement : Ensemencement de la prise d'essai dans l'eau peptonée tamponnée, puis incubation à 37°C durant 16h à 20h.
- Enrichissement: Ensemencement d'un bouillon avec la culture obtenue en milieu non sélectif, 0,1 ml de bouillon pour 10 ml de milieu Rappaport-Vassiliadis (Oxoid Ldt)

puis incubation à $41,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ et 1 ml de bouillon pour 10 ml de milieu Muller Kauffman (MKTn, Oxoid Ltd) puis incubation à $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durant $24\text{h} \pm 3\text{h}$.

- Isolement et identification : Ensemencement de deux milieux sélectifs, Xylose-Lysine-Désoxycholate (XLD, Oxoid Ltd) et Salmonella-Shigella (SS, Oxoid Ltd), avec la culture obtenue à partir des milieux d'enrichissement à 37°C pendant 24h à 48h.
- Confirmation par des essais biochimiques appropriés : à partir de la galerie Api et le milieu gélosé TSI
- Confirmation sérologique et sérotypage : la recherche de la présence des antigènes "O", "Vi" ou "H" par agglutination sur lame avec les sérums appropriés. (Selon la norme NM ISO 6579)

L'analyse statistique des données a été réalisée par Microsoft Excel 2010

ou moins considérables au niveau des matières premières à savoir un taux de 63,79% pour la viande rouge, 52,63% pour la viande blanche et 7,69 % dans les poissons. Les salades mixtes sont présentant un taux de 14,41 %. Le taux le plus élevé au niveau des plats cuits est celui des plats cuits à base de volaille (4,11 %). Au niveau de la pâtisserie, seules les gâteaux à la crème avec un taux de 2,03 % sont concernés. La plus forte prévalence des staphylocoques à coagulase positive se trouve au niveau de la matière première, dans la viande blanche (10%), tandis que le plus faible taux est dans les salades crues (0,76 %), et la pâtisserie (0,68 %). La salmonelle est présente au niveau de la matière première dont la viande blanche (21,05%), et la viande rouge (5,17 %). Nous avons également retrouvé la salmonelle dans les salades (1,35 %), mais nous n'avons pas trouvé de salmonelle dans les plats cuits et ni dans la pâtisserie.

Tableau 1. Répartition des germes dans les échantillons non conformes

		Nombre total d'échantillons	GAM	CF	ASR	STAPH	SAL
Matières Premières	Poisson	53	19,23%	7,69%	7,69%	0,00%	0,00%
	Viandes rouges	118	41,38%	75,86%	63,79%	1,72%	5,17%
	Viandes blanches	39	42,11%	47,37%	52,63%	5,26%	21,05%
Salades	Crudité	244	16,79%	43,51%	6,87%	0,76%	0,76%
	Mixte	414	8,56%	42,79%	14,41%	1,80%	1,35%
	Cuite	212	6,14%	39,47%	8,77%	1,75%	0,00%
Plats Cuits	Plats cuits à base de viande	551	4,38%	12,04%	1,82%	0,00%	0,00%
	Plats cuits à base de poisson	297	2,03%	12,16%	4,05%	0,00%	0,00%
	Plats cuits à base de volaille	293	2,74%	10,27%	4,11%	0,00%	0,00%
	Autres	179	17,98%	7,87%	0,00%	0,00%	0,00%
Pâtisseries	Gâteaux à la crème	365	10,14%	4,73%	2,03%	0,68%	0,00%
	Autres	235	8,42%	16,84%	0,00%	0,00%	0,00%

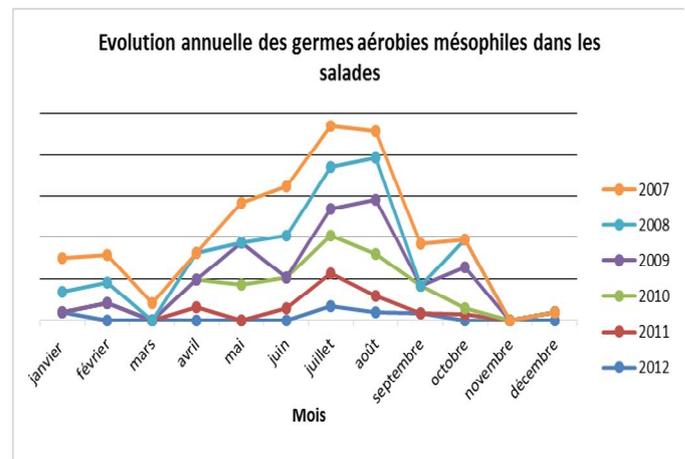
RÉSULTATS

Classes d'aliments et taux de germes incriminés

Au total 1072 sur 3 000 (35,73%) parmi les échantillons d'aliments examinés pour des analyses réglementaires de produits alimentaires ont été trouvés des germes susceptibles d'être pathogènes. Les différents types d'échantillons sont le poisson, la viande rouge (viande de bœuf, mouton, etc.) et blanche (poulet, dinde etc.) pour la matière première ; les plats cuits à base du poisson, de la viande rouge et blanche pour les plats chauds ; les salades crues et mixtes ainsi que les gâteaux à la crème, les mousses, la crème pâtissière, panaché de fruit, milles feuilles, etc. pour la pâtisserie ont été obtenues à partir de différents restaurants et fast food. Le tableau 1 présente la répartition des germes dans les échantillons considérés comme non conforme selon la législation Marocaine. Ces germes représentent les paramètres les plus couramment recherchés. Nous avons retrouvé les germes aérobies mésophiles dans tous les groupes d'aliments, notamment un taux élevé au niveau des matières premières (42,11 % au niveau de la viande blanche) et un très faible taux dans les plats chauds (2,03 % dans les plats cuits à base des poissons). Nous avons également retrouvé les coliformes thermotolérants au niveau des différentes classes d'aliments, avec un taux élevé au niveau de la matière première : 75,86 % au niveau de la viande rouge, 47,37 % au niveau de la viande blanche et un faible taux au niveau des poissons (7,69%). Les proportions au niveau des salades sont également considérable : 43,51 % pour les crudités, 42,79 % pour les salades mixtes et 39,47% pour les salades cuites. Les plats cuits et la pâtisserie sont les moins contaminés avec un taux qui varie entre 12,16 % et 7,87% pour les plats cuits; 16,84 % et glaces et 4,73 % pour la pâtisserie. Par contre les anaérobies sulfito-réducteurs sont aussi présent à des taux plus

Evolution Temporelle des germes

La répartition mensuelle des germes dans les échantillons montre des fluctuations saisonnières et aux classes d'aliment.



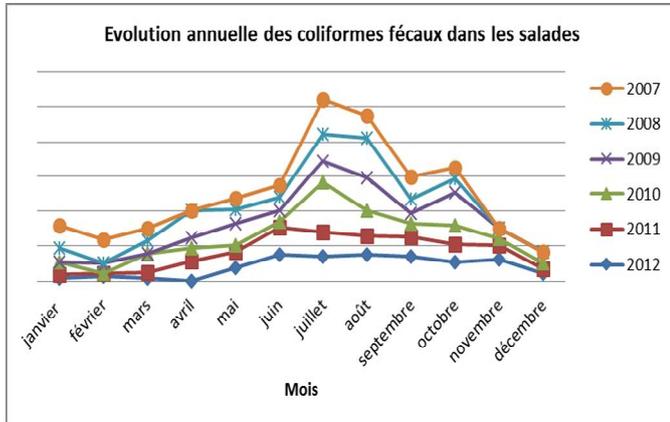
Les germes aérobies mésophiles au niveau des salades ont une fluctuation saisonnière. Leur évolution connaît une forte croissance lors de la période estivale, et une présence moindre durant la période hivernale.

DISCUSSION

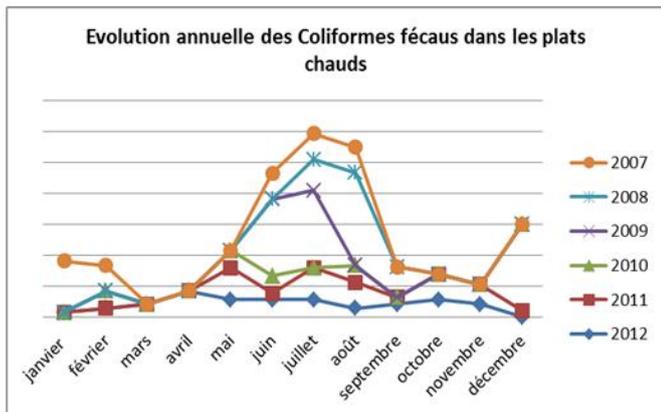
Les Coliformes Thermotolérants

Dans cette étude, nous avons retrouvé les coliformes thermotolérants au niveau de tout les types d'aliment (voir tableau 1), La viande et la volaille (matière première) sont les principaux réservoirs de ses germes avec des concentrations élevées (respectivement 75% à 60%). Les bovins et autres

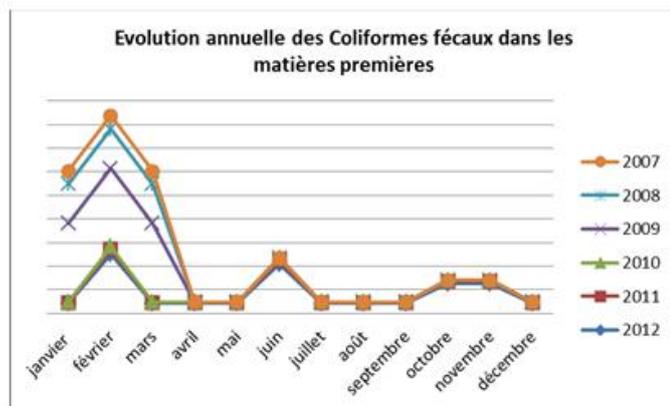
ruminants, sont le principal réservoir d'*Escherichia coli* qui constitue l'espèce la plus fréquente des coliformes thermotolérants (2). Ces derniers sont également présents dans le lait et produits laitiers, les plats issus de la restaurations rapides (Márcia Menezes Nunes et al., 2013). Ce qui confirme les résultats obtenus dans cette étude. La contamination des plats cuits peuvent être due à des manipulations multiples des aliments qui causent des contaminations croisées.



Les coliformes au niveau des salades sont présents durant toute l'année. Leur évolution connaît une recrudescence lors de la période estivale, avec un pic durant le mois de juillet et un faible taux durant la période hivernale.



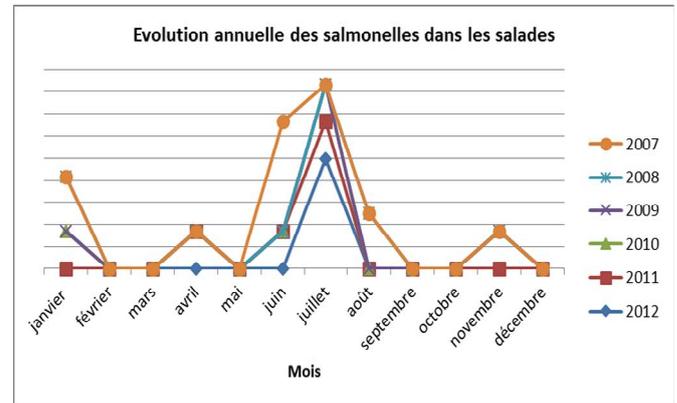
Les plats chauds montrent un pic des coliformes fécaux durant la période estivale. Cependant les coliformes fécaux restent présents toute l'année.



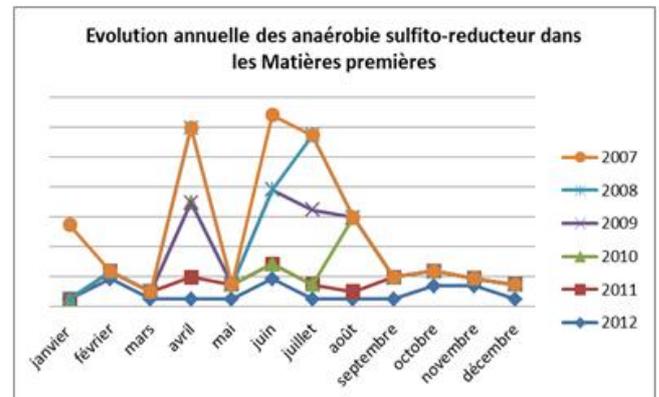
Les coliformes au niveau de la matière première fluctuent avec un pic durant les premiers mois de l'année.

Une étude sur le poulet rôti a mis en évidence la fréquence de contamination croisée avec des agents pathogènes dont *E.coli* (Gorman et al., 2002). Les contaminations peuvent résulter de

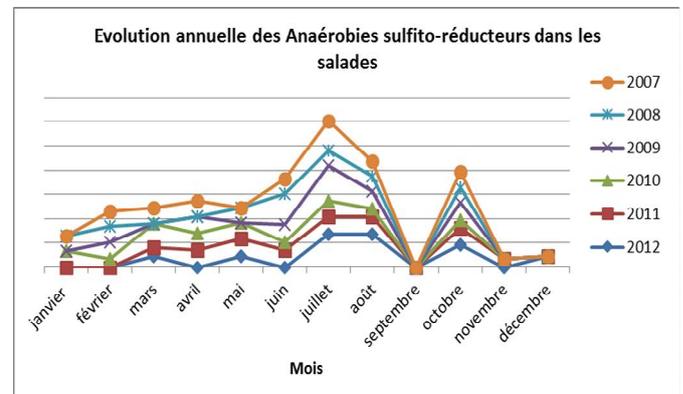
la transmission hydrique, à la fois par l'eau de boisson et durant les moments de détente. Le plus souvent par contact interhumain et le contact avec les animaux porteurs (Gorman et al., 2002), ce qui explique la présence des coliformes thermotolérants dans toutes les classes. Certaines mesures comme le respect des normes d'hygiène notamment l'hygiène des mains, le respect de la chaîne de froid, de l'abattage des animaux jusqu'aux chambres froides et une bonne cuisson des plats peuvent réduire considérablement le risque des coliformes.



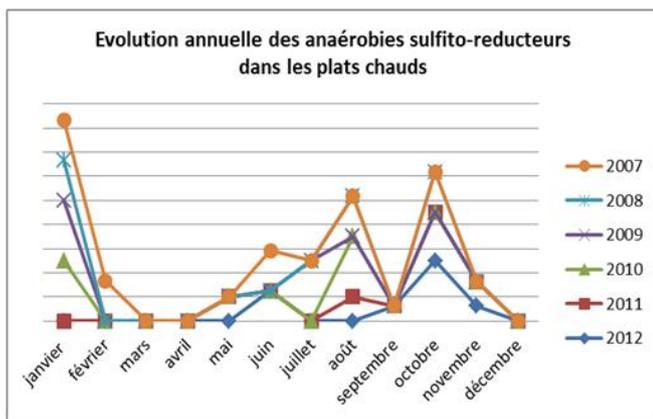
La répartition annuelle de la salmonelle dans les salades est aussi marquée par un pic estival, particulièrement le mois de juillet. Cependant la présence de la salmonelle reste très faible dans les salades.



Le taux des anaérobies sulfito-réducteurs dans la matière première varie beaucoup en dépit des saisons, il y a un pic durant la période estivale mais également le mois d'avril.



Les Anaérobies sulfito-réducteur ont également un pic durant la période estivale dans les salades, cependant nous avons observé une chute (absence) durant le mois de septembre et ensuite une présence le mois suivant.



Le taux des anaérobies sulfito-réducteurs dans les plats chauds fluctue en dépit des saisons, ils sont plus présents à partir du mois d'août et la période hivernale.

Les Anaérobies sulfite réducteurs

Les résultats montrent que les anaérobies sulfite-réducteurs sont largement répandus, avec une forte concentration dans la matière première dont les viandes (viandes rouges 63,79%, et viandes blanches 52,63%) suivies des salades. D'une façon générale, les ASR sont ubiquitaires et très présents dans l'environnement, et peuvent ainsi contaminer fréquemment des produits alimentaires, notamment ceux d'origine animale. Ces derniers peuvent être contaminés soit lors de la phase d'éviscération à l'abattoir, soit à partir de l'environnement souillé (plan de travail, contact avec aliments souillés, poussières, etc.) (Brunestad and Granum 2002). En général, les aliments mis en cause sont, les viandes et les produits de charcuteries ainsi que les volailles (Delmas *et al.*, 2010). L'utilisation des produits emballés sous vide favorise également la prolifération des ASR. Les aliments les plus typiques sont les viandes en sauce, cuisinées en grand volume et à l'avance, qui n'ont pas été refroidies suffisamment vite entre le moment de leur préparation et celui où elles ont été consommées, ainsi que les préparations à forte teneur en amidon, comme les haricots, notamment haricots en sauce, sont également à risque (Brunestad and Granum 2002). Afin de minimiser le risque de contamination par les ASR, il faut refroidir rapidement les plats afin que leur température à cœur ne demeure pas à des valeurs comprises entre + 10 °C et + 63 °C pendant plus de deux heures, et réchauffer rapidement les préparations culinaires à servir chaudes afin que leur température ne demeure pas pendant plus d'une heure à des valeurs comprises entre + 10 °C et la température de remise au consommateur. Il est également recommandé d'éviter de consommer des produits de conserve présentant des déformations (bombés ou autres). Une surveillance de la chaîne du froid doit être assurée ainsi qu'une bonne hygiène dans les abattoirs et les chambres de maturation de la viande.

Les Staphylocoques à coagulase positive

Selon une étude réalisée sur les TIAC au Maroc, dont les principaux agents pathogènes sont les staphylocoques et le *Clostridium perfringens*, les aliments incriminés sont les légumes et fruits, lait et produits laitiers, volailles et œufs (Belomaria *et al.*, 2007). Crago *et al.* (2012) ont trouvé les staphylocoques au niveau de la volaille, la viande, aliments préparés contenant de la viande, lait et produits laitiers, et autres produits. Nous avons également retrouvé les

staphylocoques à coagulase positive dans la viande, la volaille, les salades (contenant vraisemblablement des ovoproduits) et au niveau des gâteaux à la crème (Crago *et al.*, 2012). Les staphylocoques à coagulase positive peuvent être également isolés dans l'environnement domestique de l'Homme (cuisine, réfrigérateur) et des ateliers de préparation alimentaire ainsi qu'à partir de denrées alimentaires. La présence de ce micro-organisme dans l'environnement est vraisemblablement due à une contamination par l'Homme ou les animaux (Malvy *et al.*, 2002). L'absence des staphylocoques au niveau des plats cuisinés est probablement dû au fait que les staphylocoques sont thermosensibles. Pour lutter efficacement contre les risques de staphylococcie, il est préconisé de respecter les bonnes pratiques d'hygiène lors de la manipulation et de la préparation des aliments (lavage des mains, nettoyage du matériel, etc.), et désinfecter et protéger les plaies ou les boutons purulents avec un pansement étanche ou utiliser des gants avant la préparation d'un plat. Le nettoyage et la désinfection du matériel et des locaux doivent être particulièrement précautionneux, compte tenu de la forte adhésion des staphylocoques aux surfaces.

La Salmonella

Dans cette étude, la matière première est la plus contaminée, particulièrement les viandes blanches (21,05%) et les viandes rouges (5%). Une étude sur la prévalence de la salmonella dans les aliments au Maroc a montré que les aliments impliqués principalement sont les échantillons de viande bovine provenant d'abattoirs et la viande de poulet (Bouchrif *et al.*, 2009). Bouchrif *et al.* (2010), ont mis également en évidence la présence de la salmonelle dans la viande de dinde. En France parmi les TIAC à Salmonella, les aliments les plus fréquemment mis en cause étaient les œufs et les préparations à base d'œufs peu cuits, les viandes et les produits de charcuteries (Delmas *et al.*, 2010). Ce qui peut expliquer également la présence de la salmonella dans les salades dont les œufs et les produits de charcuteries sont couramment utilisés. Une attention particulière doit être portée sur la qualité microbiologique des matières premières, en particulier les œufs, les viandes, de volailles et de bovins, ainsi que le lait ; l'importance du respect des bonnes pratiques d'hygiène à toutes les étapes de la chaîne alimentaire. La température également favorise la recrudescence des germes et permet ainsi les pics observés durant la période estivale au niveau des germes recherchés. Au Maroc, en 2011, les aliments incriminés dans les TIAC sont les viandes et les produits carnés qui étaient à l'origine de 20,4 % des cas notifiés, les aliments composés de 17,3% des cas, les produits laitiers de 17,2%, le poisson et produits de la pêche de 16,1% des cas et autres de 29% des cas (Ouammi *et al.*, 2009). En restauration collective, la contamination par l'utilisation d'équipement inadéquat ou mal entretenu est un facteur contributif le plus fréquemment mis en évidence par l'investigation.

Conclusion

L'impact des germes dans les maladies alimentaires n'est plus à démontrer de nos jours, pourtant, des cas de toxi-infection alimentaire se produisent quotidiennement dans tous les pays, dans les plus développés comme dans les moins avancés. Au Maroc les maladies alimentaires sont très fréquentes, elles touchent toutes les régions et prédominent en été et au printemps. Elles sont pour la plupart sporadiques et bénignes et

échappent souvent à la notification que ce soit par les professionnels de santé ou par les malades (Ouammi *et al.*, 2009). A travers cette étude, nous avons montré la présence des germes pathogènes le long de la chaîne de transformation des aliments au niveau de la restauration collective et rapide. La contamination de ces plats par la Salmonelle ou des Staphylocoques à coagulase positive au niveau des salades, mais également la présence des coliformes thermotolérants au niveau des plats cuits souligne l'importance des mesures appropriées pour assainir ce secteur. Des gestes simples peuvent d'ores et déjà être mis en place, notamment la température de conservation des aliments (pour les plats froids entre 0°C et 3°C et les plats cuits doivent être refroidis rapidement après cuisson et être suffisamment réchauffés), les bonnes pratiques d'hygiène (le lavage des mains doit être systématique avant de préparer à manger et de passer à table et en sortant des toilettes) et éviter de consommer les aliments pas ou peu suffisamment cuits. Des analyses de routine, telles que la recherche des germes aérobies mésophiles totaux, qui donnent des indications sur le niveau de la contamination des produits, peuvent être réalisées d'une façon quasi systématique au niveau des échantillons d'aliments. Pour lutter efficacement contre les germes impliqués dans les TIAC il faudrait mettre en place un système de surveillance et de contrôle efficace et mener des actions de sensibilisation et de prévention de toute la population particulièrement les médecins, les vétérinaires, les épidémiologistes et les professionnels de la restauration collective et du secteur agro-alimentaire. Pour fournir des informations susceptibles d'aider les différents acteurs qui interviennent dans les infections alimentaires, nous continuons de faire des études sur la meilleure façon de réduire et de batailler face à ces maladies dans l'avenir.

Remerciements

Ce travail est réalisé en étroite collaboration avec le laboratoire Casalab Food Analysis (CLFA) que nous remercions pour leur coopération.

REFERENCES

Anonymous, Morocco foodborne disease outbreaks, searchable data 2000-2005. Yearly Reports 2000, 2001, 2002, 2003, 2004.

Belomaria M., A. O. Touhami Ahami, Y. Aboussaleh, B. Elboughali, Y. Cherrah, A. Soulaymani 2007. Origine environnementale des intoxications alimentaires collectives au Maroc: Cas de la région du Gharb Charda Bni Hssen. *Antropo*, 14, 83-88

Bouchrif B., B. Karraouan, A. Fassouane, H. EL Ossmani, N. Cohen, O. Charafeddine 2010. Prévalence et gènes de virulence des Salmonella isolées des viandes hachées crues de dinde à Casablanca (Maroc). *Revue Méd. Vét.*, 2010, 161, 3, 127-132

Bouchrif B., B. Paglietti, M. Murgia, A. Piana, N. Cohen, M.M. Ennaji, S. Rubino, M. Timinouni 2009. Prevalence and antibiotic-resistance of Salmonella isolated from food in Morocco. *J Infect Developing Countries* 2009; 3(1): 35-40

Bouharrass A, Akrim M, Ezzahidi A, Fathi R, Oudghiri M, Maaroufi A, Barkia A. 2011. Investigation d'un épisode de TIAC à l'Institut Agronomique et Vétérinaire D'Ait Melloul, décembre. *Bulletin Epidémiologique* (juin 2012) 4-8

Brunestad S, Granum P. E. Clostridium perfringens and food borne infections. *Int. J. Food Microbiol.* 2002. 74:195-202.

CEAEQ 2000. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux; méthode par filtration sur membrane. Centre d'expertise en analyse environnementale, Gouvernement du Québec, 24 p.

Cohen N et H Karib, 2006. Risque hygiénique lié à la présence des Escherichia coli dans les viandes et les produits carnés: Un réel problème de santé publique?- les technologies de laboratoire - n°1.

Cohen, N., H. Ennaji, M. Hassar, and H.Karib. 2006. The Bacterial quality of red meat and offal in Casablanca (Morocco). *Mol.Nutr.Food Res.* 50:557-562.

Crago B., C. Ferrato, S.J. Drews, L.W. Svenson, G. Tyrrell, M. Louie 2012. Prevalence of Staphylococcus aureus and methicillin-resistant S. aureus (MRSA) in food samples associated with foodborne illness in Alberta, Canada from 2007 to 2010. *Food Microbiology* 32 (2012) 202-205

Delmas G., N. J. da Silva, N. Pihier, F. Weill, V. Vaillant, H. de Valk 2010. Les toxi-infections alimentaires collectives en France entre 2006 et 2008. *BEH* 31-32 / 27 juillet 2010

Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments- Anses-Septembre 2010-Décembre 2010 -Septembre 2011

Gorman, R., S. Bloomfield, C. C. Adley 2002. A study of cross-contamination of food-borne pathogens in the domestic kitchen in the Republic of Ireland. *International Journal of Food Microbiology* 76 (2002) 143-150

Haeghebaert S, Sulem P, Deroudille L, Vanneroy-Adenot E, Bagnis O, Bouvet P, Grimont F, Brisabois A, Le Querrec F, Hervy C, Espi E, De Valk H, Vaillant V 2003. Two outbreaks of Salmonella enteridis phage type 8 linked to the consumption of cantal cheese made with raw milk, France, 2001

Institut de Veille Sanitaire, 2011. Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de déclaration obligatoire, 2009

Les toxi-infections alimentaires collectives en France entre 2006 et 2008. *BEH* n° 31-32. 27 juillet 2010.

Malvy D., F. Djossou, M. Le Bras (2002) les toxi-infections alimentaires collectives aspects cliniques et épidémiologiques.

Márcia Menezes Nunes, Ana Lourdes Arrais de Alencar Mota, Eloisa Dutra Caldas 2013. Investigation of food and water microbiological conditions and foodborne disease outbreaks in the Federal District, Brazil- *Food Control* 34 (2013) 235-240

Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, Tauxe RV, 1999. Food-related illness and death in the United States *Emerg Infect.*

Ouammi L, Rhalem N, Aghandous R, Semlali I, Badri M, Jalal J *et al.* Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance du Maroc : Profil épidémiologique des intoxications au Maroc. *Toxicologie Maroc.* 2009; 1:8-13

Robertson, W 1995. Utilités et limites des indicateurs microbiologiques de la qualité de l'eau potable. Dans : Air intérieur et Eau potable, sous la direction de Pierre Lajoie et Patrick Levallois. Presses de l'Université Laval, p. 179-193

Rouahi N, Zouhdi M, Benabderrazak F, Boudhan A, Hmid K, Drissi L, Zidou A, Benkaddour K, Mahjour J, Elyachioui M, Alaoui M.A 1998. Analyse des données de trois dernières années sur les salmonellosis au Maroc (1995-1997).

Programme OMS Salubrité des aliments-2002. Stratégie mondiale de l'OMS pour la salubrité des aliments: une alimentation à moindre risque pour une meilleure santé. ISBN: 92 4 254574 0.