ADVANCED STUDIES
UNIVERSITÄT BASEL

Master in Advanced Studies Food Safety Services / 2009-2011

Travail de MAS

Élévation du niveau d'hygiène dans la restauration

Pierre Bonhôte

Superviseur: Bernard Klein, chimiste cantonal du canton de Vaud

Neuchâtel, mars 2011

RÉSUMÉ

Le présent travail vise à déterminer, sur la base de la littérature scientifique et d'une enquête de terrain, quelles sont les lacunes de connaissances et de pratiques d'hygiène des travailleurs du domaine alimentaire, puis à évaluer les risques résultants et enfin à identifier les meilleurs moyens de les réduire, par la communication et le contrôle officiel. Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'un projet international piloté par l'*University of Illinois*, à Chicago et doit contribuer aux travaux de révision de la loi neuchâteloise sur les établissements publics.

La manipulation de denrées par des travailleurs du domaine alimentaire est la première cause d'épidémies de toxi-infections. Elles ont en majorité leur source dans un établissement de restauration. L'apport de pathogène par le manipulateur d'aliments est la cause première de contamination des denrées. Le présentéisme au travail, l'excrétion asymptomatique et le contact avec des malades de la famille sont responsables de cet apport. L'insuffisance d'hygiène (lavage des mains et des ustensiles) et le manque de barrières (constructives ou individuelles) favorisent la propagation de ces pathogènes. La conservation à températures inadéquates permet la prolifération des germes.

Les études publiées montrent que le niveau de connaissances d'hygiène des travailleurs de la restauration est insuffisant dans plusieurs domaines essentiels pour la prévention des épidémies. Une certification officielle ne suffit pas à améliorer significativement le niveau de connaissance. Seule une formation permanente soutenue par des interventions à la place de travail paraît à même d'élever la maîtrise de l'hygiène. L'existence d'une documentation d'autocontrôle est un facteur favorable. La présence en nombre suffisant des équipements nécessaires (postes d'eau, thermomètres) et l'attitude de la direction de l'établissement sont des déterminants primordiaux des bonnes pratiques d'hygiène.

Une enquête a été menée auprès de 100 employés de la restauration du canton de Neuchâtel. Au moyen d'un questionnaire portant sur les connaissances et les pratiques, le niveau de maîtrise de l'hygiène a pu être évalué. De sérieuses lacunes sont observées dans les domaines de la connaissance des températures de cuisson et de conservation, dans la mesure des températures à la cuisson, ainsi qu'en matière de présence au travail en cas de maladie, de lavage des mains ou de contaminations croisées. Ces observations concordent avec celles des études précédemment publiées.

Sur la base d'une évaluation de la dangerosité des pathogènes et des taux de réponses à risque, une évaluation des risques en valeurs relatives permet de dégager des priorités d'interventions et des principes propres à améliorer le niveau d'hygiène. Ces recommandations devront déboucher sur des outils de communication (bande dessinée, brochures, affichettes) et des exigences applicables à l'autocontrôle.

La première recommandation est d'exiger la remise d'une documentation d'autocontrôle comme préalable à l'octroi d'une autorisation d'exploiter. Les aspects que cette documentation devra traiter et qui devront par ailleurs être développés dans le cadre des instruments de communication prévus sont en résumé les suivants:

- Équipement (postes d'eau, thermomètres) en quantité suffisante et aisément accessibles,
- Règles et organisation pour éviter la présence en cas de maladie contagieuse,
- Affichage des règles de lavage des mains,
- Affichage des températures de cuisson et de conservation aux lieux adéquats,
- Règles et intervention concernant d'autres domaines (essuie-mains, torchons, gants, décongélation, désinfection, entreposage des denrées),
- Engagement de la direction en matière de formation continue, d'organisation du travail et d'incitation aux bonnes pratiques.

Pierre Bonhôte

Né le 17 juin 1965, marié
www.pierre-bonhote.ch

Activités professionnelles

Dès octobre 2008	Collaborateur scientifique au SCAV puis chimiste cantonal adjoint dès le 1.7.2009. Secrétaire de l'association des chimistes cantonaux de Suisse.
Mars 2005 – juin 2008	Ingénieur, Planair SA, La Sagne: développement de projets internationaux (UE, AIE) et nationaux (OFEN); développement d'activités de mesures d'émissions polluantes dans l'atmosphère.
Sept. 2004 – mars 2005	Chimiste, Dorix SA, Bienne (entreprise familiale): création d'un laboratoire, développement d'additifs pour la production et d'un programme de facturation.
Juin 2000 – juin 2004	Conseiller communal de la Ville de Neuchâtel, directeur de l'urbanisme, des forêts et domaines, du tourisme et des transports, délégué Expo.02.
1993 – juin 2000	Collaborateur scientifique à l'EPFL, dans le groupe du prof. Michael Grätzel (Laboratoire de photonique et interfaces): conduite de projets FNS et CERS/CTI.
	Publication notamment de: *Hydrophobic, Highly Conductive Ambient-Temperature Molten Salts*, P. Bonhôte, A.-P. Dias, N. Papageorgiou, K. Kalyanasundaram & Michael Grätzel, Inorg. Chem., 35, 1168-1178 (1996), cité près de 1600 fois dans la littérature scientifique depuis lors.

Formation

2009-2011	MAS « food safety management ».
1991 – 1992	Postdoctorat dans le groupe du prof. Mark S. Wrighton, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA. Bourse FNRS et Ciba-Geigy Jubiläums-Stiftung.
1988 – 1991	Assistant du prof. R. Scheffold, Institut für organische Chemie, Universität Bern. Thèse de doctorat *Mécanisme réactionnel de l'isomérisation catalytique des époxydes achiraux en alcools allyliques optiquement actifs par la vitamine* B_{12}.
1987 – 1988	Assistant du prof. A. Jacot-Guillarmod, Travaux de diplôme chez le prof. A. Jacot-Guillarmod et le prof. H. Stoeckli-Evans. Diplôme de chimiste, mention très bien.
1983 – 1987	Etudes de chimie à l'Université de Neuchâtel.
Août 1984	Cours intensif d'allemand à l'Europa-Kolleg, Kassel (Allemagne)
1980 – 1983	Gymnase à Neuchâtel, section scientifique. Maturité fédérale, type C, mention bien.
1976 – 1980	Ecole secondaire à Neuchâtel.
1971 – 1976	Ecole primaire à Hauterive (NE).

Activites politiques & associatives (sélection)

2005 – 2007	Conseiller aux Etats
2007 – 2010	Membre du comité directeur de l'Economie forestière suisse
2004 – 2010	Vice-président de l'ASPAN (association suisse pour l'aménagement national)
Dès 2000	Administrateur de la Compagnie des transports publics du Littoral neuchâtelois
Dès 2003	Président de l'association suisse pour l'AOC « Bois du Jura »
1998 – 2001	Président du Parti socialiste neuchâtelois
1996 – 2004	Conseiller général puis conseiller communal à Neuchâtel
1994 – 2000	Membre du comité de l'Association du corps intermédiaire de l'EPFL. Présidence 1997-1998
1989 – 2009	Député au Grand Conseil
1985 – 1986	Recréation de la Fédération des étudiants neuchâtelois et présidence

Table des matières

1. Introduction ... 1
1.1. But du travail ... 1
1.2. Cadre du travail et articulation avec d'autres projets ... 1
1.3. Structure du travail ... 2
2. Toxi-infections alimentaires liées aux manipulateurs d'aliments: causes, prévention, connaissances et comportements ... 3
2.1. Agents pathogènes impliqués, types de denrées et rôle des travailleurs ... 4
2.2. Conditions, dimensions et gravité des épidémies ... 5
2.3. Facteurs déterminant les épidémies ... 7
2.4. Dose infectieuse et état sanitaire ... 9
2.5. Source et voies de contamination ... 13
2.6. Transmission et survie des pathogènes dans les processus ... 14
2.7. Manger au restaurant: un facteur de risque ... 15
2.8. Mesures de réduction de la contamination ... 16
2.9. Comportement des travailleurs de la restauration ... 19
2.10. Connaissances d'hygiène des travailleurs de la restauration ... 19
2.11. De l'information au comportement ... 23
2.12. Influence de l'autocontrôle ... 27
2.13. Conclusion ... 28
3. Analyse de risque ... 29
3.1. Cas d'une épidémie de norovirus ... 29
3.2. Évaluation du danger des pathogènes ... 30
4. Étude menée dans le canton de Neuchâtel ... 32
4.2. Résultats: démographie ... 33
4.3. Résultats: connaissances ... 33
4.4. Résultats: comportements ... 39
4.5. Analyse de risque en fonction des réponses au questionnaire ... 41
4.6. Communication ... 44
4.7. Plausibilité, limites et biais ... 45
4.8. Illustration de mauvaises pratiques d'hygiène ... 46
5. Aspects juridiques ... 47
6. Conclusions et recommandations ... 48
6.1. Autocontrôle ... 49
6.2. Equipements ... 49
6.3. Maladie ... 49
6.4. Lavage des mains ... 49
6.5. Températures ... 50
6.6. Autres pratiques d'hygiène ... 50
6.7. Engagement de la direction ... 50
REMERCIEMENTS ... 52
ANNEXES ... 53
RÉFÉRENCES ... 65

Déclaration

Le présent travail a été rédigé de manière indépendante, sans l'aide de tiers.

Pierre Bonhôte

Élévation du niveau d'hygiène dans la restauration

1. Introduction

Comme le montrent les résultats de l'inspection officielle des denrées alimentaires et le nombre de contestions prononcées, le niveau de connaissance et l'application des bonnes pratiques d'hygiène sont globalement insuffisants dans le personnel de la restauration. Le contrôle des établissements et la répression des infractions ne permettant visiblement pas d'améliorer la situation avec les moyens disponibles, l'effort doit porter sur la communication et la définition d'exigences plus élevées pour l'obtention d'une autorisation d'exploiter.

Il ne suffit toutefois pas de se baser sur des impressions ou des constats locaux: une politique et une législation solides doivent se fonder sur une analyse scientifique de la situation et de la performance des instruments envisagés.

1.1. But du travail

Le présent travail vise à déterminer, sur la base de la littérature scientifique et d'une enquête de terrain, quelles sont les lacunes de connaissances et de pratiques d'hygiène des travailleurs du domaine alimentaire, ainsi qu'à évaluer les risques résultants et à identifier les meilleurs moyens de les réduire.

Les résultats obtenus doivent permettre de formuler des recommandations pour l'élévation du niveau d'hygiène dans la restauration, tant en matière de communication que de réglementation.

1.2. Cadre du travail et articulation avec d'autres projets

Le Service de la consommation et des affaires vétérinaires de Neuchâtel (SCAV) a noué des contacts avec le professeur Mark S. Dworkin, de la *Division of Epidemiology and Biostatistics de l'University of Illinois at Chicago*, qui élabore un projet international d'enquête et de communication en matière d'hygiène dans la restauration. Le prof. Dworkin recherche des collaborations pour étendre ses investigations. En Italie, le Dr Agostino Carli, vétérinaire officiel du *Südtiroler Sanitätsbetrieb* de Bolzano s'est engagé dans le projet. Des contacts sont en cours en Autriche. Pour la Suisse, le prof. Dworkin a sollicité le SCAV. La partie américaine du projet devrait être financée par l'*United States Department of Agriculture* (USDA) et se dérouler en 2011-2012. La contribution suisse est l'objet du présent travail.

Par ailleurs, le Canton de Neuchâtel prépare une nouvelle loi sur les établissements publics. Le SCAV est en charge de l'élaboration du projet, en collaboration avec les milieux concernés. L'option prise est d'élever le niveau d'exigences pour l'obtention d'une patente de restauration en introduisant l'obligation de fournir un concept d'hygiène. Le présent travail devrait apporter les informations nécessaires à justifier cette innovation et permettre de préciser les domaines prioritaires d'exigences.

Le présent travail s'articule ainsi à deux projets de plus longue durée auxquels il vise à apporter une contribution déterminante et qui en rehaussent l'intérêt. Cette articulation est présentée dans le schéma ci-après.

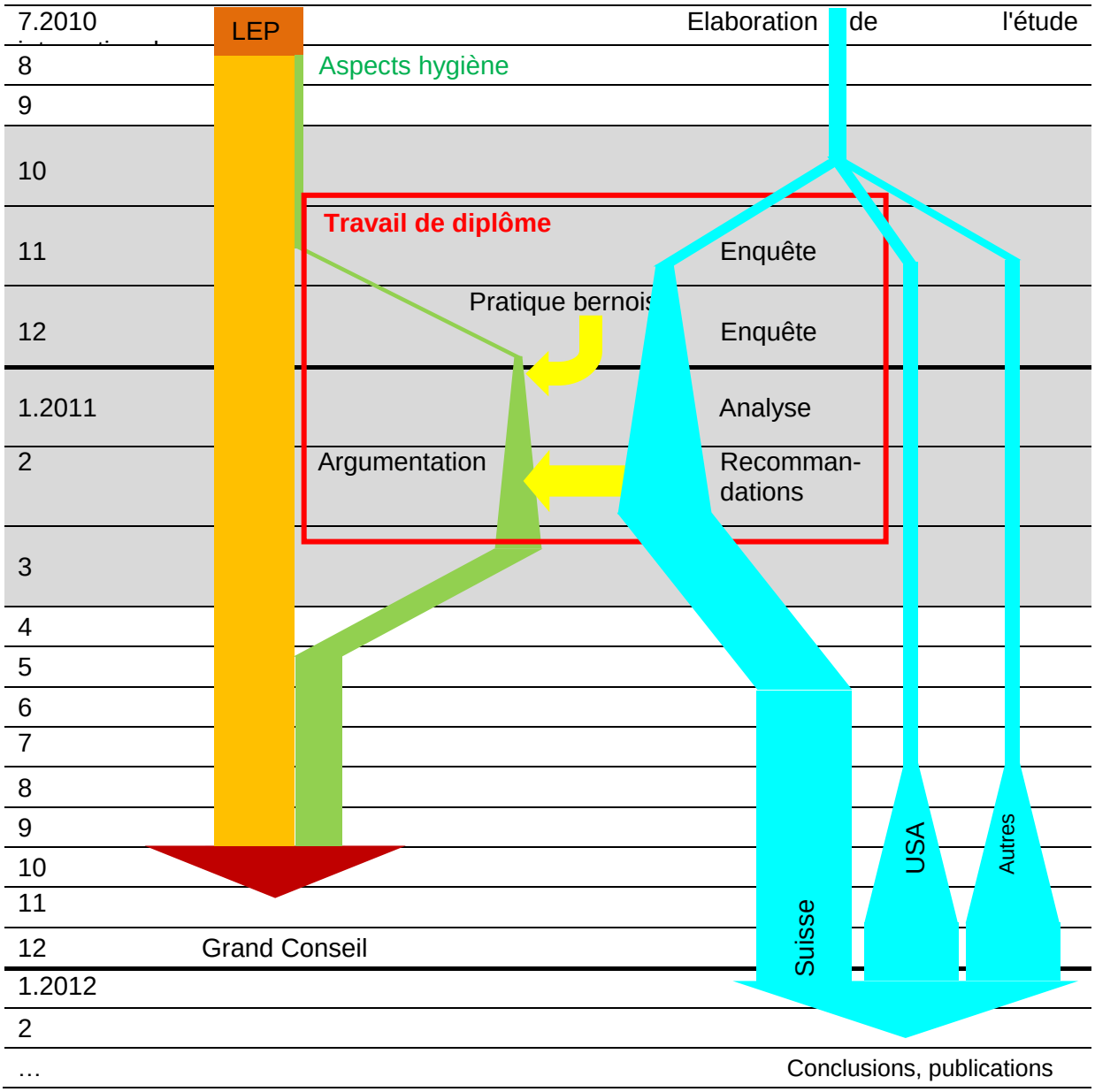

Figure 1. *Schéma du flux d'information et de l'articulation du travail de diplôme avec les projets connexes. A gauche: projet « loi sur les établissements publics » (LEP = loi sur les établissements publics, vert : partie hygiène, orange : autres dispositions) ; à droite : projet « étude internationale sur l'hygiène dans la restauration ».*

1.3. Structure du travail

Dans une première partie, le présent travail s'attachera à analyser les connaissances disponibles en matière d'épidémies liées à des travailleurs du domaine alimentaire. Il évaluera les moyens techniques de réduction des risques. Il compilera les études relatives aux connaissances et aux pratiques des personnes manipulant des aliments.

Une deuxième partie sera consacrée à l'analyse de risque de manière générale, centrée sur le danger des pathogènes.

Dans le troisième volet sera présentée une enquête menée auprès de 100 employés de la restauration dans le canton de Neuchâtel. Les résultats seront interprétés en termes de risque, en combinant le niveau de danger des pathogènes pertinents avec la probabilité de comportements fautifs.

Une analyse juridique de l'obligation de détenir une patente (ou autorisation) pour l'exploitation d'un établissement public fera l'objet de la quatrième partie. On y évaluera les exigences admissibles au regard du principe de proportionnalité.

Finalement, des recommandations seront formulées quant aux aspects prioritaires à exiger dans un concept d'hygiène et aux mesures de communication nécessaires à élever le niveau d'hygiène dans la restauration.

2. Toxi-infections alimentaires liées aux manipulateurs d'aliments: causes, prévention, connaissances et comportements

Les infections et intoxications alimentaires demeurent un problème important de santé publique malgré le progrès dans la connaissance de leurs causes. Selon l'OMS, 30% des habitants des pays développés sont affectés chaque année par une maladie d'origine alimentaire.[1] Il est évalué qu'aux Etats-Unis, 76 millions de personnes sont affectées annuellement par une maladie d'origine alimentaire, que 325'000 sont hospitalisées de ce fait et que 5000 en meurent.[2]

La survenue d'une toxi-infection nécessite trois conditions (figure 2): une source de germes pathogènes, un milieu et des conditions appropriés à leur développement et l'ingestion par un ou des consommateurs d'une dose infectieuse. La source de germes pathogènes peut être l'environnement au sens large (sol, eau, locaux, instruments) ou la personne qui manipule des denrées alimentaires.

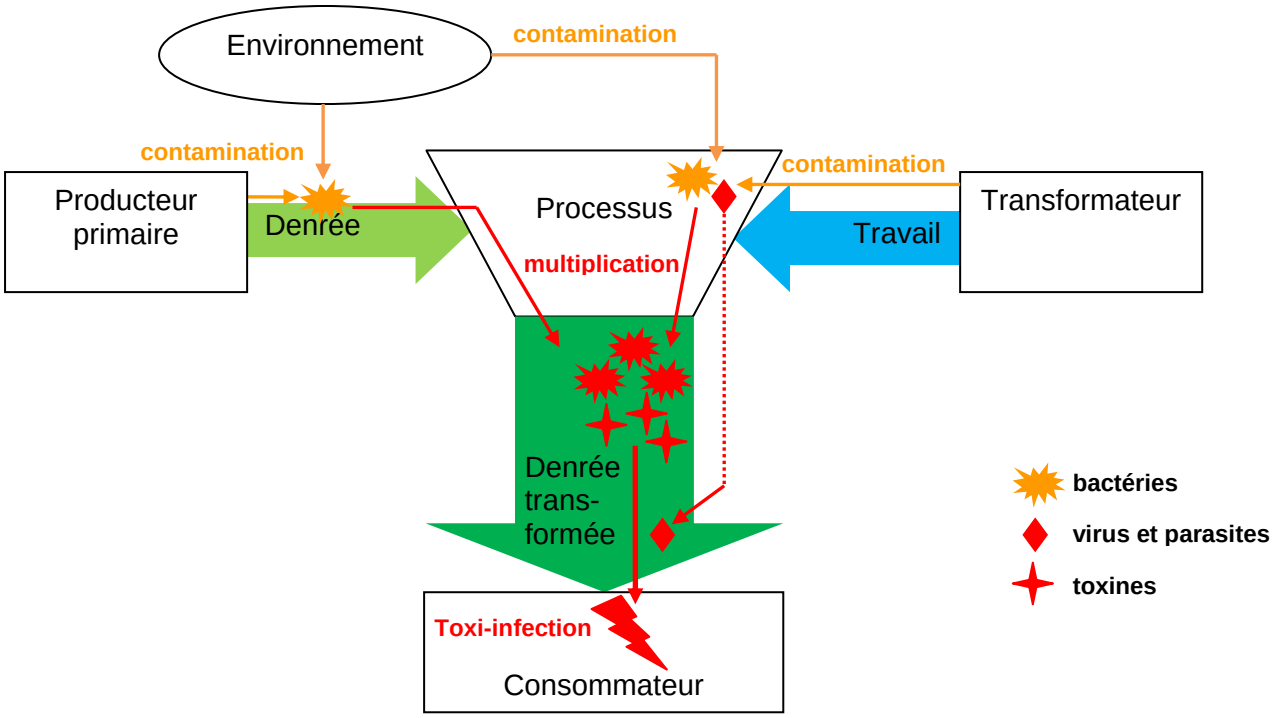

Figure 2. *Mode de développement d'une toxi-infection au travers de la filière alimentaire. Une denrée alimentaire peut être contaminée à la production primaire ou durant sa transformation, par l'environnement ou par les personnes au contact de cette denrée. En fonction des conditions du processus, les germes pathogènes pourront se multiplier pour atteindre une dose infectieuse ou former des toxines jusqu'à une dose toxique. Virus et parasites ne se multiplient pas dans la denrée qui ne leur sert que de véhicule.*

Les personnes qui manipulent des denrées alimentaires au cours d'un processus de transformation sont la cause prépondérante des toxi-infections, soit par l'apport de germes pathogènes, soit par la création de conditions favorables à leur multiplication, soit encore par la combinaison de ces deux contributions. L'infection de la denrée par le transformateur est considérée comme la cause de 20% des toxi-infections aux Etats-Unis. L'évaluation est toutefois imprécise, en raison des difficultés à enquêter sur les causes d'épidémies et du manque de moyens disponibles à cet effet. On estime par ailleurs que la surveillance de routine sous-estime d'un facteur 20 à 38 l'incidence des affections gastro-intestinales liées à la consommation de nourriture dans les restaurants.[3]

Le *Committee on Control of Foodborne Illness of the International Association for Food Protection (IAFP)* a récemment compilé 816 rapport d'épidémies rassemblant 80'682 cas de toxi-infection dues à des travailleurs de l'alimentation, enregistrés entre 1927 et 2006 en Amérique du Nord (72% des cas), en Europe (9,5%), Amérique latine (6,7%), en Asie et Australie (5,8%) et dans le reste du monde. Dans tous ces cas, il a été établi par étude épidémiologique qu'une personne manipulant des denrées avait été la source de l'épidémie, comme malade ou vecteur d'un agent pathogène. Les résultats de cette vaste étude sont condensés dans la suite de ce chapitre et complétés par des données d'autres sources.

2.1. Agents pathogènes impliqués, types de denrées et rôle des travailleurs [4]

La répartition causale par agents infectieux des 816 épidémies étudiées est présentée dans le tableau 1 et la figure 3. Le tableau est complété des valeurs récentes (2007-2009) d'épidémies ayant leur origine dans un restaurant en Suisse, en lien vraisemblable avec le personnel de l'établissement.[7 8 9] La distribution assez différente; cet écart peut être attribué à la petite taille de l'échantillon, à son caractère contemporain et aux spécificités locales.

La répartition par type de denrée fait ressortir une prépondérance des denrées composées de plusieurs ingrédients comme véhicule de la toxi-infection (471 cas, 58%), ce qui peut refléter l'intensité de la manipulation comme facteur de risque de contamination.

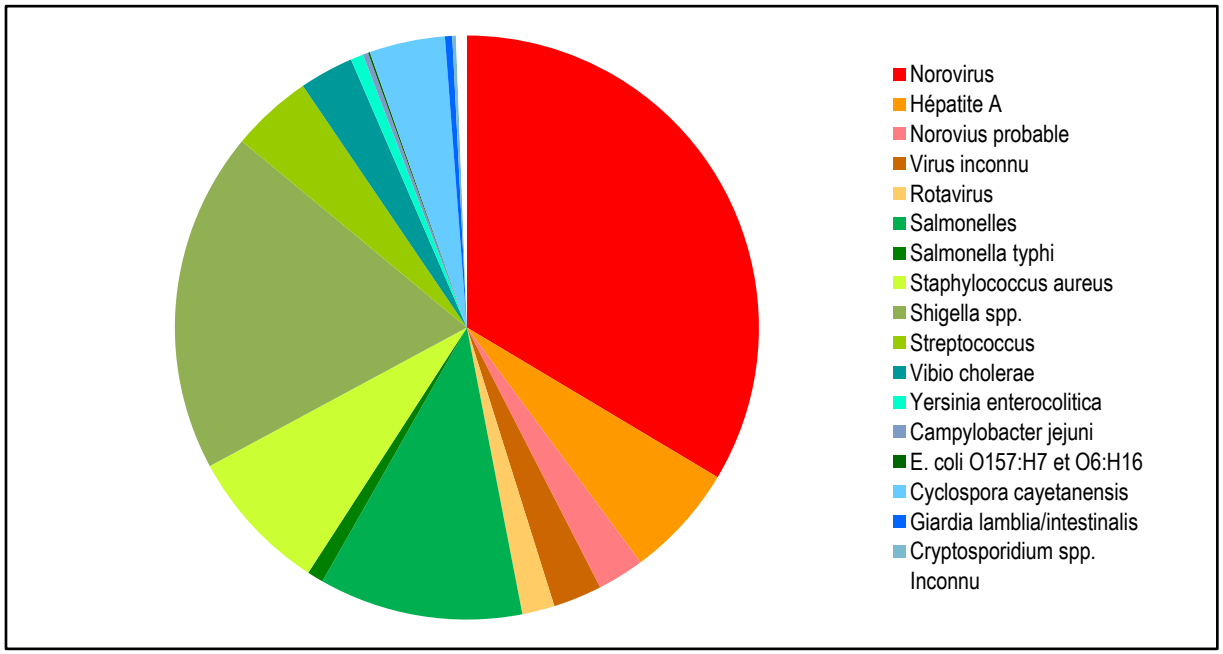

***Figure 3**: répartition des causes microbiologiques d'épidémies de toxi-infection alimentaires dues à des travailleurs de l'alimentation, pour 80'682 cas dans le monde de 1927 à 2006.*

Agent	Monde: 816 épidémies		Suisse 2007-2009
	Epidémies	Cas	Cas
Norovirus	33,6%	33,6%	5%
Hépatite A	10,3%	6,3%	
Norovius probable	7,8%	2,6%	
Virus inconnu	7,0%	2,7%	
Rotavirus	1,5%	1,8%	
Total virus	**60,2%**	**47,0%**	
Salmonelles non-typhi	15,9%	11,3%	22%
Salmonella typhi	2,6%	0,9%	
Staphylococcus aureus	6,5%	8,0%	9%
Shigella spp.	4,0%	18,9%	
Streptococcus	2,1%	4,5%	
Vibio cholerae	1,3%	3,0%	
Yersinia enterocolitica	0,9%	0,7%	
Campylobacter jejuni	0,6%	0,3%	7%
E. coli O157:H7 et O6:H16	0,4%	0,1%	
C. perfringens ou *B. cereus*	0,0%	0,0%	48%
Total bactéries	**34,3%**	**47,7%**	
Cyclospora cayetanensis	1,3%	4,2%	
Giardia lamblia/intestinalis	1,1%	0,4%	
Cryptosporidium spp.	0,4%	0,2%	
Total parasites	**2,8%**	**4,8%**	
Inconnu	**2,7%**	**0,6%**	
Histamine			10%

Tableau 1*: répartition des causes microbiologiques d'épidémies de toxi-infection alimentaires dues à des travailleurs de l'alimentation, pour 80'682 cas dans le monde de 1927 à 2006 ainsi qu'en Suisse pour les années 2007 à 2009.*

2.2. Conditions, dimensions et gravité des épidémies [5 6 7 8 9 10 11 12]

Les épidémies causées par des travailleurs alimentaires peuvent prendre des dimensions considérables, impliquant plusieurs milliers de personnes et s'étendant sur plusieurs jours ou semaines. Sur les 816 épidémies décrites, 11 ont affecté plus de 1000 personnes, avec un maximum de 6350 malades. Les plus grandes épidémies ont eu pour vecteur des salades (patates, œufs, dinde, tofu, thon), plats traditionnellement servis dans de grandes manifestations. Les produits de grande distribution, telles les pâtisseries ont également été vecteurs de grandes épidémies, uniquement virales dans la mesure où l'activité de l'eau dans ces denrées ne permet pas une prolifération bactérienne. Un glaçage de pâtisserie contaminé aux norovirus a infecté 3000 personnes au Minnesota en 1982, 1000 personnes en Géorgie en 2000 et 2700 personnes au Massachusetts en 2002.

Le taux d'hospitalisations sur l'ensemble des 80'682 cas recensés de toxi-infection causées par des manipulateurs d'aliments s'élève à 3,4%. Le taux d'hospitalisations pour les épidémies d'origine alimentaire dans l'Union européenne en 2007 et 2009, toutes causes confondues, est plus élevé (5425 sur 44'185 cas, soit 12,3%). Les taux d'hospitalisation pour les pathogènes impliqués dans les 29 épidémies (sur 816) qui ont causé des hospitalisations sont détaillés dans la figure 4. Les données récentes pour L'Union européenne et la Suisse y sont également présentées. Parmi les toxi-infections les plus fréquentes, on constate que les taux d'hospitalisation sont élevés pour l'hépatite A, *Salmonella*, *Campylobacter*, les toxines de *S. aureus* et l'histamine. Les norovirus n'ont pas causé d'hospitalisation en Suisse sur la période considérée et très peu dans l'UE, probablement en raison de l'absence de grande épidémie, les taux d'hospitalisation paraissant liés au nombre de personnes affectées.

La mortalité par toxi-infection alimentaire moyenne s'établit à 0,12% (sur 816 épidémies). Elle diffère fortement suivant les épidémies, dans la mesure où elle est déterminée par le

type de pathogène, la dose ingérée, l'état immunitaire des consommateurs et l'efficacité des soins. V*ibio cholerae* cause les épidémies les plus létales (mortalité: 3,6% sur les 816 épidémies), car il sévit surtout dans lieux et des situations où l'offre de soins est insuffisante. L'hépatite A présente un taux de létalité élevé sur les 816 épidémies (1,8%) mais nul en Europe de 2007 à 2009. La mortalité des intoxications par *S. aureus* est respectivement de 0,4% et 0,15%. Pour *Salmonella*, elle atteint 0,2 et 0,17%. Les souches pathogènes d'*E. Coli* présentent des particularités qui rendent difficile l'établissement d'un taux de létalité. Sur 964 malades dans l'Union européenne entre 2007 et 2009, personne n'a succombé. Mais en 1996, en Écosse, sur 120 victimes d'une épidémie, 16 moururent (13%).[13] Aux Etats-Unis, où l'incidence est beaucoup plus élevée qu'en Europe, le nombre de décès annuel est évalué à 500 pour 20'000 cas (2,5%).[14]

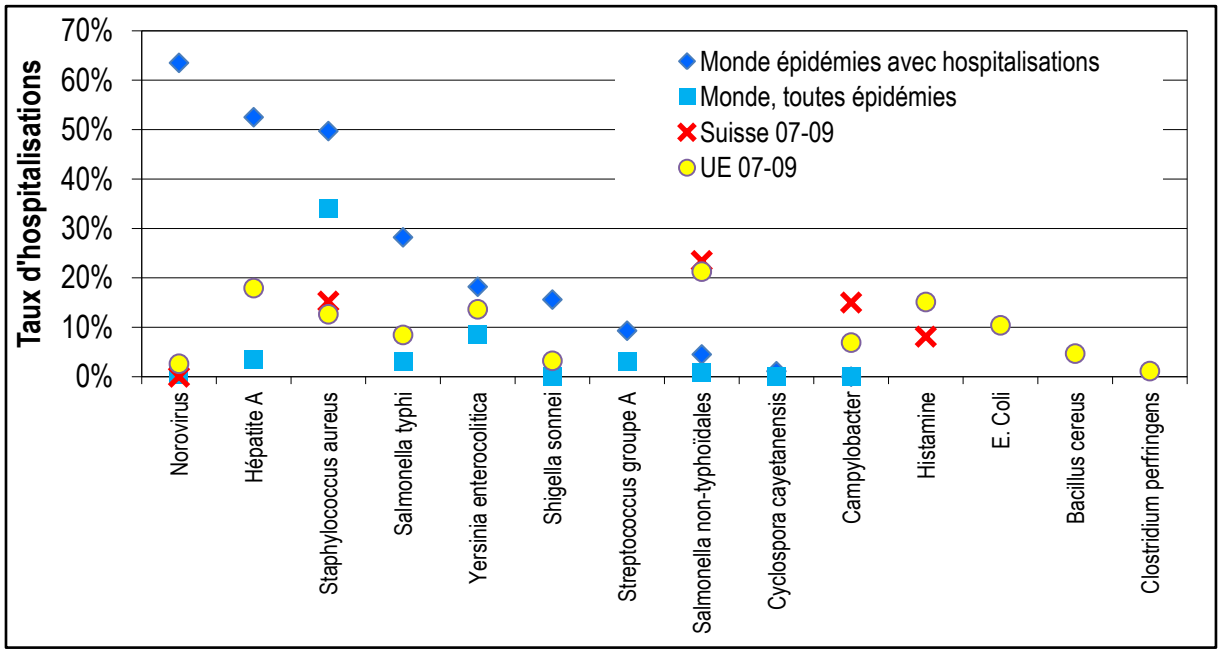

Figure 4 : *Taux d'hospitalisations par type de pathogène, pour 29 épidémies liés à des travailleurs de l'alimentation ayant généré des hospitalisations dans le monde (2740 hospitalisations sur 8425 cas); taux d'hospitalisation rapporté à l'ensemble des cas (80682);[5] taux d'hospitalisation pour les épidémies de même origine en Suisse (2007-2009, 34 hospitalisations sur 261 cas)* [7 8 9] *et en Europe (épidémies vérifiées 2007-2009, 5425 hospitalisations sur 44'185 cas).*[10 11 12]

Pour 324 des 816 cas d'épidémies recensés (40%), la source de toxi-infection se trouvait dans un restaurant, pour 32 cas (3,9%) dans un hôtel et pour 12 cas (1,5%) dans une cafétéria. La situation en Suisse est similaire. Sur les 163 foyers de toxi-infections alimentaires recensés entre 1994 et 2009, 39% avaient leur origine dans un restaurant, un hôtel ou une cantine. Dans l'Union européenne, la proportion pour les années 2007 à 2009 est un peu plus faible (un tiers). Il faut toutefois souligner que ces deux dernières valeurs (suisse et européenne) sont relatives à l'ensemble des épidémies et pas seulement à celles liées aux travailleurs de l'alimentation; la proportion liée à la restauration est donc nécessairement plus basse.

Pour trois des pathogènes responsables du plus grand nombre de toxi-infections (norovirus, salmonelles, hépatite A), il apparaît que la moitié des travailleurs source de l'infection étaient asymptomatiques et l'autre moitié malade.

Le tableau 2 résume trois des plus grandes épidémies d'origine alimentaire et le tableau 3 présente quelques épidémies causées par les employés d'établissements publics.

Année, lieu, cas, décès	**Cas**	**Décès**	**Description**
1988 Etats-Unis	3175	0	*Une épidémie de shigellose avait frappé les organisateurs d'un festival dans le Michigan. Comme le traitement paraissait efficace, la manifestation fut maintenue. Un avertissement quant au risque de shigellose fut diffusé et de l'eau de Javel fut mise à disposition pour le lavage des mains aux toilettes. Cette solution paraissant sale, elle ne fut guère utilisée par les participants. Cinquante volontaires dont beaucoup manquaient de connaissances en sécurité alimentaire préparèrent une salade de tofu. Probablement pour cause de réfrigération insuffisante, 3175 personnes furent affectées par la shigellose. Une partie des cas découla probablement d'infections secondaires en raison de la promiscuité du rassemblement.*
1990 Mozam-bique	1931	68	*Dans un camp de réfugiés mozambicains au Malawi, 1931 personnes ont été infestées par* vibrio cholerae *suite à la consommation de légumes. Les personnes qui avaient préparé ces aliments avaient plongé leurs mains dans une eau stockée pour des usages domestiques. Les restes de nourritures n'ont pas été correctement réchauffés avant consommation. Les personnes infectées étant déjà affaiblies et l'offre de soins étant limitée, 68 décédèrent.*
1998 Brésil	4000	16	*La plus grande toxi-infection documentée en lien avec une préparation de denrées a touché 4000 personnes au Brésil en 1998. Lors d'une fête suivant l'ordination d'un prêtre au Minas Gerai, 8000 personnes ont participé à un repas communautaire. Moins de 4 h plus tard, la moitié souffrait de vomissements et de diarrhées ; 81 durent être hospitalisées en urgence et 16 décédèrent, toutes âgées de moins de 5 ans ou de plus de 65. L'enquête établit que les mets (poulet, rosbif, riz, haricots) avaient été préparés 48 heures plus tôt et stockés à température ambiante. Les huit personnes qui avaient apprêté ces denrées abritaient des staphylocoques dorés sous leurs ongles. Les aliments consommés présentaient jusqu'à 2 x 10^8 UFC/g de S. aureus et 6 ppm d'entérotoxine A, un niveau extrêmement élevé.*

***Tableau 2**: description de trois des plus grandes épidémies d'origine alimentaire recensées dans le monde.*

2.3. Facteurs déterminant les épidémies [15]

Les *Centers for disease control and prevention* (CDC) des Etats-Unis ont établi une classification des causes d'épidémies, utilisée dans leur formulaire 52.13 « *investigation of a foodborne outbreak* ». Elles sont réparties en causes de contamination (C), de prolifération (P) et de survie (S) des pathogènes. Cette typologie a été reprise pour l'analyse des causes des 816 épidémies compilées.

Il en ressort clairement (figure 5) que la première cause d'épidémie imputable au manipulateur denrées est l'apport direct de pathogène. Lorsque le travailleur n'en excrète pas lui-même, il est porteur d'un germe acquis par contact avec un membre de sa famille, typiquement un enfant malade. Les causes suivantes par ordre d'importance sont le contact avec les denrées à mains nues, l'omission du lavage des mains, le défaut de nettoyage du matériel et enfin la contamination croisée de denrées prêtes à consommer par d'autres denrées d'origine animale. Dans de nombreux cas, les investigateurs attribuent le défaut de lavage des mains à l'absence d'installations adéquates.

Année	Lieu	Epidémie	Source	Opérations
2005	Autriche	Norovirus 120 cas, employés d'une même usine	Personnel de l'entreprise de restauration: un employé malade 5 jours avant, une employée 2 jours avant	Préparation de sandwiches par l'employée malade 2 jours avant, sans gants
2004	USA Minnesota Restaurant	Norovirus 4 cas	Enfant malade en contact avec trois employés dont un est tombé malade et a continué à travailler	Préparation à mains nues de plats prêts à consommer
2001	Australie Adelaïde Restaurant	Salmonelloses 28 cas	Employé malade	Préparation d'un pudding à la mangue hors de la cuisine ; absence de poste de lavage des mains
2000	Australie Queenland Club de personnes âgées	Staph. aureus 18 cas	Poulet avec 2,5 x 10^6 UFC/g et entréotoxines dans 4 échantillons sur 5	Poulet grillé à 200°C, stocké à 45°C pour 3-4 h, transporté 50 min jusqu'à une chambre froide, puis prélevé, découpé à la main et consommé le lendemain
1996	Royaume-Uni Yorkshire Hôtel	Gastroentérite virale 111 cas	Employé de cuisine malade la veille	Vomissement de l'employé dans une bassine de la cuisine, lavée ensuite à l'eau de Javel et utilisée le lendemain pour préparer de la salade de patates
1981	USA New-York Cafétéria	Hépatite A 37 cas	Employé malade Absence de déclaration par le médecin	Préparation de sandwiches

Tableau 3*: résumé d'épidémies causées par des travailleurs de la restauration.*

La prolifération découle en premier lieu de la réfrigération insuffisante, puis du maintien de denrées à température ambiante, du refroidissement lent et de la température insuffisante lors du maintien au chaud.

Les facteurs de survie des pathogènes sont d'abord l'application d'un couple temps-température insuffisant à la cuisson, suivi de la même erreur au réchauffage, puis de la décongélation incomplète impliquant une cuisson insuffisante. Ce sont les salmonelles qui profitent le plus de conditions de survie favorable (figure 6).

Les épidémies ont également été classées en catégories basées sur le nombre de travailleurs impliqués et leurs rapports avec la denrée contaminée. Sur cette base, des scénarios peuvent être définis dont on peut établir la fréquence. Le scénario le plus fréquent implique un travailleur unique qui contamine les consommateurs de manière directe au travers d'une denrée qui ne sert que de véhicule au pathogène (virus, parasites). Le deuxième scénario par ordre d'importance voit un travailleur unique contaminer une denrée par des germes fécaux qui se multiplient ensuite dans la denrée à la faveur d'une température de conservation trop élevée, pour finalement infecter ou intoxiquer les consommateurs. Le troisième scénario implique plusieurs travailleurs sans cause initiale bien déterminée.

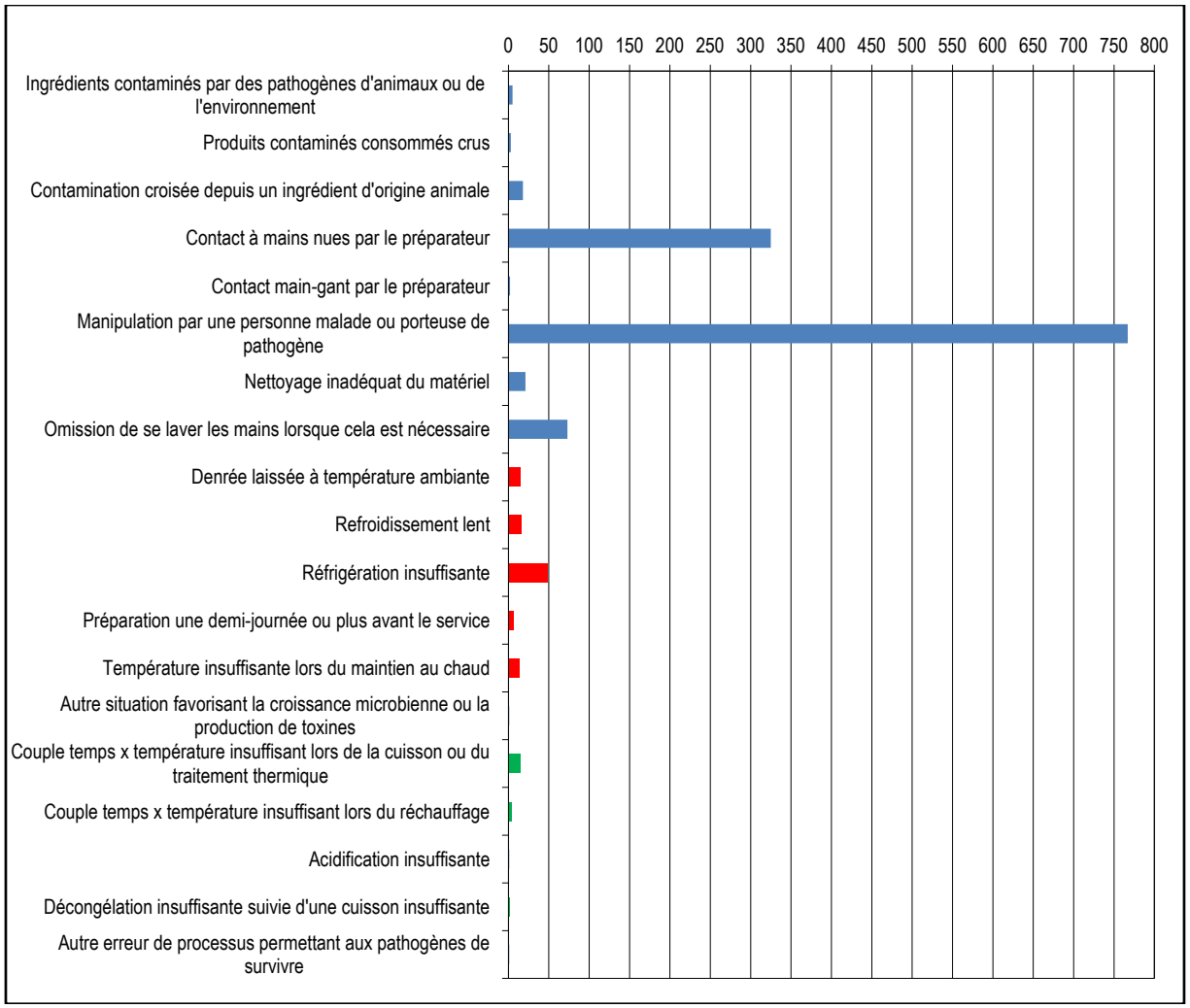

Figure 5 : *nombre d'épidémies associées aux différents types d'erreurs de personnes manipulant des denrées alimentaires. Une épidémie peut être associée à plusieurs erreurs. Bleu : causes de contamination (C), rouge : causes de prolifération, vert : causes de survie des pathogènes (S).*

2.4. Dose infectieuse et état sanitaire [16]

La détermination de la dose infectieuse d'un pathogène est difficile dans la mesure où des effets de matrice et la sensibilité du sujet peuvent être cause d'amples variations. La compilation des cas d'épidémies et des études sur volontaires ne conduisent pas toujours à des résultats cohérents.

Le suc gastrique est la première barrière de l'organisme contre les pathogènes des denrées alimentaires. De son pH dépend le taux de survie des microorganismes. Les bactéries sont inactivées en 15 minutes par un suc gastrique à pH = 3. Cette protection est réduite en cas d'hypochlorhydrie, affection liée à la malnutrition ou à diverses maladies (cœliaquie, asthme, exéma, ostéoporose, etc.). Elle l'est également en présence d'antiacides ou de médications destinées à réduire le reflux œsophagien. A pH > 4, les bactéries survivent voire se multiplient. La graisse de la denrée protège les microorganismes contre le suc gastrique. Ainsi, les doses infectieuses liées à des aliments gras (chocolat, hamburger) sont inférieures à celles d'aliments pauvres en graisses.

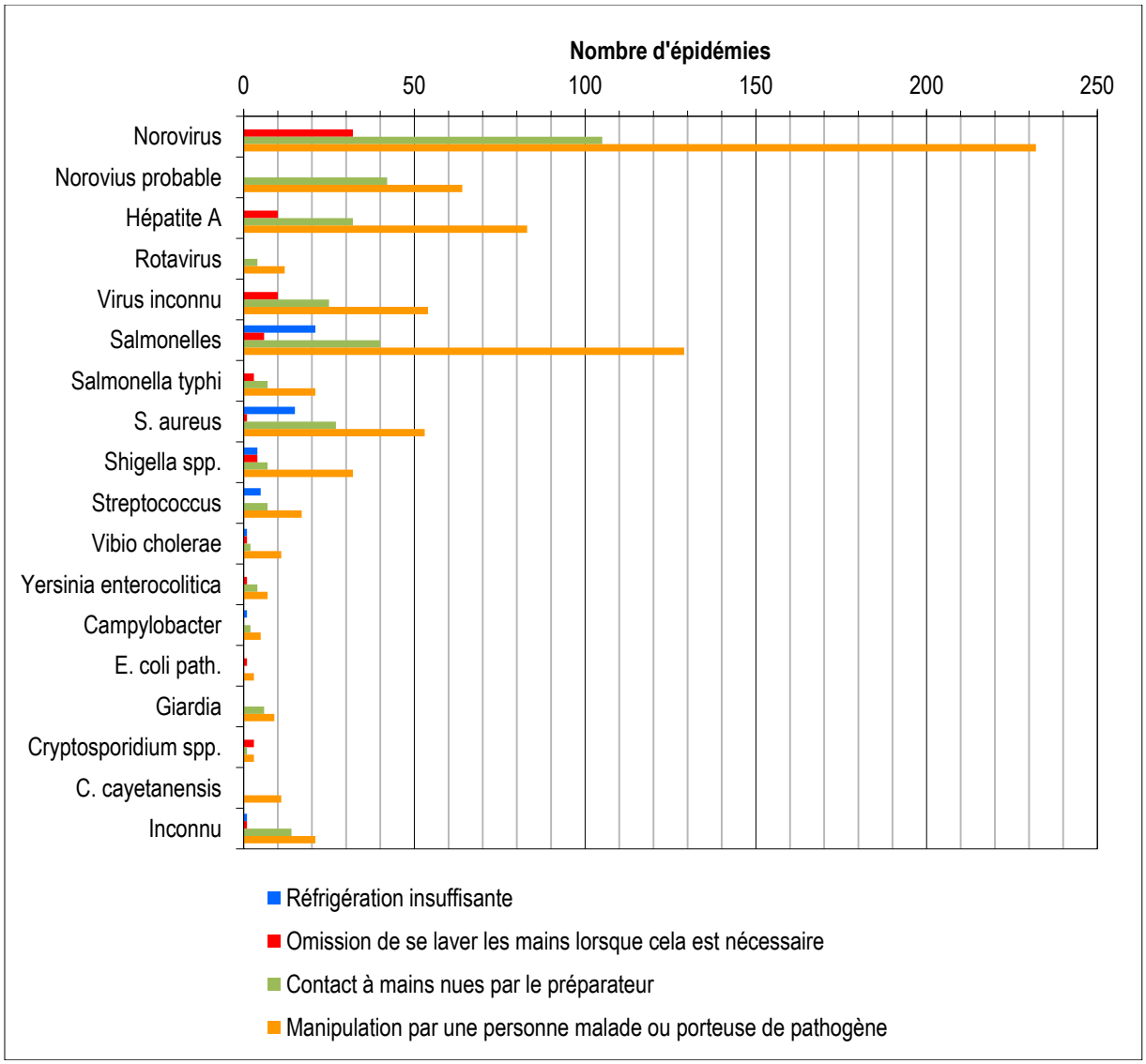

Figure 6 : *types de toxi-infections associées aux 4 erreurs de personnes manipulant des denrées alimentaires les plus souvent responsables (N=816); une épidémie peut avoir pour cause la combinaison de plusieurs erreurs.*

Des caractéristiques génétiques ou l'immunité peuvent déterminer la sensibilité. Dans le cas des norovirus, la présence d'un gène de fixation épithéliale provoque une sensibilité à moins de 10^4 virus tandis que son absence permet de résister à des doses 10'000 fois supérieures. Dans une étude sur volontaires, il a été observé que l'ingestion de norovirus dans un tampon bicarbonate conduisait à l'infection de 82% des sujets, dont 68% développaient des symptômes (diarrhées, vomissements) et 32% restaient asymptomatiques. Les enfants sont sensibles aux rotavirus alors que les adultes sont généralement immunisés.

La figure 7 rassemble les valeurs de doses infectieuses évaluées selon les études épidémiologiques et les études sur volontaires (lorsqu'elles sont disponibles).

Les pathogènes à dose infectieuse basse sont naturellement les plus facilement transmis d'un travailleur malade au consommateur. Il suffit que le travailleur manipule des denrées. Les germes à dose infectieuse élevée (*C. perfringens*) ou ceux qui ne produisent des toxines qu'à concentrations élevée (*S. aureus,* > 10^5 UFC/g) nécessitent par contre que les denrées contaminées soient en plus conservées dans des conditions qui favorisent la multiplication bactérienne.

Bien qu'ils soient cause de nombreuses épidémies, certains microorganismes apparaissent comme rarement transmis par les manipulateurs de denrées. C'est en particulier le cas des *campylobacters*, première cause de toxi-infections alimentaires dans la plupart des pays industrialisés, et d'*E. Coli* O157:H7. Ces pathogènes sont connus comme pouvant se transmettre de personne à personne. Leur faible implication dans des épidémies imputables à une infection par des travailleurs provient vraisemblablement du fait que la proportion de porteurs sains est faible.

Comme évoqué précédemment, les épidémies causées par des travailleurs du domaine alimentaire sont causées pour moitié par des personnes malades et pour moitié par des porteurs asymptomatiques de pathogènes. Des concentrations importantes de pathogènes peuvent être présentes dans les matières fécales des porteurs (de 10^5 à 10^9 voire 10^{11} unités par g).

La présence au travail de personnes malades a fait l'objet de diverses études. Il a été estimé qu'aux Etats-Unis, toutes branches confondues, la perte économique imputable au « présentéisme » était quatre fois supérieure à celle de l'absentéisme. Le présentéisme est défini comme le fait de se rendre à son travail alors que l'on est susceptible de contaminer ses collègues et incapable d'accomplir correctement sa tâche. Une étude suédoise a établi qu'un tiers des travailleurs s'était rendu à son travail deux fois ou plus l'année précédente alors qu'ils estimaient être malades. Ce sont surtout les employés des secteurs de l'éducation et des soins qui ont travaillé malgré la maladie. Ce comportement est particulièrement problématique dans le domaine alimentaire où le risque épidémique est élevé. Il est favorisé là où le congé maladie n'est pas rémunéré. Aux Etats-Unis par exemple, seuls 15% des employés de la restauration sont payés en cas de maladie. Une couverture sociale adéquate et une bonne communication entre employeur et employé apparaissent comme les meilleurs moyens de réduire le risque de contamination des denrées par des travailleurs malades.

L'autre moitié des causes d'épidémies, les porteurs asymptomatiques, est plus difficile à circonvenir dans la mesure où elle est par définition peu identifiable. Les porteurs asymptomatiques sont soit en phase prodromique (précédent l'apparition de symptômes), soit en phase de convalescence, soit encore porteurs sains pour une longue période. Dans toutes ces situations, les personnes concernées excrètent des pathogènes. Sauf si elles pratiquent une hygiène très stricte et que les processus d'élaboration des denrées comportent des barrières efficaces, ces personnes sont susceptibles de contaminer des denrées et de provoquer des épidémies.

La proportion de personnes saines des pays développés excrétant des salmonelles non-typhiques atteint, comme valeur moyenne de plusieurs études 0,27% (0 à 1,35%). Parmi les travailleurs du domaine alimentaire, la prévalence se monte à 1,7%. Une étude néerlandaise a établi que 5,2% des individus sains excrètent des norovirus. Ces valeurs engendrent par elles-mêmes un risque élevé dans la mesure où il s'agit de pathogènes dont la dose infectieuse est faible. A l'inverse, pour *S. aureus*, présent dans les fosses nasales d'une large part de la population, le risque réside moins dans la prévalence que dans les processus appliqués aux aliments. La contamination des denrées est très fréquente mais reste sans conséquence si le processus ne permet pas la multiplication de ces pathogènes.

Comme l'illustre la figure 8, les phases prodromiques et post-symptomatiques peuvent être très longues.

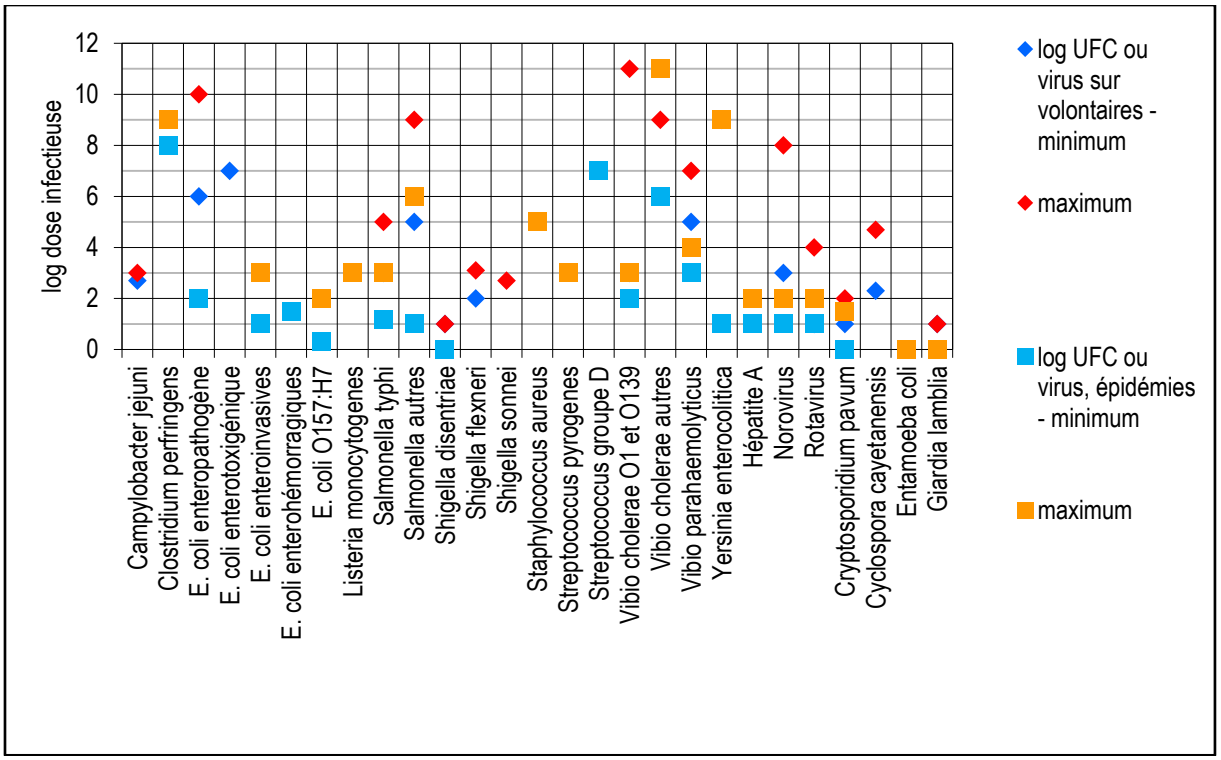

Figure 7 : *doses infectieuses pour différents pathogènes: valeurs minimales et maximales obtenues sur la base d'études épidémiologiques et d'études sur des volontaires.*

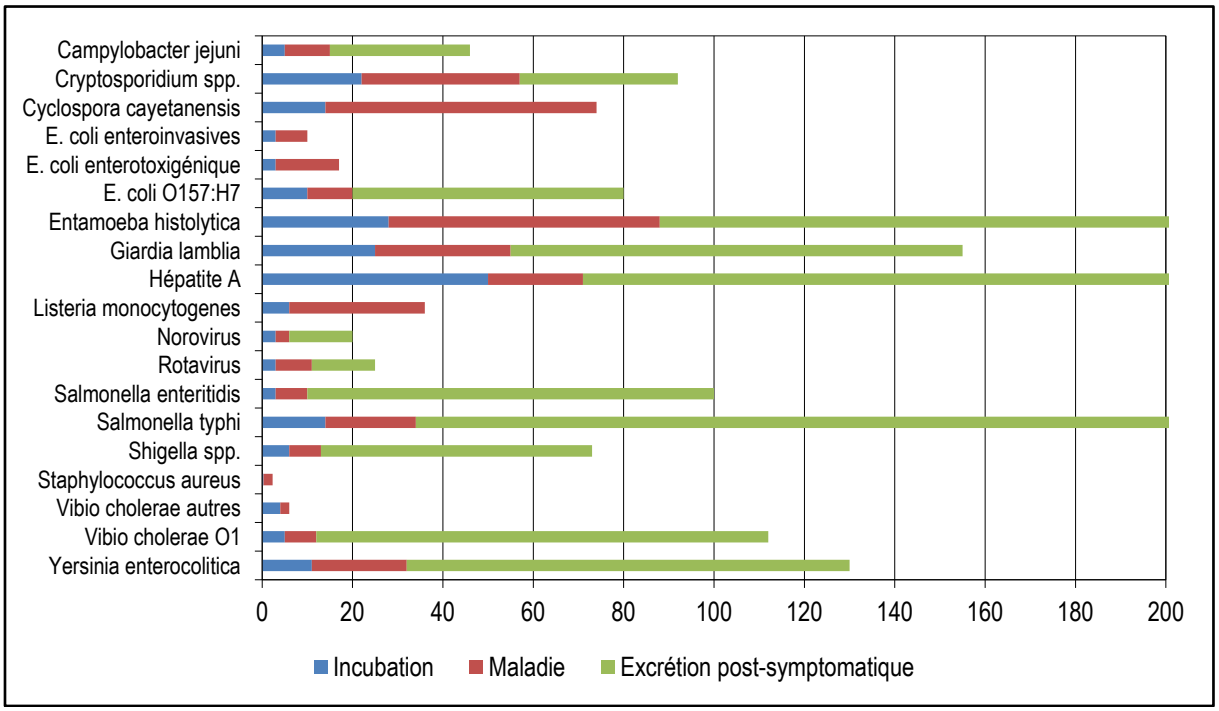

Figure 8 : *durées maximales en jours des phases d'incubation, de symptômes et d'excrétion post-symptomatiques pour divers pathogènes. L'absence d'indication de durée post-symptomatique reflète une absence de données.*

La gestion du risque lié aux porteurs asymptomatiques implique des mesures concernant les personnes et les processus. Il n'est pas possible de réduire les risques de contamination en éloignant le porteur sain ou en phase prodromique. Seules des mesures d'hygiène

permanente peuvent réduire le risque de contamination. Il est par contre possible, quoique dans une mesure limitée, de tenir à l'écart un travailleur convalescent, la définition d'une durée raisonnable de congé étant difficile face à des périodes d'excrétion de pathogènes qui peuvent s'avérer particulièrement longues. Le travailleur convalescent peut être soumis à des examens réguliers jusqu'à confirmation de l'absence d'excrétion de pathogènes. Cette pratique est exigée aux États-Unis pour les infections typhoïdes, paratyphoïdes et par VTEC. Le travailleur malade doit aussi signaler une infection par salmonelles, shigelles, *E. coli* O157:H7, l'hépatite A ou *S. pyogenes* et fournir une preuve médicale d'absence d'excrétion fécale avant de reprendre son emploi.

2.5. Source et voies de contamination [17]

On distingue deux sources de contamination en fonction de leur pérennité: les sources temporaires et les sources permanentes.

Les sources temporaires sont au nombre de trois: les contaminations fécales des mains, les denrées alimentaires crues et les blessures infectées. Les sources permanentes sont les lieux colonisés de manière non pathologique par des pathogènes, tels la peau et les fosses nasales avec *Staphylococcus aureus*. Les porteurs sains de pathogènes comme *Salmonella typhi* peuvent également être considérés comme sources permanentes.

La contamination fécale des mains est une voie majeure de transmission de pathogènes. Les concentrations de pathogènes peuvent atteindre 10^4 à 10^{11} unités par gramme de matière fécale. L'assez mal nommé « papier hygiénique » ne protège pas efficacement contre une contamination des mains, en particulier en cas de diarrhée. Il a été montré dans une étude sur volontaires utilisant le coprostanol comme biomarqueur fécal que la contamination des mains était observée dans 63% des cas au sortir des toilettes, malgré l'utilisation prescrite d'une sextuple couche de papier hygiénique. Le nettoyage à l'eau (figure 9) est nettement plus recommandable.

L'urine n'est véhicule de contamination que pour les pathogènes invasifs susceptibles d'être présents dans le sang, comme le virus de l'hépatite A ou les salmonelles.

Figure 9 : *modèle de WC propre à éviter la contamination fécale des mains (AquaClean® de Geberit).*[18]

Le lavage et la désinfection des mains permettent de réduire la contamination de 2 à 3 ordres de grandeur. En présence de 20 µg de matière fécale par main contenant de 10^9 à 10^{11} unités de pathogènes par gramme, une telle réduction ne suffit toutefois pas et le risque de contamination demeure. La région des ongles est particulièrement difficile à désinfecter. Le lavage suivi d'une désinfection au gel alcoolique y est de peu d'effet. Seule l'utilisation d'une brosse réduit significativement le nombre de germes.

La transmission par aérosols est fréquente pour les pathogènes émétiques, tels les norovirus qui se répandent dans l'air à l'occasion d'un vomissement. Les denrées alimentaires ou les objets destinés à entrer en contact avec elles peuvent alors être contaminés.

La peau saine et les voies respiratoires sont une source permanente de *S. aureus* et de *S. pyogenes*. Ces microorganismes peuvent être transférés à une denrée par contact direct,

par voie aérosol ou via des gouttelettes de transpiration. Ce dernier mode de contamination est favorisé par les températures élevées qui règnent souvent dans les cuisines. Entre un quart et la moitié des travailleurs du domaine alimentaire sont porteurs de *S. aureus*. De 15 à 20% des souches sont entérotoxigéniques. Cette proportion s'élève à 62% pour les souches présentes sur la peau. Une étude menée au Royaume-Uni a montré que les manipulateurs d'aliments ne se lavent correctement les mains après avoir touché leur visage ou leurs cheveux que dans 9% des cas et après avoir touché des objets potentiellement contaminés que dans 25% des cas (voir également sous 2.9).

Par l'éternuement ou la toux, *S. pyogenes* peut être expulsé jusqu'à une distance de 3 mètres. Chaque éternuement peut disperser jusqu'à 50 millions de ces pathogènes. Si les streptocoques ont la possibilité de se multiplier dans une denrée, le plus fréquemment une salade conservée à température trop élevée, ils provoquent des épidémies de pharyngite. Le plus grave cas recensé a touché 600 personnes à Baltimore (USA), en 1957, dans le cadre d'un repas caritatif. Un taux de croissance de 10^8 en 40 h à température ambiante a été déterminé pour *S. pyogenes* sur un milieu à base d'œufs.

En cas de lésion, la peau peut devenir une source temporaire beaucoup plus importante de staphylocoques ou de streptocoques. Toutes les souches de *S. aureus* présentes dans une plaie sont entérotoxigéniques. Les maladies professionnelles de la peau, telle la dermatite, représentent le 40% de l'ensemble des affections professionnelles aux Etats-Unis. Le contact régulier avec l'eau, usuel dans la manipulation des denrées, est une cause fréquente de problèmes de peau. Les allergies aux détergents, antimicrobiens, composants de gants ou protéines alimentaires constituent à la fois un risque d'affection de la peau et un risque d'évitement de pratiques d'hygiène. De la même manière, les blessures aux mains constituent à la fois un risque objectif, comme source de pathogène, et comportemental par dissuasion de lavage. Le port de bagues est un facteur de risque supplémentaire pour le développement d'affection de la peau, par rétention des substances agressives ou réaction avec le métal du bijou.

2.6. Transmission et survie des pathogènes dans les processus [19]

Toutes les surfaces entrant en contact avec des denrées alimentaires sont susceptibles de servir de véhicule de transmission: peau, emballage, ustensiles, mobilier. Virus et parasites sont généralement plus résistants aux environnements hostiles que les bactéries entériques. En Australie, des campylobacters ont été trouvés sur 3% des faces externes des emballages de denrées alimentaires et sur 34% des emballages complets (avec face interne). Pour les salmonelles, la prévalence atteint 11% des emballages entiers. La présence de listeria (le plus souvent monocytogenes) a été établie sur 12% des mains des travailleurs alimentaires. Dans la quasi totalité des cas, le lavage des mains pratiqué usuellement par ces personnes s'est avéré insuffisant pour éliminer la contamination.

Les taux de transfert de bactéries ont été mesurés à 0,3% entre doigt et laitue et à 1% entre doigt et robinet. Pour le virus de l'hépatite A, une autre étude a obtenu des taux de 9% entre doigt et laitue et de 28% entre doigt et métal. Le transfert de campylobacters de filets et cuisses de poulets aux mains atteint 2,9 et 3,8% respectivement. Le taux est un peu plus bas des filets au couteau ou à la planche à découper (1,1%) et plus faible encore des cuisses à l'assiette (0,3%). Le taux de transfert des mains et ustensiles aux denrées prêtes à la consommation est compris entre 2,9 et 27,5%.

Le niveau de contamination bactérien moyen des mains varie fortement suivant les endroits: il atteint 5,39 log UFC sous les ongles, contre 2,55 à 3,53 log UFC ailleurs. Les processus de traitement des denrées alimentaires ne devraient jamais nécessiter l'usage des ongles, alors que c'est souvent le cas (épluchage d'œufs, décorticage de crevettes, séparation de tranches de viandes). Le transfert de microorganismes est beaucoup plus efficace à partir de mains mouillées; un séchage complet constitue donc une mesure d'hygiène essentielle.

Les pathogènes déposés sur une surface peuvent être difficiles à éliminer. Un rinçage pendant 15 s d'une planche à découper ne réduit pas significativement la contamination par *E. coli* O157:H7 provenant de la manipulation de bœuf haché. Même un lavage à l'eau chaude avec détergent ne réduit que peu la contamination par campylobacters et salmonelles de surfaces où du poulet a été préparé. L'hypochlorite est nettement plus efficace. Une étude menée auprès de 70 services de restauration en Ohio a révélé que 86% des surfaces de préparation des denrées étaient contaminées par des bactéries entériques.

L'adhérence des microorganismes dépend des caractéristiques de leur enveloppe, notamment des protéines, sucres et polymères qu'elle porte, et des caractéristiques de la surface (rugosité, hydrophilie). *S. typhimurium* colonise efficacement l'acier, suivi du marbre puis du granite.

La survie de microorganismes sur des surfaces inertes peut être longue. *Salmonella enteritidis* survit jusqu'à 17 jours sur le verre ou le teflon, *Enterococcus faecium* 7 jours sur un comptoir, *E. coli* 60 jours sur l'acier inoxydable. Les norovirus peuvent rester actifs au moins 12 jours dans un tapis. La persistance de la plupart des bactéries et virus est renforcée en milieu sec ou très humide, le domaine intermédiaire (50% HR) étant le moins favorable. Les bactéries entériques sont mieux adaptées à l'humidité et celles de la peau, aux milieux secs. *S. aureus* croît à partir d'une activité de l'eau très basse (a_w = 0,85) et produit des toxines dès a_w > 0,87.

Les torchons et éponges de cuisine sont des habitats prisés des microorganismes. On y a dénombré jusqu'à $3 \cdot 10^{13}$ bactéries, dont des salmonelles (14% des cas), *S. aureus* (20%), coliformes (31%) et enterobacters (50%). Une goutte d'eau sortant d'un chiffon ou d'une éponge de cuisine peut contenir jusqu'à 10^9 UFC. Des tables de restaurant ont été trouvées 45 fois plus chargées en bactéries après nettoyage au torchon qu'avant; pour *E. coli*, la contamination était multipliée par 19.

Une cuvette de WC abrite une flore variée. Les salmonelles s'y maintiennent après une salmonellose. Le remous causé par la chasse d'eau disperse les microogranismes dans l'air. Il a été déterminé qu'une cuvette de WC contaminée par 10^{10} UFC de bactéries (*S. marcescens*) et 10^{10} particules virales de phages dispersait dans l'air ambiant par action de la chasse d'eau 1370 unités/m^3 des premières et 2420 des secondes. Faute d'assurer une complète étanchéité, la fermeture du couvercle n'a qu'un effet limité sur cette dispersion.

Les chaussures sont capables de transporter des microorganismes sur de longues distances. Une expérience avec des souliers contaminés a montré un dépôt au sol des germes indicateurs sur 15 pas.

La monnaie est un véhicule efficace de microorganismes. Au moins une souche de bactéries a pu être isolée sur 94% des billets d'un dollar américain. Sur 7% d'entre eux, on a trouvé *S. aureus* ou *Klebsiella pneumoniae*. Au Nigéria, 22% des billets portent des œufs de parasites (*Ascaris, Enterobius, Taenia, Trichuris*). *E. coli* O157:H7 survit de 7 à 11 jours sur une pièce de monnaie et *Salmonella enteritidis* d'un à neuf jours.

2.7. Manger au restaurant: un facteur de risque

La seule analyse des épidémies d'origine alimentaire déclarées ne permet d'obtenir qu'une vision des causes déformée par le faible taux de déclarations des affections gastro-intestinales. Les enquêtes épidémiologiques cas-contrôles sont mieux à même de déterminer les facteurs de risques.[20] Une enquête conduite auprès de 12'755 personnes au Etats-Unis en 1998-1999 a montré un taux d'incidence de diarrhée aigue de 10% durant le mois précédent, dont plus de la moitié (5,4%) a duré plus d'un jour ou entravé les activités quotidiennes. Le risque relatif lié au fait d'avoir mangé 5 fois par semaine ou plus dans un *fast-food* plutôt que moins souvent s'établit à 1,7 ($IC_{95\%}$ = [1,36-2,13]). Aucune association significative n'a par contre été trouvée avec la fréquentation de restaurants avec service. Les

études portant sur des facteurs de risque liés à des infections identifiées sont résumées dans la figure 10.

Manger au restaurant constitue un risque significatif d'infection pour certains pathogènes et certaines denrées. Les risques peuvent différer selon les pays. Aux États-Unis, manger du poulet au restaurant est un facteur de risque pour la campylobactériose mais pas en France.[21] La différence est attribuée au taux de contamination élevé des carcasses de poulet en France, où les consommateurs réguliers de cette viande auraient développé une immunité. Manger du bœuf insuffisamment cuit est un facteur de risque de campylobactériose spécifique à la France où cette pratique est suffisamment répandue pour permettre la mesure.

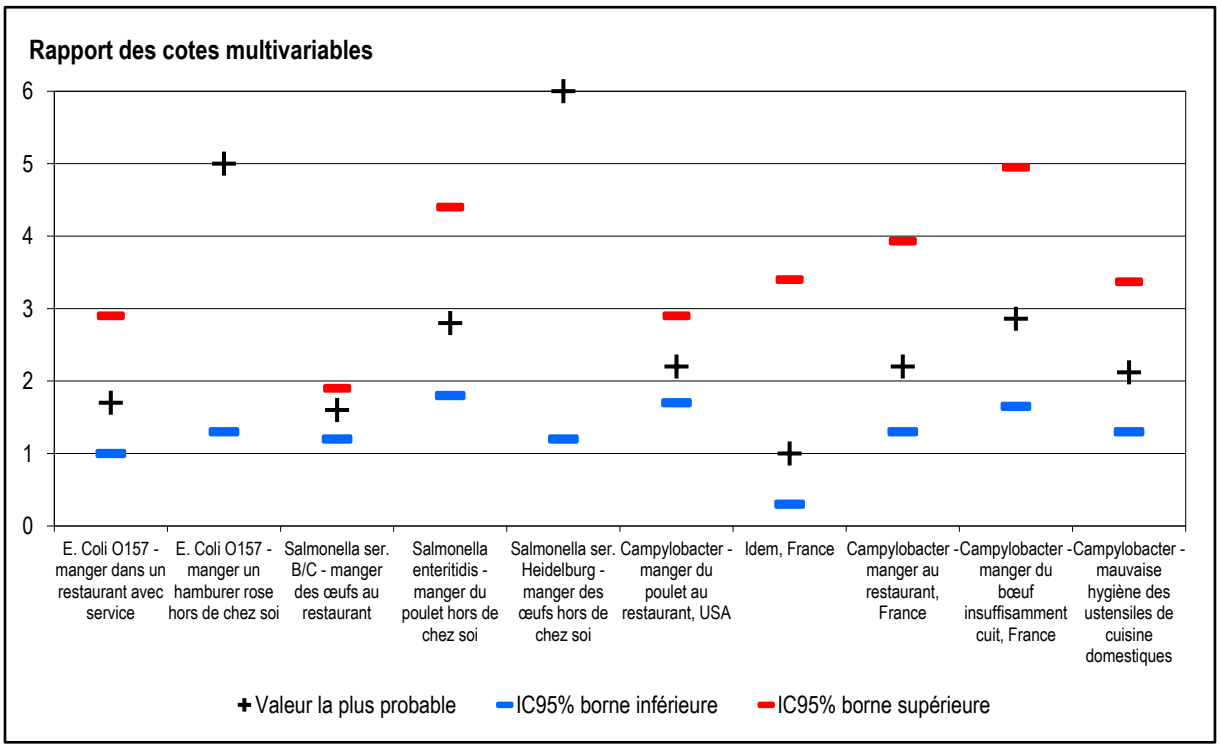

Figure 10 *: facteurs de risques d'infection alimentaire pour différents pathogènes, mesurés par les rapports de cotes ajustés; un risque est significatif si la borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95% est supérieure à 1.*

2.8. Mesures de réduction de la contamination [22] [23]

La réduction du risque de contamination s'appuie sur la combinaison de plusieurs barrières. Aucune des mesures mentionnées ci-après ne peut garantir seule l'absence de contamination.

2.8.1. Mesures constructives

Si des séparations constructives strictes entre zones de risques et de niveaux de contamination différents sont possibles dans l'industrie alimentaire, elles le sont rarement dans la restauration. De telles mesures ne permettent pas d'écarter les deux principales causes d'épidémies provoquées par la branche: les travailleurs infectés et la viande crue. Un agencement rationnel des équipements peut toutefois réduire la probabilité et l'ampleur des contaminations, en favorisant les pratiques d'hygiène et en évitant les contaminations croisées.

Les écrans de protection des aliments sont efficaces contre une contamination directe. Ils ne le sont pas en cas de dispersion importante d'aérosol dans un local suite à un vomissement. Dans une telle situation, des norovirus peuvent contaminer la nourriture malgré les protections. Elle doit être éliminée et les équipements doivent être désinfectés à l'eau de Javel. A la faveur d'un éternuement, *S. pyogenes* peut également se répandre au-delà des protections.

2.8.2. Protections individuelles et instruments

Les vêtements de protection ne sont utiles qu'avec un entretien régulier. Ils perdent rapidement leur avantage s'ils ne sont pas désinfectés fréquemment et peuvent alors servir de véhicule aux pathogènes. Une lessive dans une machine à laver domestique à 63°C durant 20 minutes réduit la contamination bactérienne d'un facteur 100. Les virus sont plus résistants et nécessitent un séchage prolongé voire l'utilisation d'eau de Javel. Les tabliers en matière plastique attirent les microorganismes par accumulation d'électricité statique. Un traitement antistatique réduit de 38% l'adhérence des bactéries.

Les gants sont une protection efficace s'ils sont correctement utilisés mais une source de risque accru sinon. Aux Etats-Unis, de 1998 à 2002, les épidémies d'origine alimentaire ont eu pour cause dans 26% des cas une manipulation de denrées à mains nues et dans 6% des cas une contamination par mains gantées. Le transfert de microorganismes entre peau et denrée lors d'un contact à mains nues atteint 10%. Il est réduit à 0,01% par le port de gants en élastomère. Là où le port de gants est obligatoire, l'inspection peut être facilitée: il est facile de contrôler le port, les quantités achetées et l'élimination des gants. Mais les gants sont aussi associés à des risques plus élevés de contamination croisée. A niveau de contamination superficielle égal par trois microorganismes tests (*E. Coli* K-12, *Staphylococcus spp., Listeria innocua*), le taux de transfert sur une plaque d'agar est en moyenne de 11% depuis la peau et de 39% depuis un élastomère. Des expériences semblables avec des denrées indiquent également que les gants cèdent plus facilement leurs germes que la peau. La croissance bactérienne à la surface de la peau est favorisée par le port de gants: en 2,7 h de port sans changement, le nombre d'UFC par main décuple, passant de $3 \cdot 10^6$ à $2{,}6 \cdot 10^7$. En cas de perforation, la contamination des denrées peut alors être plus forte que lors d'un contact à mains nues. Comme évoqué précédemment, le port régulier de gants est cause de dermatite, avec des conséquences négatives sur l'hygiène. Aux Etats-Unis, 22% des travailleurs de la santé sont sensibles aux latex. Il est également avéré que le port de gants donne un sentiment excessif de sécurité qui conduit à des pratiques plus risquées et qu'ils sont changés à une fréquence insuffisante. En conclusion, les gants sont une barrière utile entre la main et la denrée et réduisent les risques de contamination s'ils sont changés régulièrement (au moins toutes les 2 h et à chaque contact avec une source de contamination) et que les mains sont soigneusement lavées et séchées à chaque changement.

L'usage d'autres intermédiaires entre la main et l'aliment (ustensiles, papier, film plastique) constitue une barrière efficace pour autant que ces intermédiaires soient conservés ou nettoyés de manière adéquate. Les objets à usage unique sont généralement plus sûrs que ceux qui sont réutilisables. Leur impact écologique peut être réduit par l'usage de matériaux compostables. Les feuilles de papier alimentaires sont une bonne barrière entre la peau et la denrée, pour autant qu'elles aient été stockées à l'abri des contaminations et de l'humidité.

2.8.3. Lavage des mains

Le lavage des mains représente la mesure d'hygiène la plus importante. Elle est insuffisamment pratiquée: aux heures de pointe dans la restauration, il a été observé que le lavage n'était pratiqué que dans 30% des cas qui l'auraient nécessité.

Les mains abritent une flore résidente et peuvent être contaminées par une flore transitoire provenant de l'environnement ou des aliments. Le lavage des mains doit éliminer la flore transitoire et réduire la flore résidente de surface, sans endommager la peau ni en extraire

des germes situés dans les premières couches de l'épiderme. Le lavage doit être effectué à température adéquate, pour une durée optimale, avec du savon, et suivi d'un séchage complet.

Le lavage à l'eau seule élimine 75% des bactéries provenant d'une contamination (*E. Coli* et *Pseudomonas fluorescens*); le lavage au savon porte la réduction à 95%. La quantité de savon utilisée doit être suffisante: l'effet de 3 ml de savon liquide est distinctement supérieur à celui d'un ml. L'usage d'un savon comprenant un désinfectant n'est pas d'un apport significatif pour l'élimination de la flore transitoire mais réduit la population de germes résidents. Cet effet se manifeste surtout après des lavages répétés, en particulier avec la chlorhexidine.

La friction est le paramètre primordial de l'efficacité du lavage. Le savon exerce à cet égard un effet négatif dans la mesure où il agit comme lubrifiant et réduit donc la friction. Un rinçage complet des mains avec frottement est essentiel à la fois pour compléter l'élimination des germes par friction et pour débarrasser la peau des irritants potentiels présents dans le savon.

La durée du lavage connaît une valeur optimale. Une étude réalisée avec le protocole de lavage de la norme EN 1499 a montré une réduction de 2,25 log UFC après 15 s et 2,42 log UFC après 30 s. Un lavage plus long est susceptible d'accroître le nombre de germes en surface, par libération à partir de l'épiderme. Après 3 min, la population est plus importante qu'après 10 s. Les législations et recommandations prescrivent une durée de lavage allant de 15 à 30 s. Ces durées sont rarement respectées: dans le domaine des soins, la durée moyenne établie sur la base de 17 études est de 9,5 s. La seule étude menée dans le domaine de la restauration aboutit à une même valeur (9 s). Cette valeur est identique à la moyenne observée dans les toilettes publiques. Un lavage à l'eau et au savon durant 20 s est plus efficace que l'application d'un gel désinfectant à 70% d'éthanol. Il est possible que l'usage d'alcool après un lavage provoque le transfert vers la surface de bactéries séquestrées dans les couches supérieures de l'épiderme.

La température de l'eau utilisée doit exclusivement répondre à des objectifs de confort et d'incitation. Elle n'a pas de rôle dans la réduction de la population bactérienne. Il a été démontré avec des mains contaminées par *S. marcescens* que varier la température de l'eau entre 4,4 et 48,9°C lors d'un lavage au savon ordinaire n'avait pas d'incidence sur la réduction de la flore transitoire comme de la flore résidente. Le Food Code de la FDA a réduit en 2001 la température recommandée à 37,7°C.

L'usage de brosses peut apporter une meilleure efficacité dans le nettoyage des ongles. Toutefois, ces instruments deviennent rapidement des réservoirs à microbes. C'est déjà le cas après moins de 10 utilisations avec immersion dans la même solution désinfectante. L'usage régulier de brosses peut en outre abimer la peau. Une étude en milieu hospitalier a montré que les dommages cutanés étaient corrélés à l'usage de savons trop agressif ainsi qu'à une fréquence de lavage trop élevée, mais pas à la durée du lavage. L'usage de lotion protectrice après le lavage est utile pour prévenir les affections liées au lavage fréquent mais ces lotions peuvent aussi être source de contamination.

Le séchage des mains est une opération aussi importante que le lavage. La peau humide transmet plus de microorganismes que la peau sèche. La friction lors du séchage élimine les microorganismes détachés par l'action du lavage. La compilation de différentes études indique que le lavage élimine environ 85% de la flore transitoire et le séchage, le 90% du solde. Le moyen le séchage le plus hygiénique est la serviette à usage unique. Le séchoir à air chaud est moins performant. Une serviette en papier élimine 96% de l'eau en 10 s alors qu'il faut 45 s pour atteindre un même résultat avec une soufflerie à air chaud. Or la durée moyenne de séchage des mains est de 22,5 s. Se frotter les mains sous une soufflerie est une pratique néfaste qui accroît le nombre de germes en surface de peau et peut contribuer à en diffuser dans l'environnement; il est préférable de les maintenir immobiles. Une enquête menée au Royaume-Uni indique que la préférence des utilisateurs va aux serviettes en

papier (63%), suivies du séchoir à air (28%) puis du linge à enrouleur (10%). Les serviettes sont donc à la fois plus hygiéniques et plus susceptibles d'être utilisées pour un séchage efficace.

2.8.4. Autres mesures

Les torchons et éponges doivent être à usage unique ou régulièrement désinfectés par ébullition ou traitement à l'eau de Javel. Il est préférable de bannir les éponges. Le coton est une fibre difficile à désinfecter. Les groupes ammonium quaternaires du détergent se fixent sur la surface négativement chargée du matériau, ce qui réduit le pouvoir nettoyant. Des chiffons en non-tissé sont moins facilement contaminés.

Eu égard au degré de contamination élevé de la monnaie, la meilleure protection contre la contamination de la nourriture à partir de ce vecteur consiste à confier les transactions financières à une personne qui n'a pas contact avec la nourriture. Si cela n'est pas possible, le lavage des mains s'impose après chaque manipulation d'argent.

2.9. Comportement des travailleurs de la restauration

Une étude conduite en 2006 auprès de 333 établissements de la restauration au Etats-Unis a permis de relever le comportement de manipulateurs d'aliments lors de 2195 opérations pour lesquelles le lavage des mains est recommandé.[24] Le nombre d'activités horaire moyen requérant le lavage des mains se monte à 8,6. Le lavage des mains est pratiqué pour 32% des opérations, la plupart du temps avec usage du savon (28%) et séchage sur serviette ou tissu (31%). Le lavage est donc fait sans savon dans 4% des opérations et le séchage est omis pour 1,7%. Le lavage complet (eau + savon + séchage) est pratiqué pour 27% des opérations. Le port de gants réduit de près de moitié la pratique du lavage par rapport au travail à mains nues (figure 11a). Le lavage complet des mains n'est pratiqué que dans un peu plus de deux tiers des cas avant le début d'une manipulation d'aliments à mains nues (figure 11b). Il est dangereusement peu pratiqué après l'opération la plus risquée, à savoir le contact avec une denrée animale crue.

Les facteurs déterminant la pratique du lavage des mains ont fait l'objet d'une analyse sur la base du même échantillon.[25] Le facteur le plus fortement corrélé au lavage est la présence d'un lavabo dans le champ de vision du travailleur, suivi de l'entrainement du travailleur à la sécurité alimentaire puis de la présence de lavabos multiples dans le local de travail. Les facteurs corrélés à l'absence de lavage des mains sont le port de gants et la forte occupation du travailleur.

2.10. Connaissances d'hygiène des travailleurs de la restauration

En 2000, une étude a été menée en Oregon (USA) auprès de 407 employés de 67 restaurants afin de déterminer leurs connaissances et pratiques en matière d'hygiène.[26] L'Etat d'Oregon exige des travailleurs de la restauration l'obtention d'une « *food handler card* » (FHC) dans les trois mois qui suivent le début de leur travail. Une sélection des questions posées et du taux de réponses correct est présentée dans la figure 12. Le taux moyen de réponses correctes atteint 68%. Les meilleurs scores sont atteints dans le domaine des contaminations croisées et de la désinfection (90%). Les moins bons concernent les températures de cuisson, puis les pratiques et températures de réfrigération et le lavage des mains. Moins de la moitié des travailleurs (49%) atteignent le niveau de 70% considéré comme nécessaire pour obtenir la FHC. Le score moyen de ceux qui ont passé cet examen officiel n’est guère supérieur (69%) à celui des travailleurs qui ne l’ont pas encore passé (63%). Les paramètres les plus déterminants pour le score obtenu sont le niveau de responsabilité (manager : 74%, subordonné : 67%) et le niveau de formation (sans formation supérieure : 64%, avec : 73%).

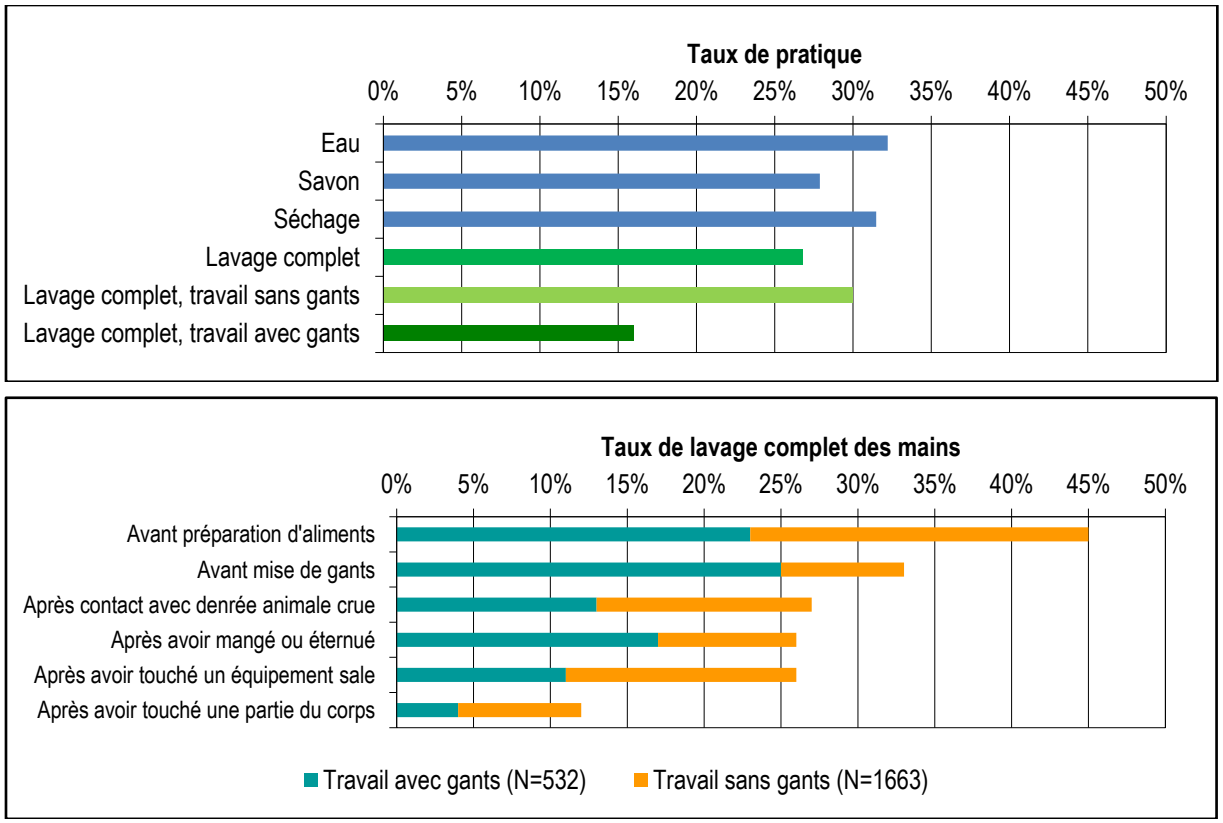

Figure 11 : *a) taux de pratiques liées au lavage des mains observé pour 2195 opérations requérant le lavage, dans 333 restaurants aux États-Unis; b) taux de pratique du lavage complet par catégories d'opérations.*

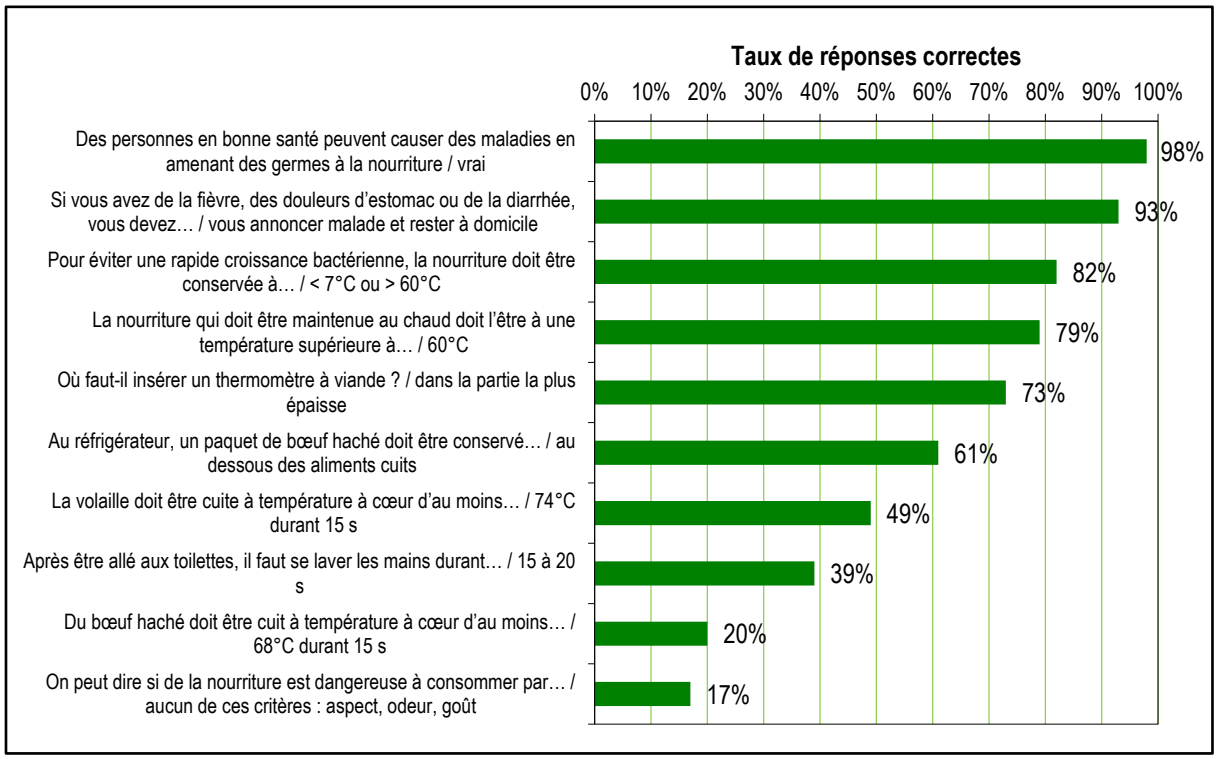

Figure 12 *: questions posées à 407 travailleurs de la restauration en Oregon, réponse correcte et taux de réponses correctes – sélection en fonction de l'enquête menée dans le présent travail.*

Une étude du même type menée dans l'Oklahoma (USA) permet d'évaluer l'impact de la formation et de l'expérience sur le niveau de connaissances en hygiène. Un formulaire comprenant 13 questions à choix multiple a été rempli par 193 travailleurs de la restauration. Le taux moyen de réponses correctes se monte à 87%. Les 2 à 4 choix proposés pour chaque question induisent un taux de réponses justes plus élevé que dans l'étude menée en Oregon. Les paramètres influant de manière significative sur le score sont le nombre d'années d'expérience dans la restauration et le fait d'avoir suivi une formation spécifique dans le domaine de l'hygiène (figure 13). Les différences restent toutefois faibles, en raison de la trop grande facilité de la plupart des choix proposés.

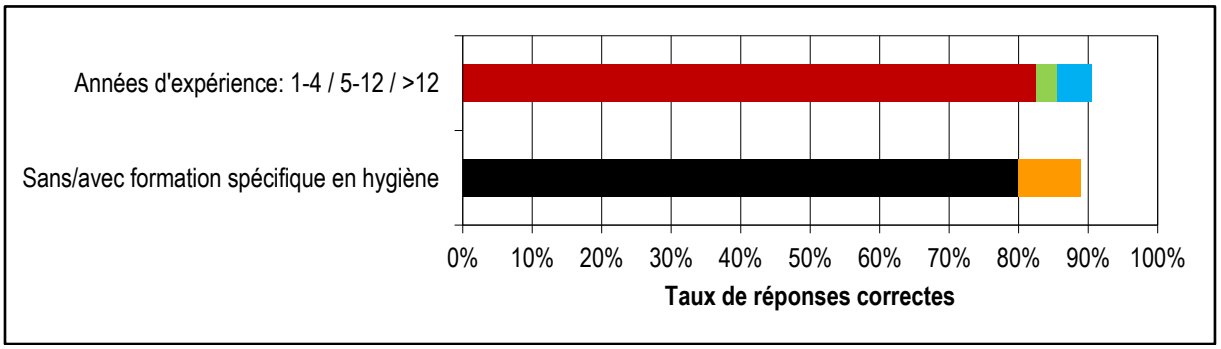

Figure 13 *: différence de taux de réponses correctes à un questionnaire d'hygiène rempli par 193 travailleurs de la restauration en Oklahoma, en fonction du nombre d'années d'expérience et du suivi d'une formation en hygiène.*

Le lien entre niveau de formation et niveau de connaissances a également été analysé dans la région de Milan, sur deux secteurs d'inspection totalisant 1617 établissements.[27] Dans 160 restaurants, la personne responsable de la sécurité alimentaire a été évaluée au moyen d'un questionnaire à choix multiples portant sur 12 points d'hygiène personnelle, de gestion des processus et de contrôle des températures. Le résultat a été qualifié de « bon » avec 11 ou 12 réponses exactes, de suffisant pour 9 et 10 et d'insuffisant en dessous. Un peu moins d'un tiers (31,4%) des répondants avaient suivi un cours de formation en sécurité alimentaire. La figure 14 montre que les personnes ayant suivi une formation ont d'un peu meilleures connaissances que les autres. Comme dans les deux études précédentes, la différence est faible, le taux de bonnes réponses ne différant que de moins de 10%.

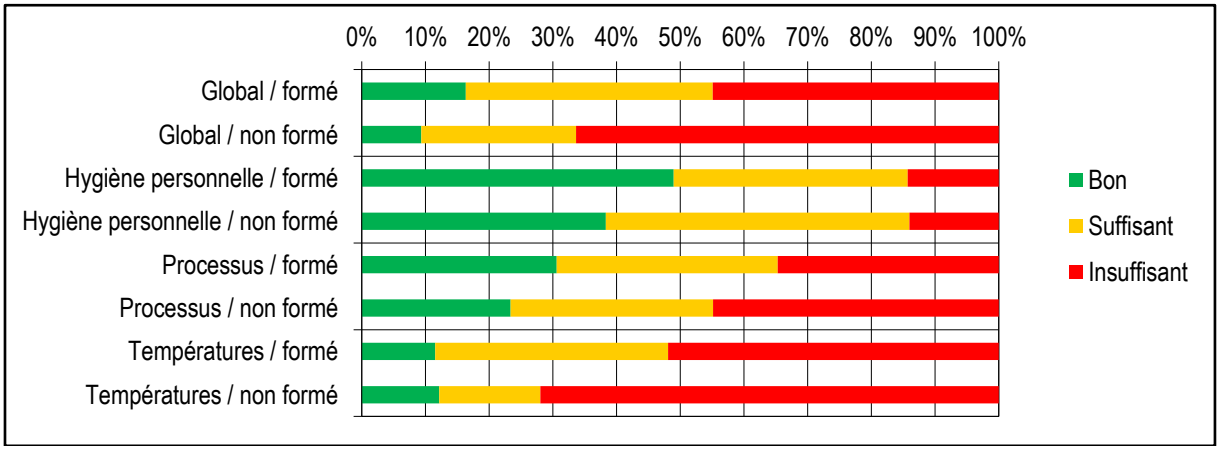

Figure 14 *: distribution des résultats d'un test de connaissances en matière de sécurité alimentaire, pour 156 employés de la restauration de la région de Milan, en fonction du suivi ou non d'une formation spécifique.*

Une étude canadienne menée en 2006 à Edmonton (Alberta) a visé à déterminer l'influence sur le niveau de connaissances en matière d'hygiène du nombre d'années d'activité dans la restauration et de la certification de l'employé[28]. L'Alberta exige la présence d'une personne certifiée dans les établissements ayant jusqu'à 5 employés et la présence permanente d'une personne certifiée dans les entreprises plus grandes. La certification s'obtient par un examen basé sur un QCM au terme d'un cours de sécurité alimentaire. Aucune recertification n'est exigée. Les enquêteurs ont soumis un questionnaire à 399 employés certifiés et 231 non certifiés. La proportion de travailleurs n'ayant pas atteint 70% de réponses correctes est présentée dans la figure 15. La certification représente un déterminant significatif du niveau de connaissances. Chez les employés certifiés, les performances se dégradent après 10 ans. Chez les non-certifiés, elles s'améliorent durant les 10 premières années de pratique, vraisemblablement par apprentissage à la place de travail. Dans les deux catégories, les vétérans obtiennent les moins bons résultats, ce qui confirme les appréciations des *Environmental health officers* selon lesquels l'ancienneté s'accompagne d'une résistance à l'instruction et aux conseils. Les auteurs concluent en recommandant une recertification obligatoire tous les 10 ans.

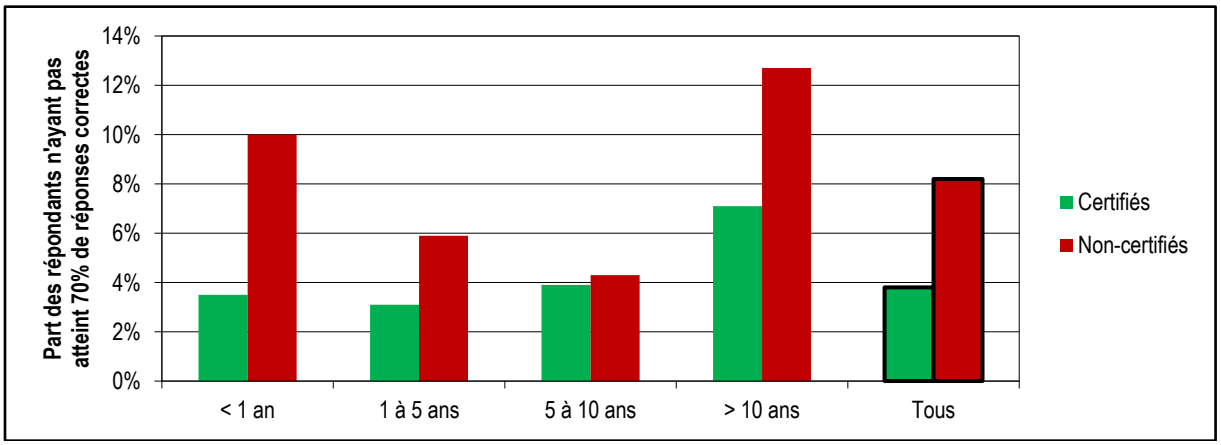

Figure 15 *: différence de taux de réponses correctes à un questionnaire d'hygiène rempli par 631 travailleurs de la restauration en Alberta, en fonction du nombre d'années d'expérience et du suivi d'une certification.*

A Catanzaro (Italie), une étude auprès de 411 employés de la restauration s'est focalisée sur les connaissances en matière de pathogènes, de leurs véhicules et des pratiques d'hygiène[29]. Le niveau de connaissance des pathogènes et plus encore des denrées porteuses est faible. Seuls 7,1% des manipulateurs d'aliments sont capables de citer cinq pathogènes et les véhicules associés. Les niveaux de connaissance par microorganismes sont présentés dans la figure 16. La quasi-totalité des répondants admettent que le lavage des mains est une mesure de protection efficace contre la transmission d'infections mais seuls deux tiers rapportent se conformer systématiquement à cette pratique avant et après avoir touché des aliments. L'écart est plus marqué pour le port de gants en cas de contact avec de la nourriture non-emballée (crue ou cuite): 69% admettent que c'est une mesure de protection nécessaire mais seuls 21% indiquent la pratiquer.

Les paramètres influençant significativement le niveau de connaissances des pathogènes sont le niveau de formation (RC* = 1,83; $IC_{95\%}$ = [1,30-2,57]) et le fait d'avoir suivi une formation continue (RC = 1,78; $IC_{95\%}$ = [1,01-3,12]). L'usage de gants est également déterminé par le fait d'avoir suivi une formation continue (RC = 2,85; $IC_{95\%}$ = [1,53-5,30]) et le niveau de formation (RC = 1,64; $IC_{95\%}$ = [1,02-2,64]).

* RC= rapport de cotes; $IC_{95\%}$ = intervalle de confiance de 95% du RC.

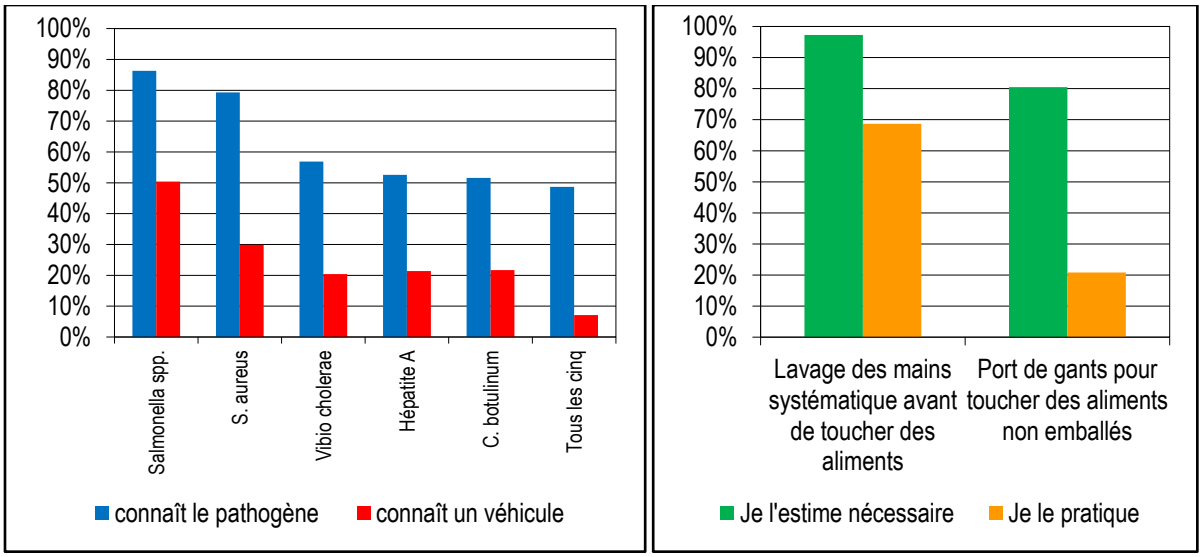

Figure 16 *: gauche: taux de connaissance de cinq pathogènes alimentaires et des denrées qui les véhiculent; droite: connaissance et pratiques de mesures d'hygiène nécessaires à protéger les consommateurs contre les infections. Étude conduite à Catanzaro (I), auprès de 411 employés de la restauration.*

2.11. De l'information au comportement

Le lien entre formation et comportement a fait l'objet de nombreuses études. Leurs résultats contradictoires ne permettent pas de conclure à un lien entre niveau de formation et niveau de bonnes pratiques d'hygiène. L'effet de la formation est au mieux temporaire. Par contre, des interventions ciblées à la place de travail sont efficaces.

L'impact de la formation des employés d'établissements de restauration a fait l'objet d'une étude récente en Ohio (USA).[30] Les investigations ont porté sur 1034 rapports d'inspection de 605 établissements, tous classés dans la plus haute catégorie de risque (4). La fréquence d'inspection de ces entreprises est de 4 par an (2 standard et 2 centrées sur les points de contrôle critique). Dans 26% des établissements, une personne au moins disposait de la certification locale de formation et dans les 74% restant, personne n'était certifié. Les violations des pratiques de sécurité alimentaire ont été classées en *critiques* (temps-température, comportement des travailleurs, contaminations croisées et provenance non – approuvée de denrées) et *non-critiques* (propreté insuffisante hors du secteur de traitement des denrées, gestion inappropriée des déchets et équipement de qualité non industrielle). Les résultats montrent une différence statistiquement significative quoique faible ($P < 0,05$) pour les infractions critiques: elles sont au nombre de 1,75 par inspection dans les établissements avec employé certifié contre 2,08 dans les autres. Aucune différence significative n'est observée pour les infractions non-critiques. Les établissements de restauration institutionnelle affichent un taux d'infraction inférieur (4,1 par inspection) aux restaurants (6,0).

L'efficacité de feuilles d'information adéquatement placées sur le respect des pratiques d'hygiène a été évaluée dans 8 établissements de restauration institutionnelle en Ontario (Canada). Le comportement de 47 travailleurs a été filmé et analysé avant et après 7 semaines de présence d'affichettes évoquant des toxi-infections et les bonnes pratiques d'hygiène, renouvelées chaque semaine. Les documents utilisés sont visibles sur http://foodsafetyinfosheets.wordpress.com. Deux exemples sont présentés dans la figure 17. Les employés étaient informés du fait que leurs activités allaient être filmées mais le but de ce suivi leur avait été exposé comme général, sans focalisation sur l'hygiène.

L'effet des informations affichées est significatif mais ne suffit pas à modifier de manière déterminante les pratiques d'hygiène et l'occurrence d'événements à risques. Il a été observé dans les enregistrements vidéo que la plupart des contaminations croisées résultent du travail d'équipe et de l'utilisation d'un même ustensile par plusieurs personnes.

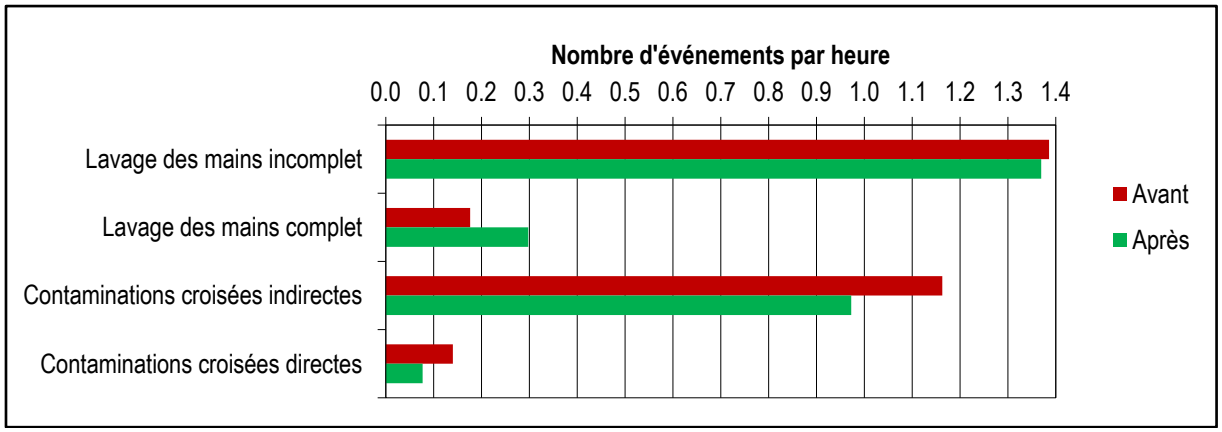

Figure 17 *: haut: exemples d'affichettes postées en vue d'employés de la restauration dans le but de sensibiliser aux toxi-infections alimentaires et aux bonnes pratiques d'hygiène; bas: nombre d'événements par travailleurs (N=47) et par heure avant et après 7 semaines de présence des affichettes.*

Une approche psychologique, basée sur la théorie du comportement planifié (TCP) a permis d'élucider les facteurs déterminant les bonnes pratiques d'hygiène des travailleurs de l'alimentation dans les trois domaines les plus sensibles: le lavage des mains, la désinfection des surfaces et la mesure de température de réfrigération et de cuisson.[31] La TCP postule la chaîne causale présentée dans la figure 18 comme déterminant un comportement contrôlé.

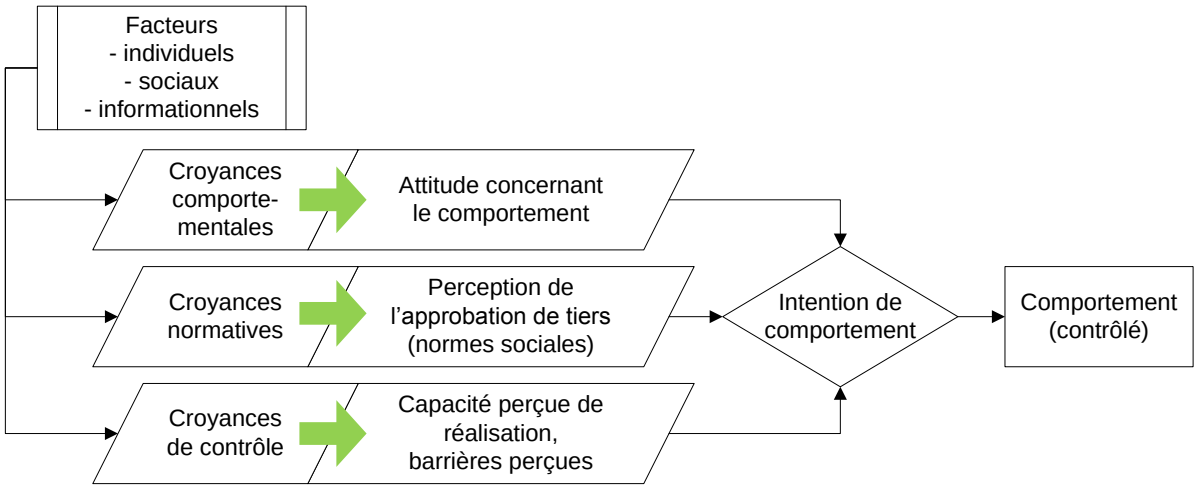

***Figure 18** : Schéma de construction d'un comportement contrôlé dans la théorie du comportement planifié.* [32]

L'enquête a porté sur 190 employés de la restauration du Mid-West des Etats-Unis, par le biais d'un questionnaire comportant 54 questions du type « vrai/faux » liées à 18 comportements, suivies de questions portant sur les attitudes, les normes subjectives et le contrôle, puis de questions de nature démographique.

L'étude conclut que l'attitude est le déterminant principal des trois comportements d'hygiène. Les travailleurs qui présentent une attitude positive envers la sécurité alimentaire sont ceux chez qui le suivi de bonnes pratiques est le plus probable. Un renforcement des attitudes positives par un programme de motivation régulière est recommandé.

En matière de mesure de température et de désinfection, les normes sociales jouent un rôle important. La direction de l'établissement doit montrer l'exemple en appliquant elle-même les bonnes pratiques d'hygiène et en instaurant un suivi des pratiques des employés, avec encouragement à ceux qui agissent correctement.

Pour ce qui concerne le lavage des mains et la mesure de température, la perception de la capacité à accomplir le processus est essentielle. Le travailleur ne doit pas avoir l'impression que la bonne pratique est compliquée ou occasionne une perte de temps. L'entreprise doit rendre la bonne pratique aisée et standard : les postes d'eau doivent être d'accès facile et bien équipés ; les thermomètres doivent être à disposition en nombre suffisant. Les procédures et la planification doivent incorporer les bonnes pratiques afin que les employés n'y voient pas une perte de temps.

Les connaissances ne paraissent pas déterminer de manière significative les comportements, pour les trois domaines étudiés. Si ces connaissances butent sur des attitudes, normes ou capacités défavorables, notamment en raison de croyances dissonantes, elles ne se traduisent pas en intentions ni en actes. Plutôt qu'inculquer des connaissances, il faut donc modifier des croyances. Les travailleurs doivent être persuadés par la communication et par l'équipement que le comportement visé est *juste*, *souhaité* et *facile*.

Une analyse des barrières à la mise en œuvre des même trois pratiques a été conduite par les mêmes chercheurs dans la même région des Etats-Unis (figure 19).[33] Les travailleurs de la restauration étudiés ont été divisés en deux groupes : l'un ayant suivi un cours de sécurité alimentaire de 4 heures et l'autre non. Chaque groupe a été subdivisé en groupes de discussion de 2 à 9 personnes où ont été identifiées les barrières perçues à la bonne pratique, pour soi et les autres. Les contraintes de temps apparaissent comme barrière citée le plus fréquemment, en particulier chez les travailleurs ayant suivi le cours. Pour ce qui

concerne le nettoyage et la désinfection, le manque de connaissances est pointé du doigt, surtout par ceux qui ont reçu la formation. Le peu de soucis de la direction et la négligence des collègues exercent également un effet négatif. Le lavage des mains se heurte souvent à des ressources manquantes ou inadéquatement placées, ainsi qu'à des problèmes de peau, comme déjà relevé. L'absence de mesure de la température lors de la cuisson est imputée au manque de connaissances et à la localisation inadéquate des thermomètres.

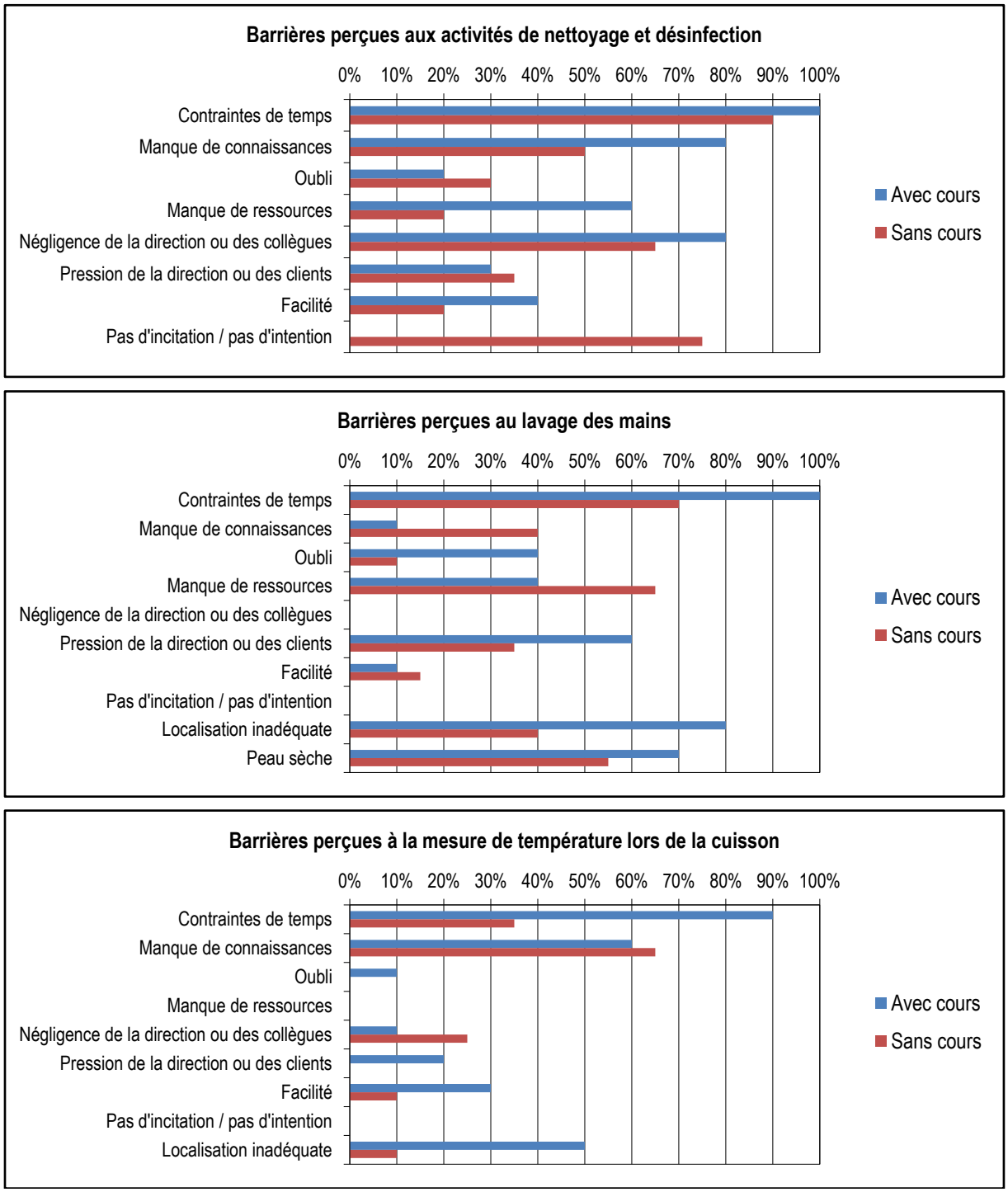

Figure 19 *: Barrières perçues à trois pratiques d'hygiène alimentaire par des travailleurs de la restauration ayant suivi un cours de formation (34 employés / 10 groupes) et ne l'ayant pas suivi (125 employés / 20 groupes). Les pourcents correspondent à la part des groupes de chaque catégorie ayant cité la barrière.*

Les auteurs concluent ici aussi que ce ne sont pas les connaissances pures de la bonne pratique qu'il faut élever mais la connaissance des conséquences de mauvaises pratiques, de manière à modifier l'attitude envers l'hygiène. La direction doit observer les pratiques, renforcer les bonnes par des encouragements et corriger les mauvaises par de l'instruction. Les perceptions relatives au temps pris par les bonnes pratiques doivent être modifiées (p. ex. « se laver les mains 12 fois dans l'heure ne prend que 4 minutes »). Une étude spécifiquement consacrée au lavage des mains et aux barrières à cette pratique parvient aux mêmes conclusions.[34]

Dans une étude longitudinale sur 2 ans de 33 employés de la restauration, la même équipe a cherché à déterminer l'impact d'interventions basées sur la TCP.[35] Ces employés et leur direction ont été observés, ont suivi le cours de 4 heures mentionné plus haut puis ont été appelés à identifier les barrières aux bonnes pratiques. Ensuite, un programme d'interventions a été déployé, comprenant des incitations financières aux bonnes pratiques d'hygiène, des messages affichés aux lieux de passage et la distribution de thermomètres (tableau 4). Les incitations financières se montaient à USD 20 par employé avec le meilleur comportement d'hygiène de chaque établissement et USD 75 à 100 pour le meilleur établissement. Les messages postés étaient colorés et conçus de manière à susciter la curiosité, en commençant par « *did you know ?* ». Ils visaient à modifier les perceptions et à réduire les barrières perçues (figure 19). Durant les phases d'observations, de 3 heures, les employés n'étaient pas au courant des comportements observés.

Phase 1		Phase 2			Phase 3	
Questionnaire et observation des pratiques (12 mois)	Cours 4 heures	Questionnaire + identification des barrières, en groupes	Observation des pratiques (7 mois)	Pause (8 mois)	Interventions (1 semaine)	Questionnaire et observation des pratiques

***Tableau 4** : Étude d'efficacité d'interventions en matière d'hygiène, selon le modèle TCP.*

Le niveau de *connaissances* mesuré n'augmente ni après le cours ni après les interventions, dans les trois domaines étudiés (lavage des mains, mesure de température, hygiène des surfaces). Par contre, le niveau de *suivi* des bonnes pratiques marque une évolution sensible après les interventions (figure 20). Le taux moyen de réalisation passe de 45% avant le cours à 46% après. Il grimpe à 63% au terme de la phase 3. Il se confirme donc que les interventions sont bien plus efficaces que l'enseignement pour modifier les comportements. Identifier les barrières aux bonnes pratiques, puis mettre en place des incitations, un suivi et des mesures correctives semble la seule voie efficace vers une élévation du niveau d'hygiène.

2.12. Influence de l'autocontrôle

L'influence de la présence ou non du manuel d'autocontrôle sur le niveau de conformité des restaurants a été étudiée dans la région de Milan en 2005.[36] Sur deux secteurs d'inspection totalisant 1617 établissements, 160 ont fait l'objet d'une inspection standardisée non annoncée, à l'heure de pleine activité (10h00-12h30). Les critères d'évaluation portaient sur l'hygiène personnelle des employés (10 vérifications), sur les processus (8), la gestion des températures (5) et le manuel d'autocontrôle (3). Les résultats ont été classés en « conforme » (90% et plus de points conformes), « conformité suffisante » (70-90%) et « non-conforme » (< 70%). Bien que la loi ait imposé le manuel d'autocontrôle depuis plus de 5 ans, seuls 36% des établissements de l'échantillon respectaient cette disposition. Les résultats montrent une influence significative du manuel d'autocontrôle sur le degré de conformité de l'établissement (figure 21).

Verbatim Wording of Intervention Signs

Food contaminated due to employees' improper food handling can cause:
DEATH
ILLNESS & HOSPITALIZATIONS
LIFELONG MEDICAL PROBLEMS

The spread of foodborne illness can be avoided when employees properly:
- Wash hands (including under fingernails)
- Check temperatures of food at the end of cooking
- Sanitize work surfaces when contaminated

Not practicing good food safety behaviors can:
- Make many people very ill
- Be traced back to the restaurant (or even you!)
- Cause the restaurant to close and you to lose your job

Properly washing hands 12 times only takes a total of 4 minutes. Handwashing helps prevent:
- People getting sick
- Restaurant getting shut down
- You losing your job

Thousands of bacteria get trapped underneath your fingernails. Clean under them EVERY time you wash your hands. Help prevent you and customers from getting sick.

Relying on touch or sight to decide if food is cooked increases the chances you or a customer will get sick. Use a thermometer to check temperatures.

Clean and sanitize work surfaces between preparation tasks so one food cannot contaminate another and make people sick.

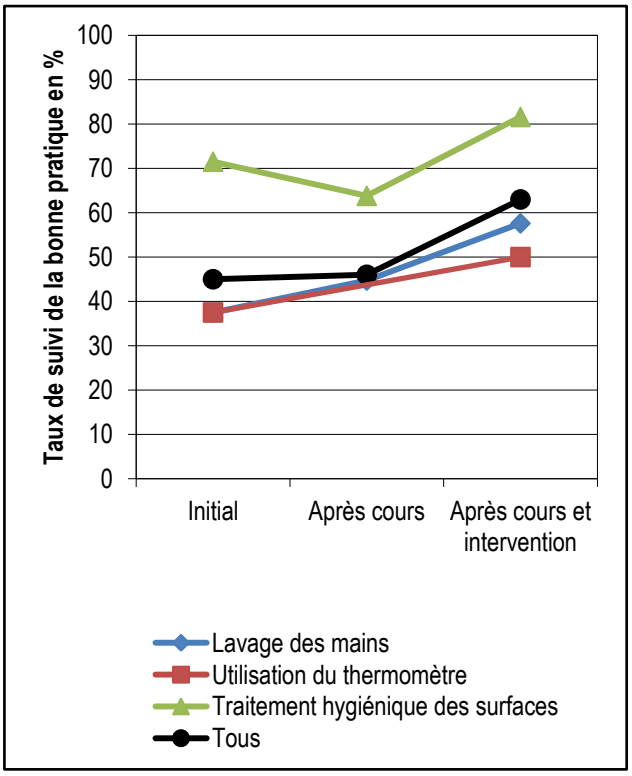

***Figure 20** : gauche: contenu condensé des 7 panneaux d'intervention conçus selon le modèle TCP; droite: évolution du taux de suivi de 3 pratiques d'hygiène dans les 3 phases de l'étude (N = 33).*

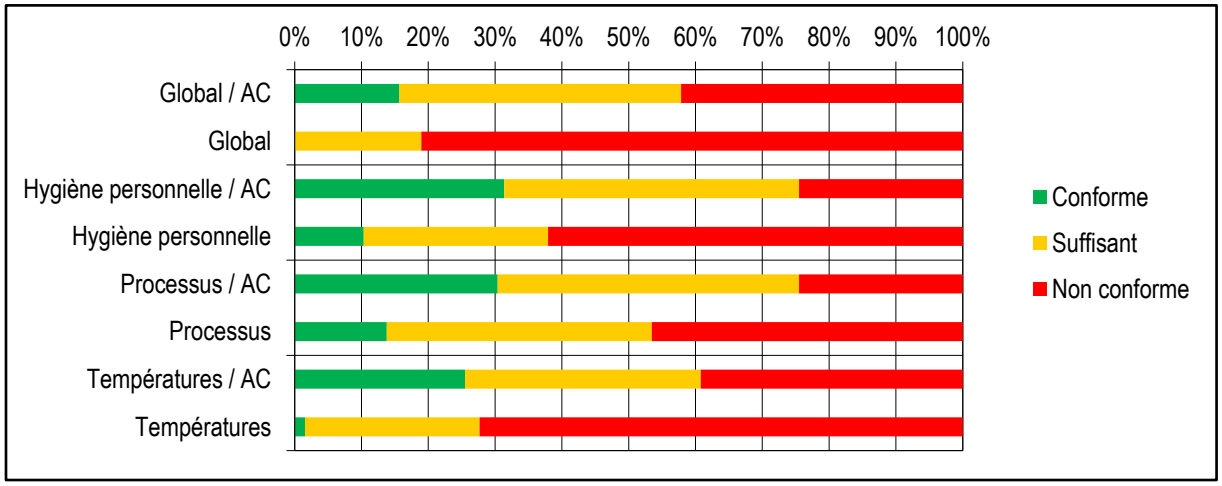

***Figure 21** : niveau de conformité à la législation sur les denrées alimentaires en fonction de l'existence (AC) ou non d'un manuel d'autocontrôle dans les établissements publics, dans deux secteurs d'inspection de Milan (N = 160).*

2.13. Conclusion

La manipulation de denrées par des travailleurs du domaine alimentaire est la première cause d'épidémies de toxi-infections. Elles ont en majorité leur source dans un établissement de restauration. Ces toxi-infections seraient au moins 20 fois plus fréquentes que la statistique des cas déclarés ne le laisse paraître. Des cas déclarés, 3% doivent être hospitalisés.

L'absence de maîtrise de la contagion peut coûter très cher. Outre les coûts humains et sociaux d'une épidémie, l'entreprise touchée peut être lourdement affectée. Une épidémie de norovirus a engendré pour un hôpital des coûts de USD 650'000 en 3 mois, dont 96'000 pour la désinfection finale et 53'000 pour le remplacement de mobilier.[19]

L'apport de pathogène par le manipulateur d'aliments est la cause première de contamination des denrées. Le présentéisme au travail, l'excrétion asymptomatique et le contact avec des malades de la famille sont responsables de cet apport. L'insuffisance d'hygiène (lavage des mains et des ustensiles) et le manque de barrières (constructives ou individuelles) favorisent la propagation de ces pathogènes. La conservation à températures inadéquates permet la prolifération des germes.

Le niveau de connaissances d'hygiène des travailleurs de la restauration apparaît limité, voire clairement insuffisant dans plusieurs domaines essentiels pour la prévention des épidémies. La réussite d'un examen officiel de certification ne suffit pas à améliorer significativement le niveau de connaissance. Seule une formation permanente des employés de la branche, soutenue par des interventions à la place de travail paraît à même d'élever progressivement la maîtrise de l'hygiène. L'existence d'une documentation d'autocontrôle est un facteur favorable. La présence en nombre suffisant des équipements nécessaires (postes d'eau, thermomètres) et l'attitude de la direction de l'établissement sont des déterminants primordiaux des bonnes pratiques d'hygiène.

3. Analyse de risque

Mener une analyse de risque quantitative pour chaque processus de préparation de denrées alimentaires dans la restauration est théoriquement possible au vu de l'abondance de données disponibles quant aux sources de contamination, aux taux de transferts de pathogènes de surface à surface, aux vitesses de multiplication, aux doses infectieuses et à la fréquence des violations de bonnes pratiques d'hygiène. Il est toutefois nécessaire dans chaque cas de caractériser les processus de manière détaillée, ce qui n'est pas l'objet du présent travail. Nous analyserons donc les risques de manière semi-quantitative sur la base d'une évaluation de danger lié à une pratique et d'une estimation de probabilité basée sur l'enquête menée auprès des employés de la restauration. Le point 3.1 ci-dessous présente à titre illustratif une analyse de risque quantitative pour un cas d'épidémie connu lié à un processus bien caractérisé. Sous 3.2 est proposée une analyse de danger des pathogènes qui sera utilisée au chapitre 4 pour estimer les risques que représentent les lacunes de connaissances du personnel de la restauration.

3.1. Cas d'une épidémie de norovirus

Une décoratrice de pâtisseries se rend à son travail le lendemain d'une gastroentérite à norovirus. Elle porte de longs ongles artificiels et se lave probablement très superficiellement les mains après être passée aux toilettes. Elle prépare un glaçage pour une pâtisserie en production industrielle.[19] Le risque lié à cette situation peut être analysé comme suit (tableau 5a).

Dans les faits, l'épidémie a touché 1000 personnes, valeur un peu supérieure à la médiane calculée.

En procédant à un lavage approfondi des mains, avec brossage des ongles et application de désinfectant, la contamination pourrait être réduite d'un facteur 100 à 1000. [17] Il en résulte un risque médian réduit mais qui reste inacceptable (tableau 3b). L'application d'une seule barrière ne permet pas de maîtriser le risque épidémique. La personne atteinte de gastroentérite ne doit pas manipuler de denrées alimentaires.

	Favorable	Médiane	Défavorable
Concentration de norovirus dans la matière fécale / g^{-1}	10^5	10^8	10^{11}
Quantité de matière fécale subsistant sur les mains / g	10^{-4}	10^{-4}	10^{-4}
Nombre de norovirus sur les mains	10	10^4	10^7
Dose infectieuse (nombre de norovirus)	100	50	10
Taux d'infection par la dose	68%	68%	68%
Nombre de personnes potentiellement contaminées	**0,068**	**140**	**680'000**

Tableau 5a*: analyse du risque de contamination des consommateurs de pâtisseries décorées par une personne atteinte de gastroentérite à norovirus. Des valeurs "favorable", "médiane" et "défavorable" sont utilisées si elles sont disponibles dans la littérature. Si une seule valeur est publiée, elle est utilisée pour les 3 cas.*

	Favorable	Médiane	Défavorable
Concentration de norovirus dans la matière fécale	10^5	10^8	10^{11}
Quantité de matière fécale subsistant sur les mains	10^{-4}	10^{-4}	10^{-4}
Facteur de réduction par un lavage approfondi	0,001	0,005	0,01
Nombre de norovirus sur les mains	0,01	50	10^5
Dose infectieuse (nombre de norovirus)	100	50	10
Taux d'infection par la dose	68%	68%	68%
Nombre de personnes potentiellement contaminées	0	1	6800

Tableau 5b*: analyse du risque comme dans le tableau 3a, mais avec un nettoyage approfondi des mains.*

3.2. Évaluation du danger des pathogènes

L'analyse du risque lié à un niveau insuffisant de connaissances et de bonnes pratiques dans la restauration nécessite de connaître le danger propre à chaque pathogène. Ce danger peut être évalué au moyen de données de santé publique. Nous utiliserons le taux de létalité, le taux d'hospitalisation, la dose infectieuse et l'incidence annuelle récente en Suisse.

Le nombre de décès pour cause de toxi-infection alimentaire étant – heureusement – insuffisant en Suisse pour déterminer un taux de mortalité, on se basera sur les valeurs internationales présentées plus haut pour 29 épidémies avec hospitalisation liées à des travailleurs de la restauration et aux statistiques pour l'Union européenne en 2007 et 2008.[10] [11] Pour les souches pathogènes d'*E. Coli*, dont la létalité est très variable comme exposé sous 2.2, on considérera une valeur de l'ordre du pourcent.

Le taux d'hospitalisation est tiré des valeurs européennes récentes (2007-2008). Pour ce qui est de la dose infectieuse, la valeur expérimentale la plus basse citée sous 2.4 est considérée.

L'incidence peut ne pas être considérée comme un indicateur de danger mais de risque dans la mesure où elle constitue une réalisation du danger selon une probabilité. Son utilisation est toutefois pertinente pour estimer le danger du fait qu'elle mesure la présence du pathogène dans l'environnement. Pour les pathogènes ubiquitaires, l'incidence est fixée à 1. Pour les pathogènes liés à des affections humaines contagieuses à déclaration obligatoire, elle est tirée des statistiques de l'OFSP pour les années 2005 à 2010.[37] L'utilisation de valeurs nationales est pertinente dans la mesure où l'on cherche à déterminer des niveaux de danger pour la Suisse. Les affections par norovirus n'étant pas soumises à déclaration obligatoire, l'incidence a été estimée sur la base des valeurs de *Campylobacter*, pathogène causant des affections d'une gravité comparable en termes de taux d'hospitalisation. Les cas de campylobactériose déclarés en Suisse de 2007 à 2009 ont été 102 fois plus nombreux que les cas épidémiques. Il paraît raisonnable de considérer que le

taux d'incidence des norovirus est de deux ordres de grandeur supérieur au taux d'incidence épidémique enregistré. Le nombre de cas enregistré en Suisse étant trop faible pour être statistiquement significatif (12 pour 2007-2009), on doit se référer taux d'incidence épidémique (IE) européen 2007-2008 (4385 cas, log (IE) = -5,3) pour estimer le taux d'incidence (I) comme valant $10^{-3,3}$.

La synthèse de ces indicateurs en un paramètre de danger nécessite une agrégation pondérée. Cette pondération est forcément subjective, les indicateurs possédant des unités différentes et des significations différentes. Afin d'éviter se sommer ou de multiplier des valeurs d'ordres de grandeur différent, ce qui conduirait à ce qu'un des indicateurs détermine de manière prépondérante le danger, nous avons choisi de traduire les indicateurs en points puis d'additionner ces points (tableau 6).

La létalité est codée entre 0 et 2 points. Les pathogènes qui ne causent pratiquement jamais d'affection mortelle obtiennent 0 contre 2 pour ceux qui sont causes d'un taux de décès de l'ordre du pourcent. Les différences entre pathogènes qui présentent une létalité assez homogène d'une épidémie à l'autre (salmonelles, *S. aureus*) et ceux dont les taux sont très variables (hépatite A, *E. Coli* pathogènes) ne permettent pas une gradation plus fine.

Le taux d'hospitalisation est considéré comme l'indicateur de danger prépondérant, traduisant le mieux la gravité de l'affection par un pathogène. Il est codé de 0 à 5. Les données étant récentes et provenant toutes de la même source (EFSA), elles peuvent être considérées come cohérentes et de bonne qualité.

La dose infectieuse est caractérisée par un nombre de points allant de 0 à 4. Un poids moindre est donné à l'indicateur de prévalence, plus approximatif. Les pathogènes ubiquitaires reçoivent 3 points et pathogènes provenant de personnes malades obtiennent 0 ou 1 point en fonction de l'incidence de la maladie.

Danger	Mortalité*	Pts	Taux d'hospi-talisation#	Pts	Log dose infectieuse§	Pts	Log incidence#	Pts	TOTAL POINTS
Bacillus cereus	0	0	3,2%	1	6,0	0	0,0	3	**4**
Campylobacter	0	0	6,5%	2	2,7	2	-3,1	1	**5**
Clostridium perfringens	0	0	0,6%	0	5,0	0	0,0	3	**3**
E. Coli pathogènes	0-2,5%	2	4,7%	1	1,0	4	-5,1	0	**7**
Hépatite A	0-1,8%	2	17,3%	4	1,0	4	-4,8	0	**10**
Histamine	0	0	9,6%	2	-	0	0,0	3	**5**
Norovirus	0	0	3,7%	1	3,0	2	-3,3	1	**4**
Salmonelles	0,17-0,2%	2	20,5%	5	5,0	0	-3,7	1	**8**
Staphylococcus aureus	0,14%-0,4%	2	11,5%	3	5,0	0	0,0	3	**8**

***Tableau 6**: analyse de danger des pathogènes alimentaires les plus fréquents. * Valeurs inférieures: UE 2007-2008 [10] [11], valeurs supérieures: 29 épidémies avec hospitalisations dans le monde,[5] sauf E. Coli: valeur USA[14]; # valeur UE 2007-2008[10] [11]; § valeur expérimentale.[16]*

Il ressort de l'analyse trois catégories de danger. En tête apparaît l'hépatite A, qui bien que rare, est hautement contagieuse et lourde de conséquences. *S. aureus*, *Salmonella* et *E. Coli* représentent un danger moyen. Tous peuvent être mortels et sont soit fréquents soit très infectieux. Moins dangereux sont les *campylobacter*, les norovirus, *B. cereus*, *C. perfringens* et l'histamine (qui n'est pas un pathogène mais une toxine biogène). Tous ne conduisent à l'hôpital que moins de 10% des cas et se caractérisent par une dose infectieuse moyenne à élevée.

4. Étude menée dans le canton de Neuchâtel

L'étude portant sur le niveau de connaissances d'hygiène et les pratiques des employés de la restauration dans le canton de Neuchâtel s'inscrit dans le cadre d'une étude internationale menée à Chicago (USA), Bolzano (I) et prochainement en Autriche, sous la direction du professeur Mark S. Dworkin, de la *Division of Epidemiology and Biostatistics*, *University of Illinois at Chicago*. Cette étude devra déboucher sur la production de matériel didactique destiné aux employés de la restauration.

Dans le cadre du présent travail, l'étude, complétée par l'analyse de la littérature objet du chapitre 2, doit permettre d'évaluer les risques sanitaires dans la restauration et de définir les exigences applicables à un futur concept d'hygiène exigible dans le cadre de l'octroi d'autorisation d'exploiter un établissement public.

4.1. Méthode

La participation à une recherche de l'Université de Chicago impliquant des personnes a nécessité le suivi d'un module de formation à distance en éthique et la réussite de l'examen correspondant. Le certificat figure en annexe 1.

Le questionnaire (annexe 2) destiné aux interviews des employés de la restauration comportait 53 questions. Une partie (23) était conçue comme affirmation et appelait une réponse « vrai », « faux » ou « pas sûr ». Les autres proposaient des choix multiples ou demandaient d'indiquer une valeur. Un questionnaire de type démographique en 15 points, portant sur l'établissement, complétait la collecte de données. Les questions étaient posées oralement par l'enquêteur qui reportait les réponses sur le questionnaire. En cas de mauvaise compréhension d'une question, l'interviewé avait possibilité de lire la question. Y compris la présentation de l'étude, l'interaction avec l'interlocuteur durait au maximum 45 minutes.

La présentation de l'enquête à la direction de l'établissement et à la personne interrogée était formalisée dans deux documents (annexes 3 et 4). La personne interviewée était invitée à signer un formulaire de consentement (annexe 5) dont elle recevait un double.

L'ensemble des documents a été élaboré en collaboration avec l'Université de Chicago, afin d'en respecter les standards et de permettre l'exploitation des données dans le cadre du projet de recherche international dans lequel l'étude s'inscrit.

Les interviews ont été conduites de novembre 2010 à janvier 2011, auprès de 100 travailleurs de la restauration de 100 établissements publics du canton de Neuchâtel. L'échantillon représente le 10% des 1012 établissements du canton. Le choix des restaurants par secteur d'inspection a été fait par chacun des 5 contrôleurs des denrées alimentaires du service de la consommation et des affaires vétérinaires du canton de Neuchâtel (SCAV-NE), en visant une diversité d'établissements.

Dans un premier temps, l'auteur a mené une série d'interviews de travailleurs de la restauration accompagné successivement de chacun de 5 contrôleurs, afin de vérifier la clarté et la pertinence des questions ainsi que d'assurer une pratique uniforme des interviews. Ensuite, les contrôleurs ont procédé aux entretiens seuls.

Les données ont été collectées dans un tableau Excel. La recherche d'éventuelles corrélations statistiques a été effectuée par l'équipe du prof. Dworkin.

Le caractère « juste » ou « faux » d'une réponse a dans certains cas fait l'objet d'interprétations divergentes entre le prof. Dworkin et nous. L'approche du prof. Dworkin est centrée sur la connaissance ; la nôtre est centrée sur le risque. Lorsqu'il s'agit notamment d'indiquer une température, le prof. Dworkin est d'avis qu'il n'existe qu'une seule réponse correcte. Nous considérons comme justes les réponses données dans un intervalle pertinent

en termes de risque et de connaissances. Comme température minimale pour la conservation au chaud, par exemple, le prof. Dworkin considère comme réponse exacte « 57°C ». Nous admettons les réponses comme justes dans l'intervalle [57°C, 67°C]. Une température supérieure à 57°C assure une sécurité aussi bonne que 57°C. Au delà de 67°C toutefois, on considèrera que le niveau de connaissance est insuffisant, même si le risque microbiologique est nul.

4.2. Résultats: démographie

Les 100 personnes interrogées comportent 67 femmes et 33 hommes, d'un âge moyen de 43,4 ans (minimum : 18, maximum : 65). Le nombre d'années d'activités dans la restauration s'étend de 1 à 52 (moyenne : 21,3). La langue principale des interlocuteurs est presque toujours le français (93). Les personnes sont majoritairement nées en Suisse (46) et en France (34), puis au Portugal (5) et en Turquie (5). Le niveau de formation dominant est « lycée / école technique, avec diplôme » (73), suivi de « HES / Université, avec diplôme » (13).

4.3. Résultats: connaissances

Le niveau de connaissance a été évalué sur la base de 47 questions (1a, 1b, 1c, 2-20, 21a, 21b, 21c, 22, 23a-c, 24a-d, 25a-c, 26-28, 32-38). La distribution des résultats est présentée dans le tableau 7.

Indicateur	Valeur	Valeur en pourcent
Moyenne	35,6	76%
Écart-type	3,47	7%
Minimum	25	53%
Maximum	43	92%
Médiane	36,0	77%

***Tableau 7** : nombre et taux de réponses correctes aux 47 questions de connaissance d'hygiène.*

A l'exception du type de cuisine pratiqué, aucune corrélation significative entre le nombre de réponses correcte et une variable démographique n'a pu être mise en évidence. Sexe, pays de naissance, niveau de formation, taille du restaurant, etc. ne paraissent être des déterminants du niveau de connaissances. On relèvera en particulier que le fait d'avoir suivi (79%) ou non (21%) un cours sur la sécurité alimentaire n'influence pas de manière significative (P = 0,17) le score de bonnes réponses (moyennes respectives de 36 et 35 points). L'existence d'une formation continue (66%), généralement interne, est un peu plus fortement corrélé (P = 0,06) à un score supérieur (36 contre 34). Seul le fait de pratiquer une cuisine « française » (50%) est significativement associé (P = 0,01) à un résultat (37) supérieur à celui des autres répondants (34).

Le taux de réponses correctes aux différentes questions est détaillé dans la figure 22. La formulation des questions y est condensée pour des raisons de lisibilité. Le libellé complet est visible dans le questionnaire en annexe. Les proportions de bonnes réponses sont très variables, entre 7 et 100%. On note des lacunes importantes en matière de connaissance et de mesure des températures, en particulier pour la cuisson des viandes. Le danger propre à la viande de bœuf est méconnu. Le lavage des mains même en cas d'emploi d'ustensile est majoritairement considéré comme superflu.

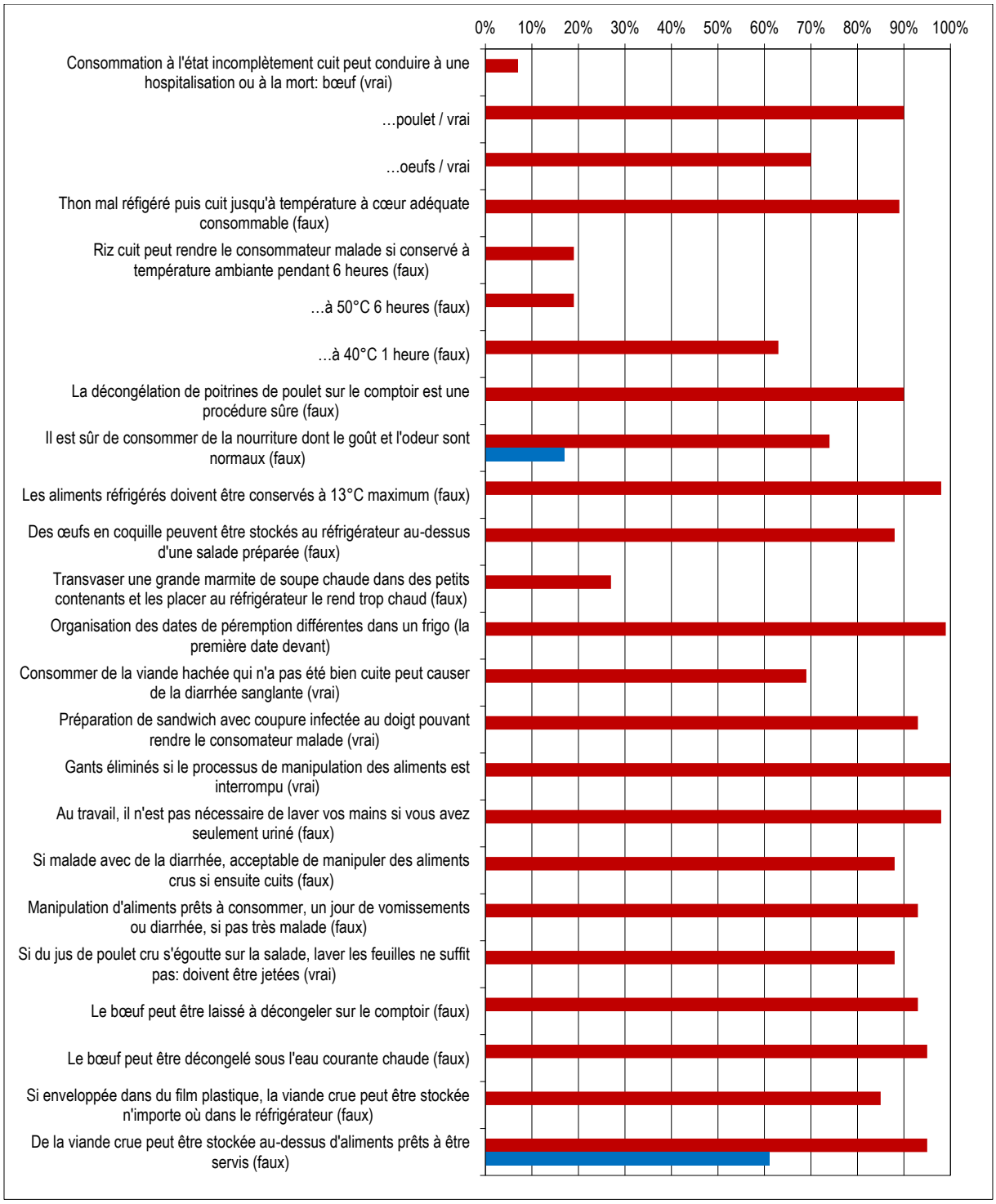

***Figure 22** : taux de réponses correctes aux questions de connaissance posées à 100 employés de la restauration dans le canton de Neuchâtel; rouge: questions fermées, vert: questions ouvertes, bleu: taux de réponses correctes à une question semblable posée à des employés de la restauration en Oregon (USA).*[26]

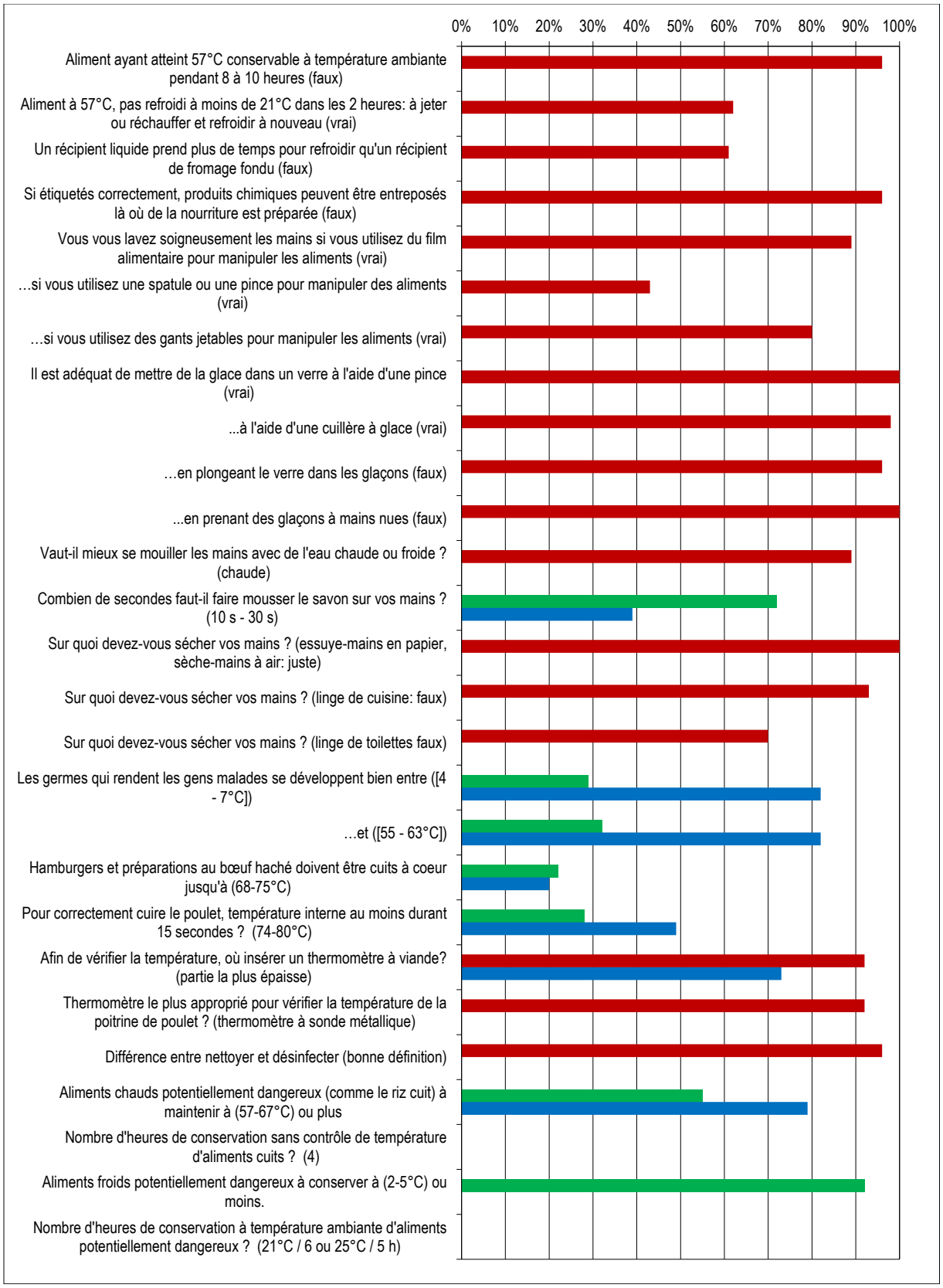

Figure 22 (suite) *: taux de réponses correctes aux questions de connaissance posées à 100 employés de la restauration dans le canton de Neuchâtel; rouge: questions fermées, vert: questions ouvertes, bleu: taux de réponses correctes à une question semblable posée à des employés de la restauration en Oregon (USA).*[26]

Des comparaisons sont possibles entre certaines questions posées dans notre étude et dans celle menée en 2000 auprès de travailleurs de la restauration en Oregon (USA),[26] bien que des formulations différentes limitent la pertinence de la comparaison. Le goût et l'odeur (ainsi que l'aspect en l'occurrence) paraissent de meilleurs indicateurs de sécurité en Oregon qu'à Neuchâtel. La durée de lavage des mains obtient un moins bon score en Oregon (39%) dans la mesure où l'intervalle considéré comme correct était plus restreint (15 à 20 s) qu'à Neuchâtel (72%). Les connaissances des températures sont nettement moins bonnes à Neuchâtel qu'en Oregon, sauf pour la cuisson du bœuf haché, où la médiocrité est équivalente.

Plusieurs questions étaient formulées de manière ouverte et demandaient une réponse numérique (température, temps). La définition de ce qu'est alors une réponse juste ou fausse dépend si l'analyse est orientée sur la connaissance ou sur le risque. Les résultats sont présentés sous forme d'histogramme permettant de déterminer quelle part des réponses fausses engendre un risque.

La question « *Combien de secondes faut-il faire mousser le savon sur vos mains ?* » a suscité des réponses couvrant un large éventail (figure 23). Il a été considéré que les réponses comprises entre 10 et 30 s étaient correctes (72%). En deçà, l'efficacité du lavage est insuffisante ; au delà, il accroît la contamination superficielle par la flore résidente et peut endommager la peau. Considérant que les observations ont montré (voir plus haut) que la durée moyenne de lavage était de 9,5 s, il est probable que la plupart des répondants indiquent une durée bien supérieure à celle qu'ils pratiquent.

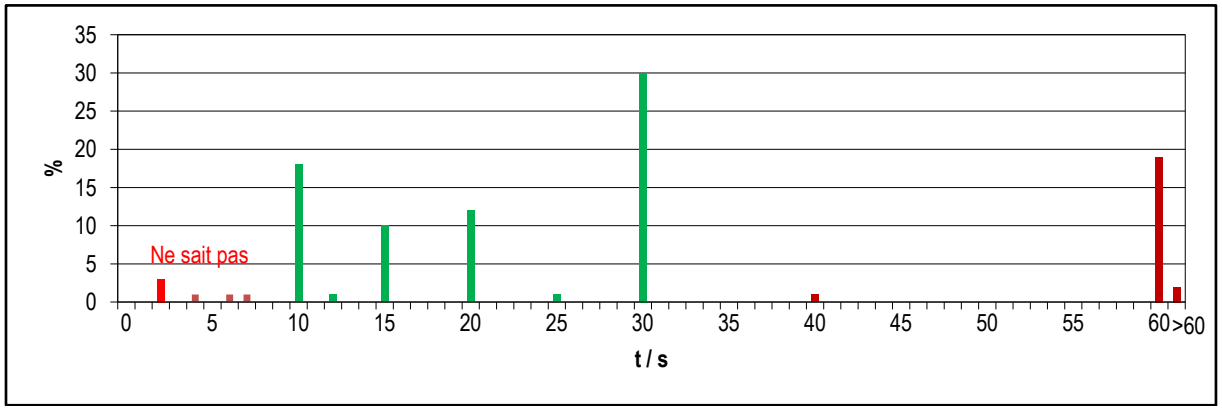

Figure 23 *: distribution des réponses à la question « Combien de secondes faut-il faire mousser le savon sur vos mains ? ». En vert : réponses correctes ; en rouge réponses fausses générant un risque; les valeurs en rouge vif correspondent à la réponse « ne sait pas » et sont placées arbitrairement sur l'ordonnée au dessous de la plus basse valeur numérique fournie.*

A la question « *les germes qui rendent les gens malades se développent bien entre les températures de … et …* », seule une minorité (29%, figure 24 haut) répond par une valeur de température minimum considérée comme correcte (4 à 7°C). La distribution des réponses fausses est consternante, avec une proportion appréciable de non-réponses. Presque toutes (71%) engendrent un risque. Les températures maximales ne sont indiquées dans la fourchette acceptable (55-63°C) que par une minorité également (32%, figure 24 bas). Les réponses à risque (< 55°C) atteignent 46%.

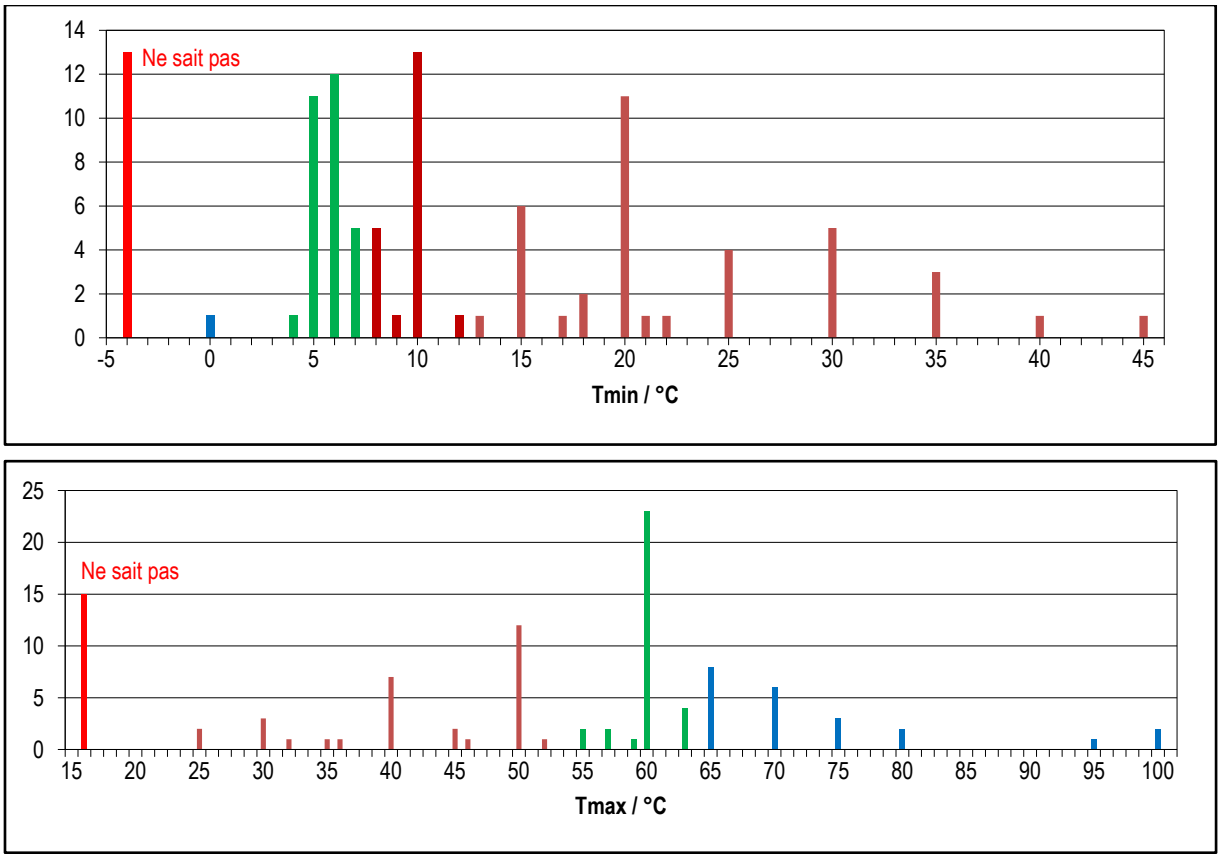

***Figure 24**: distribution des valeurs de températures minimales (haut) et maximales (bas) pour le développement de germes pathogènes. En vert : réponses correctes ; en rouge réponses fausses générant un risque ; en bleu : réponses fausses ne générant pas de risque ; les valeurs en rouge vif correspondent à la réponse « ne sait pas » et sont placées arbitrairement sur l'ordonnée au dessous de la plus basse valeur numérique fournie.*

« *Les hamburgers et d'autres préparations au bœuf haché doivent être cuits au moins jusqu'à ce que la température sur un thermomètre à viande atteigne …* » obtient 22% de réponse considérées comme justes (68-75°C) et 45% de réponses à risque (<68°C, figure 25).

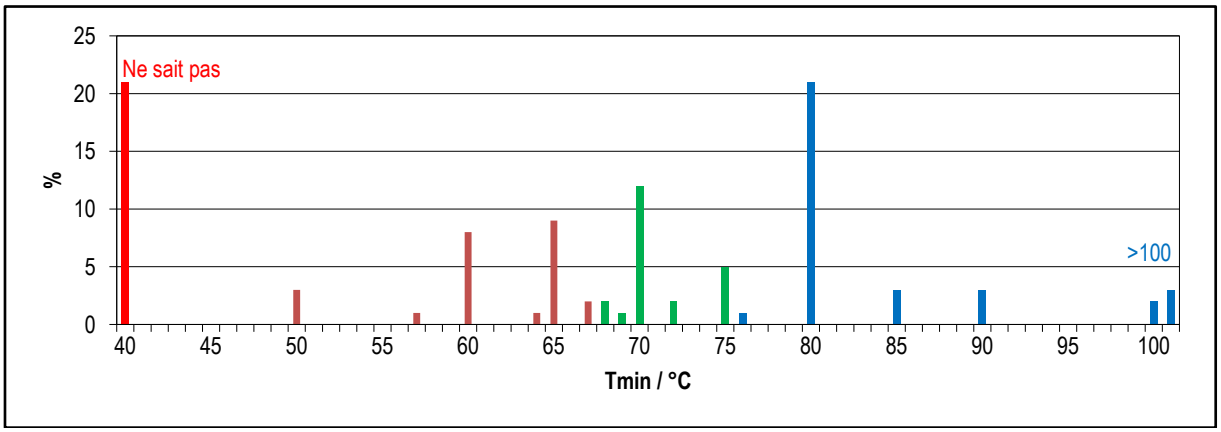

***Figure 25** : température minimale de cuisson à cœur d'un hamburger. Légende des couleurs : voir fig. 24.*

La question « *pour correctement cuire le poulet, quelle température interne doit-il au moins atteindre durant 15 secondes ?* » recueille une minorité (28%, figure 26) de réponses correctes (74-80°C) et une majorité (51%) de réponses à risque (<74°C).

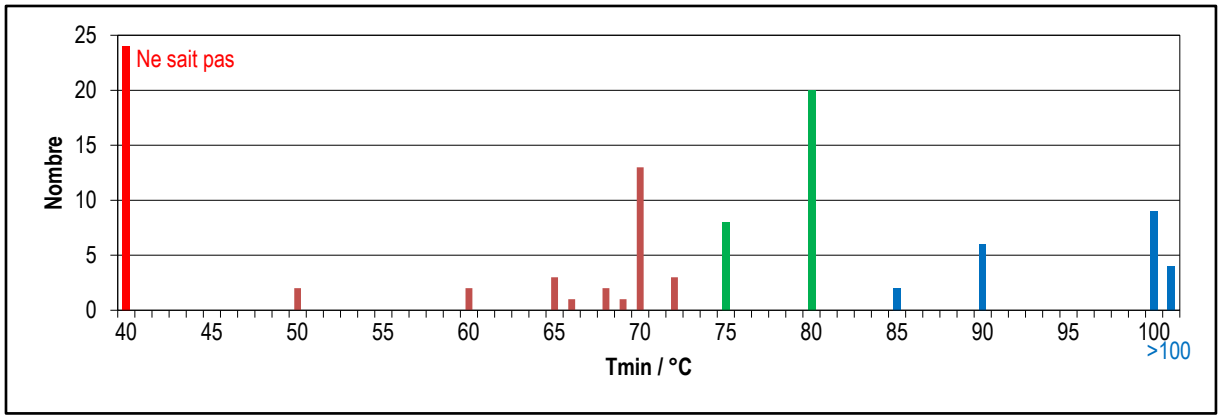

Figure 26 *: température minimale de cuisson à cœur du poulet. Légende des couleurs : voir fig. 24.*

La question portant sur la température de maintien au chaud (« *des aliments chauds potentiellement dangereux (comme le riz cuit) doivent être maintenus à une température interne de … ° C ou plus* ») fait un meilleur résultat : 55% des réponses se situent dans le domaine admis (57-67°C) et 24% dans la zone à risque (<57°C, figure 27).

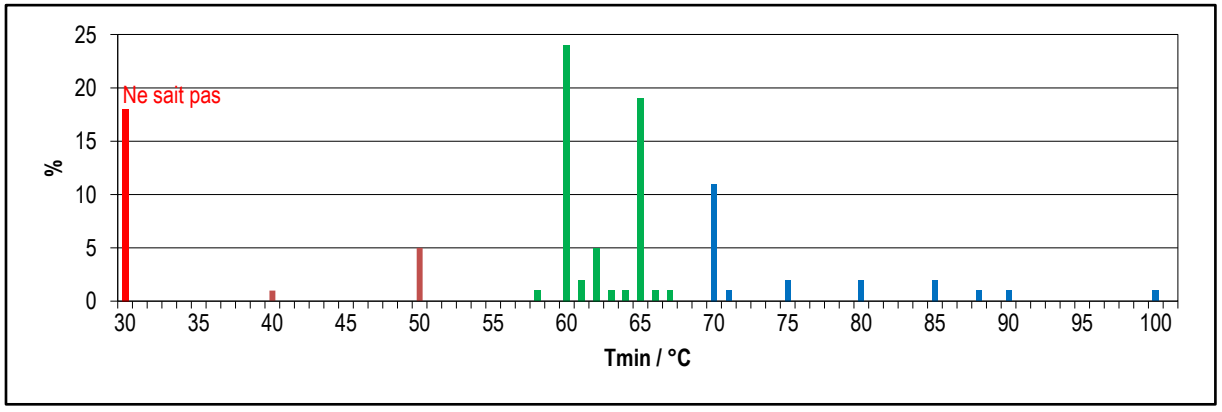

Figure 27 *: température minimale de conservation au chaud. Légende des couleurs : voir fig. 24.*

La durée maximale de conservation d'aliments chauds sans contrôle de température (« *si vous avez tenu au chaud des aliments potentiellement dangereux à une température suffisante, pendant combien d'heures pouvez-vous les conserver sans contrôle de la température ? …heures* ») obtient en général des réponses pêchant par excès de prudence (88%, figure 28). La valeur juste (4 h) n'est pas citée. Les 12% de non-réponses sont classées « à risque ».

La température indiquée en réponse à la question « *des aliments froids potentiellement dangereux doivent être maintenus à la température de …°C ou moins* » est également majoritairement correcte (92% dans le domaine admis 2-5°C, figure 28). Les réponses à risque se limitent à 6%.

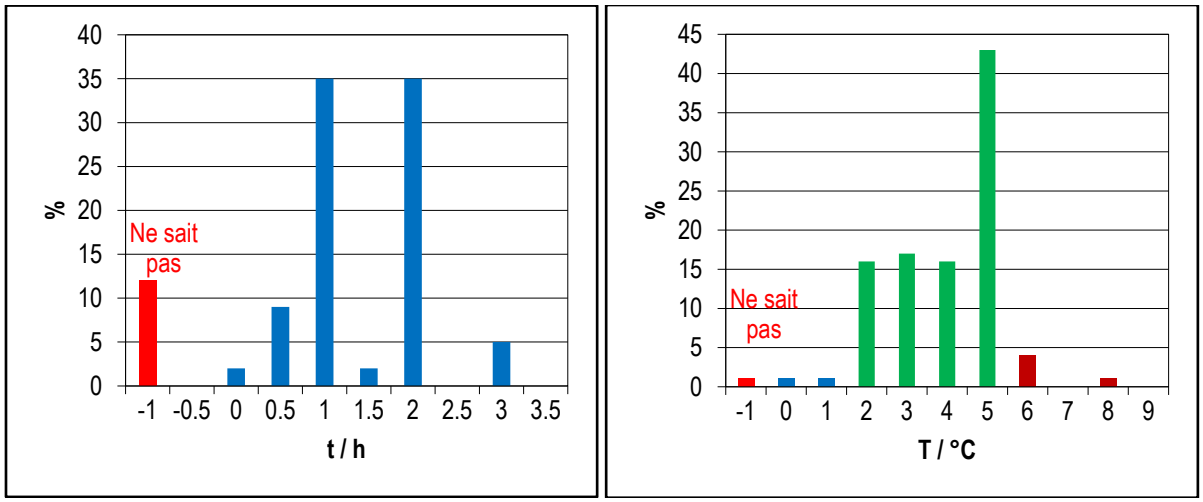

***Figure 28** : durée maximale de conservation d'aliments chauds sans contrôle de température (à gauche) et température maximale de conservation au froid (à droite). Légende des couleurs : voir fig. 24.*

« *Des aliments potentiellement dangereux tels que de la mayonnaise ou une sauce faites maison, qui ont été adéquatement réfrigérés peuvent être conservés sans contrôle de la température si elle ne dépasse pas une température de …° C pour une durée de …heures* » obtient aussi des réponses très prudentes. La température a généralement été considérée comme la valeur maximale pouvant régner en cuisine (25°C). La réponse correcte (5 h) n'a pas été citée. Les réponses représentant un risque s'élèvent à 18% (figure 29).

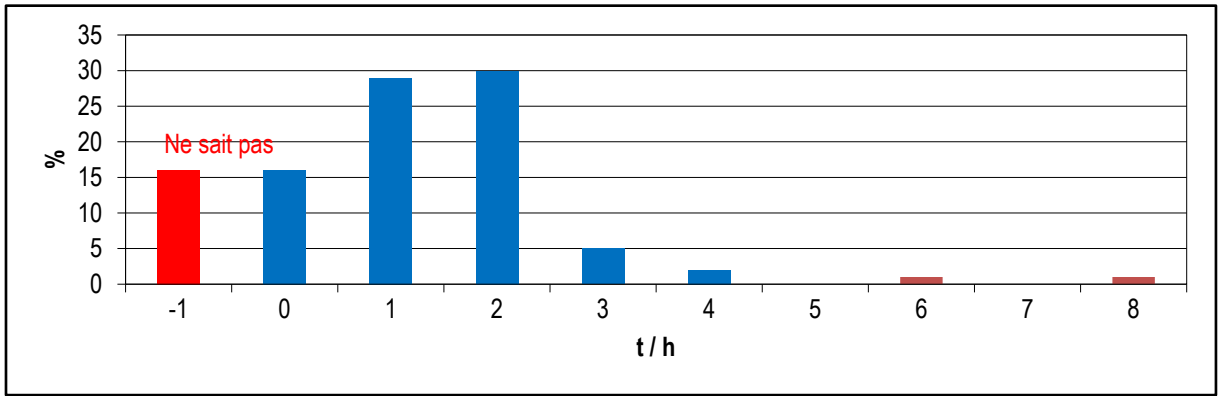

***Figure 29** : durée maximale de conservation d'aliments à réfrigérer sans contrôle de température (soit à température ambiante). Légende des couleurs : voir fig. 24.*

4.4. Résultats: comportements

Même si elles n'apportent pas des renseignements de même valeur que les observations par un tiers, les réponses aux questions comportementales donnent des indications utiles sur le suivi des bonnes pratiques d'hygiène (figure 30).

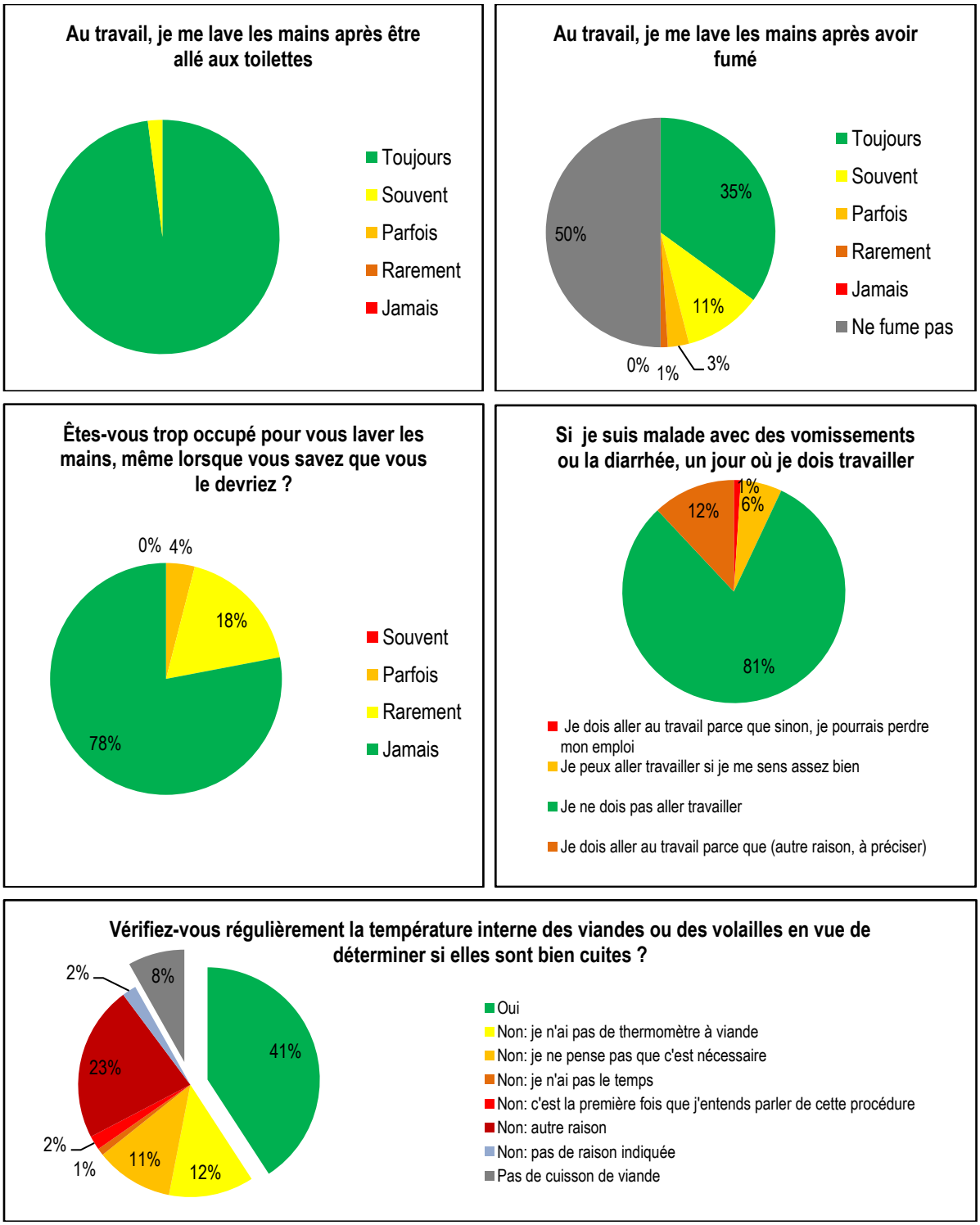

***Figure 30** : taux de pratiques allégués en relation avec divers comportements d'hygiène (N=100).*

Le lavage des mains après être allé aux toilettes est indiqué comme étant systématique par 98% des répondants. Le risque découlant du comportement est donc apparemment bas. Pour le mesurer plus précisément, il est nécessaire de déterminer la qualité du lavage, ce que les réponses à la question portant sur la durée du savonnage permettent d'estimer. On se référera donc à ces résultats-là pour l'évaluation du risque spécifique.

Le comportement allégué en rapport avec la fumée est moins unanime. Le 15% des

répondants ne se lave pas toujours les mains après avoir fumé. Il en résulte un risque significatif de contamination des denrées par divers pathogènes (staphylocoques, norovirus, streptocoques).

La réponse à la question « *êtes-vous trop occupé pour vous laver les mains, même lorsque vous savez que vous le devriez ?* » nécessite pour le répondant de savoir quand le lavage est nécessaire et de connaître ses propres erreurs. Les 22% de travailleurs qui admettent ne pas toujours se laver les mains quand il le faudrait reflète certainement une faible connaissance des situations où le lavage est nécessaire plutôt qu'un faible taux de mauvaise pratique. L'étude américaine citée plus haut concluait que le lavage n'était entrepris que pour 32% des opérations le requérant. Il n'y a pas de raison de penser que les employés de la restauration suisses sont notablement meilleurs que les américains. Le taux de réponse « *jamais* » devrait être plus proche de 0 que de 78% si les répondants avaient conscience de toutes les opérations après ou avant lesquelles il convient de se laver les mains. La réalité de la pratique pourrait être mieux approchée en demandant « *combien de fois par heure vous lavez-vous les mains lors de la préparation de denrées alimentaires ?* » ou en faisant porter la question de la fréquence sur des situations de contamination déterminées (« *êtes-vous trop occupé pour vous laver les mains …après avoir touché une denrée animale crue ? / …après avoir mangé ou éternué ?, etc. »)*.

Comme exposé plus haut, le présentéisme au travail en cas de maladie est de loin la première cause d'épidémies causées par des travailleurs de l'alimentation. Que 19% des interviewés affirment pouvoir ou devoir aller travailler un jour de vomissements ou de diarrhée est alarmant et engendre un risque élevé. Les 12% qui indiquent devoir aller travailler pour « *une autre raison* » invoquent tous le fait qu'ils sont patrons ou unique travailleur de l'établissement.

Le contrôle de la cuisson des viandes est la pratique la moins suivie. La moitié des répondants ne contrôle pas la température interne. La plus grande proportion (« *autre raison* » - 23%) indique avoir suffisamment d'expérience pour apprécier la cuisson sans mesure de température. Si l'on peut théoriquement admettre que cette expérience se substitue à un thermomètre, la fréquence à laquelle on doit constater qu'une viande à risque (volaille, porc) servie en restaurant est insuffisamment cuite autorise à douter que l'expérience vaille le thermocouple. A moins que les insuffisances de cuisson ne soient le fait que de ceux qui n'ont pas de thermomètre à viande (11%) ou qui pensent que la mesure de température n'est pas nécessaire (12%)… En tout état de cause, les réponses fournies dénotent une situation insatisfaisante source de risque non négligeable.

4.5. Analyse de risque en fonction des réponses au questionnaire

L'ensemble des réponses a fait l'objet d'une évaluation de risque, en fonction du danger lié à la toxi-infection que la pratique peut favoriser et de la probabilité déduite du taux d'erreurs ou du taux de comportements inadéquats. Pour la plupart des questions, il est possible d'identifier un danger lié à une lacune connaissance ou à une mauvaise pratique. Pour certaines questions toutefois, une réponse fausse peut traduire un manque de connaissance mais ne pas correspondre à un danger identifiable. Par exemple, répondre « oui » à l'affirmation « *du riz cuit conservé 1 h à 40°C peut rendre le consommateur malade* » est faux mais ne détermine pas un risque, l'erreur ne pouvant se traduire qu'en un excès de précaution. Les résultats sont présentés dans le tableau 8, classés par niveau de risque décroissant.

Question ou comportement (et réponse correcte)	Taux de réponses à risque	Danger le plus probable	Niveau de danger	Risque
Consommation à l'état incomplètement cuit peut conduire à une hospitalisation ou à la mort: bœuf (vrai)	93%	EC	7	**6,5**
Vous vous lavez soigneusement les mains si vous utilisez une spatule ou une pince pour manipuler des aliments (vrai)	57%	ST, SA, NV, EC, HA	10	**5,7**
Les germes qui rendent les gens malades se développent bien dès (4 - 7°C)	71%	SA	8	**5,7**
Vérifiez-vous régulièrement la température interne des viandes ou des volailles en vue de déterminer si elles sont bien cuites ?	50%	SA, CY, EC	8	**4,0**
Les germes qui rendent les gens malades se développent bien jusqu'à (55 - 63°C)	46%	SA	8	**3,7**
Hamburgers et préparations au bœuf haché doivent être cuits à coeur jusqu'à (68-75°C)	45%	EC	7	**3,2**
Sur quoi devez-vous sécher vos mains ? (linge de toilettes faux)	30%	NV, HA, SA, EC	10	**3,0**
Combien de secondes faut-il faire mousser le savon sur vos mains ? (10 s - 30 s)	28%	NV, HA, SA, EC	10	**2,8**
Il est sûr de consommer de la nourriture dont le goût et l'odeur sont normaux (faux)	26%	Tous	10	**2,6**
Pour correctement cuire le poulet, température interne au moins durant 15 secondes ? (74-80°C)	51%	CY	5	**2,6**
Consommation à l'état incomplètement cuit peut conduire à une hospitalisation ou à la mort:oeufs / vrai	30%	SA	8	**2,4**
Êtes-vous trop occupé pour vous laver les mains, même lorsque vous savez que vous le devriez ?	22%	Tous	10	**2,2**
Consommer de la viande hachée qui n'a pas été bien cuite peut causer de la diarrhée sanglante (vrai)	31%	EC	7	**2,2**
Vous vous lavez soigneusement les mains si vous utilisez des gants jetables pour manipuler les aliments (vrai)	20%	ST, SA, NV, EC, HA	10	**2,0**
Si je suis malade avec des vomissements ou la diarrhée, un jour où je dois travailler (je ne dois pas aller au travail)	19%	NV, HA, SA, EC	10	**1,9**
Aliment à 57°C, pas refroidi à moins de 21°C dans les 2 heures: à jeter ou réchauffer et refroidir à nouveau (vrai)	38%	BC, CP	4	**1,5**
Au travail, je me lave les mains après avoir fumé	15%	ST, NV, HA	10	**1,5**
Nombre d'heures de conservation à température ambiante d'aliments potentiellement dangereux ? (21°C / 4 ou 25°C / 3 h)	18%	SA	8	**1,4**
Vous vous lavez soigneusement les mains si vous utilisez du film alimentaire pour manipuler les aliments (vrai)	11%	ST, SA, NV, EC, HA	10	**1,1**
Des œufs en coquille peuvent être stockés au réfrigérateur au-dessus d'une salade préparée (faux)	12%	SA	8	**1,0**
Aliments chauds potentiellement dangereux (comme le riz cuit) à maintenir à (57-67°C) ou plus	24%	BC, CP	4	**1,0**
Nombre d'heures de conservation sans contrôle de température d'aliments cuits ? (4)	12%	ST	8	**1,0**
La décongélation de poitrines de poulet sur le comptoir est une procédure sûre (faux)	10%	ST	8	**0,8**
Si enveloppée dans du film plastique, la viande crue peut être stockée n'importe où dans le réfrigérateur (faux)	15%	CY	5	**0,8**
Sur quoi devez-vous sécher vos mains ? (linge de cuisine: faux)	7%	Tous	10	**0,7**
Afin de vérifier la température, où insérer un thermomètre à viande? (partie la plus épaisse)	8%	SA	8	**0,6**
Si du jus de poulet cru s'égoutte sur la salade, laver les feuilles ne suffit pas: doivent être jetées (vrai)	12%	CY	5	**0,6**
Préparation de sandwich avec coupure infectée au doigt pouvant rendre le consomateur malade (vrai)	7%	ST	8	**0,6**
Le bœuf peut être laissé à décongeler sur le comptoir (faux)	7%	ST	8	**0,6**

Thon mal réfigéré puis cuit jusqu'à température à cœur adéquate consommable (faux)	11%	HI	5	**0,6**
Consommation à l'état incomplètement cuit peut conduire à une hospitalisation ou à la mort: poulet / vrai	10%	CY	5	**0,5**
Si malade avec de la diarrhée, acceptable de manipuler des aliments crus si ensuite cuits (faux)	12%	NV	4	**0,5**
Aliments froids potentiellement dangereux à conserver à (2-5°C) ou moins.	6%	SA	8	**0,5**
Il est adéquat de mettre de la glace dans un verre en plongeant le verre dans les glaçons (faux)	4%	NV, HA	10	**0,4**
Différence entre nettoyer et désinfecter (bonne définition)	4%	NV, HA, SA, EC	10	**0,4**
De la viande crue peut être stockée au-dessus d'aliments prêts à être servis (faux)	5%	EC	7	**0,4**
Manipulation d'aliments prêts à consommer, un jour de vomissements ou diarrhée, si pas très malade (faux)	7%	NV	4	**0,3**
Au travail, il n'est pas nécessaire de laver vos mains si vous avez seulement uriné (faux)	2%	HA	10	**0,2**
Au travail, je me lave les mains après être allé aux toilettes	2%	NV, HA, SA, EC	10	**0,2**
Les aliments réfrigérés doivent être conservés à 13°C maximum (faux)	2%	SA, ST, BC, CP	8	**0,2**
Aliment ayant atteint 57°C conservable à température ambiante pendant 8 à 10 heures (faux)	4%	BC, CP	4	**0,2**
Organisation des dates de péremption différentes dans un frigo (la première date devant)	1%	Tous	10	**0,1**
Riz cuit peut rendre le consommateur malade si conservé à température ambiante pendant 6 heures (faux)	81%	-		**0,0**
…à 50°C 6 heures (faux)	81%	-		**0,0**
…à 40°C 1 heure (faux)	37%	-		**0,0**
Transvaser une grande marmite de soupe chaude dans des petits contenants et les placer au réfrigérateur le rend trop chaud (faux)	73%	-		**0,0**
Gants éliminés si le processus de manipulation des aliments est interrompu (vrai)	0%	NV	4	**0,0**
Le bœuf peut être décongelé sous l'eau courante chaude (faux)	5%	-		**0,0**
Un récipient liquide prend plus de temps pour refroidir qu'un récipient de fromage fondu (faux)	39%	-		**0,0**
Si étiquetés correctement, produits chimiques peuvent être entreposés là où de la nourriture est préparée (faux)	4%	Ch	-	**-**
Il est adéquat de mettre de la glace dans un verre à l'aide d'une pince (vrai)	0%	-		**0,0**
Il est adéquat de mettre de la glace dans un verre à l'aide d'une cuillère à glace (vrai)	2%	-		**0,0**
Il est adéquat de mettre de la glace dans un verre en prenant des glaçons à mains nues (faux)	0%	NV, HA	10	**0,0**
Vaut-il mieux se mouiller les mains avec de l'eau chaude ou froide ? (chaude)	11%	-		**0,0**
Sur quoi devez-vous sécher vos mains ? (essuye-mains en papier, sèche-mains à air: juste)	0%	-		**0,0**
Thermomètre le plus approprié pour vérifier la température de la poitrine de poulet ? (thermomètre à sonde métallique)	8%	-		**0,0**

Tableau 8 *: Niveau de risque calculé selon les taux de réponses à risque des employés de la restauration dans le canton de Neuchâtel. BC= bacillus cereus, CP= clostridium perfringens, CY= campylobacter, EC= E. Coli, HA= hépatite A, NV= norovirus, SA= salmonelles, ST= Staphylococcus aureus, Ch= danger chimique.*

Il résulte de l'analyse que les risques les plus élevés (R > 5) sont liés à la méconnaissance des dangers du bœuf insuffisamment cuit, au lavage des mains aussi en cas d'emploi d'ustensiles et à la température minimale pour le développement des pathogènes.

Viennent ensuite (5 > R > 3) l'absence de mesure de la température des viandes lors de la cuisson, les températures maximales de développement des pathogènes, la température de cuisson des hamburgers et le séchage des mains sur un linge de toilettes. Ce dernier risque est probablement surévalué dans la mesure où il n'est pas certain que tous les répondants aient compris qu'il s'agissait d'un linge suspendu et non d'un dévidoir.

Parmi les risques moyens (3 > R > 1,5), on retrouve les insuffisances de lavage des mains et de connaissance des dangers liés à la viande mal cuite, complété par la méconnaissance du danger des œufs. On y trouve également le risque lié au présentéisme en cas de maladie et à la croyance que ce qui a bon goût ne saurait nuire.

Dans la catégorie des risques faibles (1,5 > R > 0,5), apparaissent, outre les méconnaissances déjà relevée, les problèmes de conservation au chaud ou à température ambiante, de contamination par une blessure ou de résistance à la cuisson de l'histamine.

4.6. Communication

A la question « *comment préférez-vous apprendre de nouvelles informations* », une majorité répond « *par des illustrations* » (figure 31). Lorsqu'ils ont le choix entre une bande dessinée et une brochure, une légère majorité préfère le premier support (51%). Sous réserve que les réponses fournies dans les autres pays participant à l'étude indiquent la même tendance, une bande dessinée devrait être produite qui illustrera les bonnes et les mauvaises pratiques d'hygiène dans les domaines où le risque apparaît élevé. Une brochure écrite devrait être élaborée pour ceux qui privilégient la lecture. Pour les répondants qui préfèrent l'écoute, un document audio téléchargeable pourrait être produit. Les répondants qui ont choisi un « autre » moyen de communication ont généralement mentionné internet.

Comme le montrent les études basées sur la théorie du comportement planifié (TCP, chapitre 2.11), des interventions régulières à la place de travail sont le meilleur moyen d'élever le niveau d'hygiène. On peut déduire des réponses relatives aux modalités de communication qu'une majorité sera plutôt réceptive aux interventions écrites (affichettes illustrées) mais que des rappels oraux seront nécessaires au moins aux 21% des travailleurs plus sensibles à la parole qu'à l'écrit.

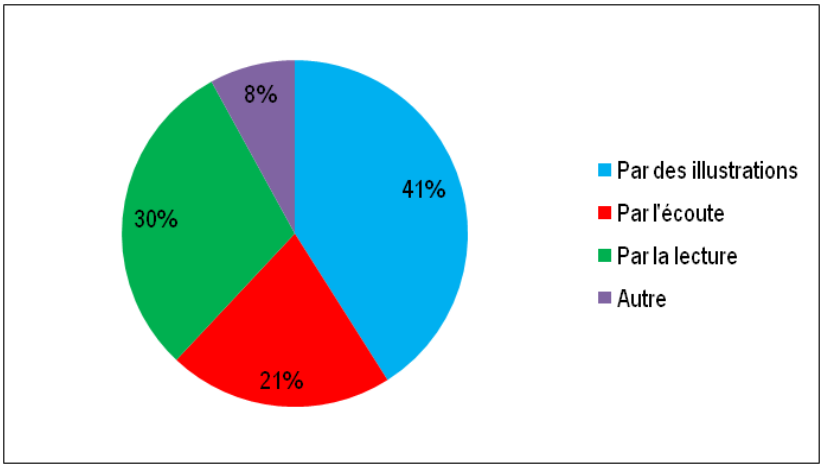

***Figure 31** : préférences quant aux modalités de communication en matière d'hygiène (N=100).*

4.7. Plausibilité, limites et biais

L'enquête menée auprès des employés de la restauration du canton de Neuchâtel produit des résultats qui ne s'affichent pas en contradiction avec ceux des études précédentes exposées au chapitre 2, ni avec les observations du contrôle des denrées. Ils peuvent donc être considérés comme plausibles.

On peut toutefois identifier certaines limites et biais susceptibles d'affecter la représentativité des résultats. L'échantillon est de taille assez modeste même s'il couvre une proportion suffisante (10%) des établissements de la zone d'investigation. Il présente donc une faible propension à dégager des corrélations statistiquement significative, la taille des classes étant souvent trop faible (ex. : 2 restaurants chinois).

La formulation des questions combinée avec le thème de l'enquête et la qualité des enquêteurs (contrôleurs officiels) peut inciter à des réponses marquant une prudence excessive qui ne reflètent pas nécessairement les croyances ou la pratique suivie. A la question « *indiquez si la consommation à l'état incomplètement cuit peut conduire à l'hospitalisation ou à la mort* », la personne interrogée répondra plus vraisemblablement « *oui* » à un contrôleur officiel qu'elle ne le ferait à un diététicien ou à un représentant de Proviande. Il en résulte que le niveau de connaissances ou de pratiques est probablement surévalué par l'étude.

La sélection des établissements publics a pu connaître un biais positif : ont été contactés en priorité les tenanciers avec lesquels les rapports du SCAV-NE sont bons et qui étaient de ce fait les plus enclins à répondre favorablement à la demande d'entretien. L'échantillon est donc probablement trop bon en matière de connaissances et de pratiques d'hygiène. Ce biais étant de même orientation que le précédent, on peut conclure à un biais d'ensemble positif.

Enfin, le score moyen de 76% et l'écart-type de 7% pour les questions de connaissances indiquent que la gradation de difficulté n'était pas optimale. La distribution du nombre de questions par taux de réponses correctes est éloignée d'une distribution gaussienne. Trop de questions ont obtenu un taux de réponses positives supérieur à 90%, indiquant une facilité excessive.

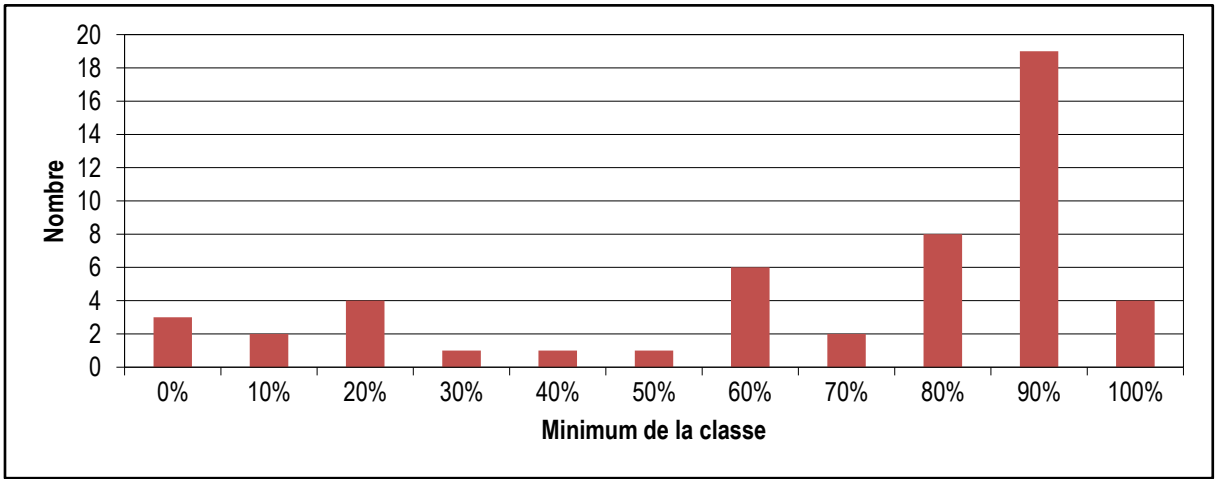

***Figure 32** : distribution du nombre de questions de connaissances par taux de réponses correctes (N=51).*

Malgré cette situation non idéale, les résultats paraissent utilisables. Les réponses aux questions les plus discriminantes permettent de brosser un tableau des connaissances et pratiques qui embellit probablement la réalité. En tout état de cause ces résultats sont valorisables pour une analyse de risques sur une échelle relative et la formulation de recommandations et de priorités de communication.

4.8. Illustration de mauvaises pratiques d'hygiène

En complément aux évaluations chiffrées présentées précédemment, quelques images prises lors d'inspections d'établissements publics par les contrôleurs du SCAV-NE permettent de percevoir de manière plus explicite diverses mauvaises pratiques d'hygiène.

***Figure 33** : illustrations de mauvaises pratiques d'hygiène, respectivement : risque de contamination chimique, instruments souillés, rangement anarchique, frigo endommagé, poste d'eau mal accessible, agencement et maîtrise d'hygiène déficients (photos : SCAV-NE).*

5. Aspects juridiques

L'exploitation d'un établissement public doit-elle être soumise à autorisation et si oui, à quelles conditions peut-on subordonner l'octroi d'une telle autorisation ? La question doit être abordée au regard des principes constitutionnels de l'égalité devant la loi, de la proportionnalité et de la liberté économique. L'égalité devant la loi (art. 8 Cst) exige que soit traité de manière semblable ce qui est semblable et de manière dissemblable ce qui est dissemblable. Le principe de proportionnalité requiert que toute mesure prise par l'autorité soit proportionnée au but visé. La liberté économique est garantie de manière générale (art. 27 Cst). Sa limitation nécessite un intérêt public prépondérant et une base légale. Il convient suivant ces principes de se demander s'il est légitime de soumettre une profession à autorisation (restaurateur) alors que d'autres professions du domaine alimentaire (boucher, boulanger, épicier) ne le sont pas.

Statuant sur la perception d'une taxe de patente, le Tribunal fédéral en a admis la légitimité (et donc subsidiairement de la patente) au regard des troubles à l'ordre public que peut causer un établissement: « *Par ailleurs, l'exploitation d'établissements publics est une activité qui, de manière générale, induit des troubles à l'ordre public (notamment des problèmes de bruit, de parcage ou de circulation), lesquels engendrent des dépenses à la charge des corporations publiques concernées. Ces particularités inhérentes à la restauration et à l'hôtellerie, auparavant propres à justifier l'instauration des clauses du besoin, constituent par conséquent aujourd'hui encore des raisons valables et suffisantes pour autoriser le prélèvement d'un impôt spécial sans heurter les principes de l'égalité de traitement et de l'interdiction de l'arbitraire.* » (ATF du 30 janvier 2002 2P.136/2001).

Au vu des données exposées plus haut qui révèlent que près de la moitié des épidémies causées par la manipulation professionnelle d'aliments a son origine dans un établissement de restauration, on conclut que ce type d'entreprise constitue un facteur de risque important pour la santé publique. Cet aspect aussi permet de conclure qu'il existe un intérêt public prépondérant à réglementer l'exercice du métier de restaurateur au delà de ce qui prévaut pour les autres métiers de l'alimentation.

L'évolution récente des législations cantonales sur les établissements publics s'est caractérisée par une libéralisation croissante. La clause du besoin, mesure de contingentement des enseignes, a été abolie dans tous les cantons. L'octroi de la patente reste généralement conditionné à diverses exigences de bonne moralité et à la possession d'un certificat de capacité délivré par le Canton. Les certificats délivrés par d'autres Cantons et les titres délivrés par des écoles professionnelles sont reconnus. Huit cantons ont renoncé à toute exigence de certificat (AR, GL, GR, SO, SZ, UR, ZG, ZH).[38] Dans le projet de loi refusé en référendum le 17 mai 2009 (pour des raisons étrangères à cette question), Neuchâtel prévoyait également d'abolir l'exigence de formation : « *La volonté de modifier l'actuel système de patentes est fondée au départ sur le constat que les conditions à remplir pour obtenir une autorisation ne peuvent plus être appliquées de manière équitable, en particulier en matière d'exigences professionnelles. […]. Le Conseil d'Etat considère cependant qu'il faut maintenir un régime d'autorisation pour tous les établissements publics. En effet, il est de la responsabilité des collectivités, en particulier l'Etat, de veiller à la sécurité et à l'ordre public. Et en matière de sécurité, les contrôles d'hygiène et de police du feu sont des préalables essentiels pour autoriser l'exploitation d'un établissement public. Quant à l'ordre public, il est clair qu'il implique un certain contrôle des établissements, qui peuvent parfois être le théâtre d'incidents ou, à tout le moins, générer des nuisances pour le voisinage. Même découplée d'exigences professionnelles, l'autorisation constitue un instrument essentiel pour les autorités chargées de faire respecter la loi, dans la mesure où elle peut être retirée si son titulaire refuse de se conformer aux dispositions en vigueur*. […]

Quant à la problématique de la formation des tenanciers d'établissements publics aux responsabilités des exploitants d'établissements publics et aux spécificités des législations

neuchâteloise et suisse, le Conseil d'Etat ne souhaite plus en faire un prérequis à l'autorisation d'exploiter. La pratique montre en effet que ce système est trop rigide, inutilement coûteux et peu équitable, pour les raisons déjà largement évoquées. C'est pourquoi le Conseil d'Etat souhaite abandonner les exigences professionnelles inscrites dans la loi. Par contre, au travers des dispositions d'exécution, conformément à l'article 17, alinéa 3, il entend conserver une obligation, pour les tenanciers nouvellement installés dans le canton, de suivre certains cours de sensibilisation, qui pourraient être organisés par les associations professionnelles du secteur. Sachant que des discussions avancées ont lieu actuellement au plan fédéral à ce sujet, le Conseil d'Etat entend également se réserver la possibilité de rendre obligatoire la fréquentation d'un cours d'hygiène pour les nouveaux détenteurs d'autorisations, dans l'année suivant leur installation. Une telle obligation ne constituerait toutefois plus un préalable à l'octroi de l'autorisation, ni une démarche de formation professionnelle. »[39]

Les résultats de la présente étude confortent à posteriori cette vision. Les travaux publiés dans la littérature indiquent que la possession d'un certificat n'a qu'une influence faible sur les connaissances d'hygiène, que cet effet est limité dans le temps et que l'éventuel surcroît de connaissances ne se traduit pas nécessairement par de meilleures pratiques. L'enquête menée dans le canton de Neuchâtel conforte cette appréciation et démontre d'importantes lacunes même chez les personnes qui ont suivi un cours de sécurité alimentaire.

Il n'existe dès lors pas de base scientifique solide au regard du principe de proportionnalité pour justifier l'exigence d'une certification pour l'exploitation d'un établissement public. Ont par contre été démontrés comme pertinents en matière de niveau d'hygiène l'existence d'une documentation d'autocontrôle, la présence d'un équipement suffisant et l'association entre formation continue et interventions régulières à la place de travail. L'enquête neuchâteloise corrobore un effet perceptible de la formation continue.

Le Canton de Berne, tout en conservant l'exigence d'une certification du titulaire, a introduit comme prérequis à l'obtention d'une autorisation d'exploiter, l'approbation de la documentation d'autocontrôle (annexe 2). L'examen d'une telle documentation, pour autant qu'il ne s'agisse pas d'une solution standard ou produite par un tiers, est certainement la meilleure manière de contrôler que le requérant comprend et maîtrise les questions d'hygiène liées à l'activité qu'il entend développer. Bien que la législation sur les denrées alimentaires requière l'autocontrôle, la documentation correspondante est souvent déficiente ou absente. La faire établir de manière satisfaisante un fois l'établissement ouvert est une opération ardue. L'exiger avant la délivrance de la patente paraît donc être une mesure pertinente.

6. Conclusions et recommandations

Sur la base des études publiées portant sur le niveau de connaissance et de bonnes pratiques des travailleurs de l'alimentation, présentées au chapitre 2, ainsi que de l'enquête menée dans le canton de Neuchâtel, il est possible de formuler des recommandations quant aux priorités et aux moyens d'amélioration de l'hygiène dans la restauration. Ces recommandations prennent la forme de règles et d'interventions à la place de travail, en accord avec la théorie du comportement planifié (TCP, chapitre 2.11).

Ces recommandations seront traduites en outils de communication dans le cadre de la poursuite du travail engagé avec l'Université de Chicago, certainement sous la forme d'une bande dessinée, ce média ayant la faveur des employés interrogés, et d'une brochure. Elles pourront servir à l'édition d'affichettes standard pour les aspects qui nécessitent une communication permanente à la place de travail.

Ces recommandations devraient également servir de base à l'élaboration de directives pour l'établissement de la documentation d'autocontrôle des établissements publics et pour leur examen.

Pour chaque recommandation, le risque associé selon le tableau 8 est indiqué.

6.1. Autocontrôle

L'absence de documentation d'autocontrôle s'accompagne d'un moindre respect des bonnes pratiques d'hygiène. En conséquence:

- Toute autorisation d'exploiter un établissement public est subordonnée à la production d'une documentation d'autocontrôle correspondant à l'activité prévue.

6.2. Equipements

L'absence d'équipement ou sa mauvaise localisation sont des barrières aux bonnes pratiques d'hygiène. Les éléments suivants doivent donc être exigés:

- Un poste d'eau est visible et aisément accessible de toute place de travail où des denrées sont manipulées. (R > 5)
- Toute personne qui cuit des viandes dispose en permanence à sa place de travail d'un thermomètre à sonde. (R > 5)

6.3. Maladie

La présence au travail en cas de maladie ou de présence d'une personne malade dans la famille sont les premières causes de contamination des denrées. Pour les personnes qui dirigent l'établissement ou travaillent seules, l'enquête a montré une forte propension au présentéisme. L'autocontrôle doit prévoir les situations suivantes:

- Pour les employés, la déclaration de symptômes de maladie ou de présence d'une personne malade à domicile est obligatoire; s'il peut s'agir d'une maladie contagieuse, l'employé est mis en congé maladie pour une durée suffisante, incluant le risque d'excrétion postsymptomatique. (R = 1,9)
- Pour les personnes qui dirigent l'établissement, la suppléance en cas de maladie est organisée afin qu'elles ne soient pas incitées au présentéisme. (R > 1,9)
- Pour les personnes qui travaillent seules, la documentation doit montrer une bonne connaissance du risque de contamination en cas de maladie et de volonté de respecter l'interdiction de manipuler des denrées. (R > 1,9)

6.4. Lavage des mains

L'omission du lavage des mains ou sa pratique incomplète sont très fréquents et forment la première cause de transmission des pathogènes aux denrées. Les éléments suivants sont donc requis:

- L'affichage bien visible et en nombre suffisant d'instructions quant au lavage de mains: pourquoi, comment, quand et à quelle fréquence (normalement: 8 fois par heure, R > 5).

6.5. Températures

Les connaissances relatives aux températures de cuisson et de conservation des aliments sont insuffisantes. Les risques de survie et de multiplication des pathogènes sont de ce fait élevés. L'autocontrôle doit comprendre les éléments suivants:

- L'affichage bien visible et dans les endroits pertinents des températures de cuisson des viandes (R > 5).
- L'utilisation systématique de thermomètres à sonde pour mesurer la température à cœur (R = 4).
- L'affichage bien visible et dans les endroits pertinents de la température de maintien au chaud (R = 1).
- L'affichage bien visible du domaine de températures favorable à la croissance des pathogènes, avec mention de leur danger sur le mode « *saviez-vous que…* » (R > 5) et rappel de la nécessité de refroidir rapidement les denrées chaudes (R = 1,5).
- Le rappel que la cuisson d'aliments mal réfrigérés ne les rend pas consommables (R = 0,6).

6.6. Autres pratiques d'hygiène

Diverses lacunes de connaissances porteuses d'un risque significatif ainsi que les résultats d'autres études publiées (voir chapitre 2), conduisent à recommander l'octroi d'une attention particulière aux points suivants:

- Les toilettes du personnel sont équipés d'essuie-mains à usage unique, en papier ou en tissus déroulant; le sèche-mains à air n'est pas admissible (R = 3).
- Il doit être rappelé, par des mentions écrites ou des interventions orales, que l'aspect, l'odeur et le goût d'une denrée ne sont pas des critères suffisants pour juger de leur comestibilité (R = 2,6).
- Les règles d'entreposage des denrées sont affichées sur le réfrigérateur (R = 1,0).
- Les règles de décongélation des denrées sont affichées sur le congélateur (R = 0,8).
- Les règles de désinfection des surfaces sont affichées aux endroits concernés (R = 0,4).
- Des règles d'utilisation des linges et torchons sont établies (utilisation, fréquence de changement, désinfection, pas de coton, R = 0,7).
- L'autocontrôle indique si l'usage de gants est prévu. Si tel est le cas, les modalités sont précisées (actes requérant le changement, lavage des mains, R=2,0).

6.7. Engagement de la direction

Les travaux conduits sur la base du modèle TCP ont montré l'importance des interventions régulières à la place de travail, du comportement exemplaire de la direction de l'établissement et de l'organisation du travail propice aux bonnes pratiques d'hygiène. On ne peut pas exiger des travailleurs de l'alimentation une compréhension complète de la sécurité alimentaire. Par contre, la direction de l'entreprise doit disposer de cette compréhension et la traduire en directives permettant la maîtrise du risque à chaque étape des processus.

L'autocontrôle devra indiquer:

- Comment est organisée la formation continue en hygiène des employés.
- Comment la direction organise le travail de manière à favoriser les bonnes pratiques d'hygiène.
- Comment la direction crée un climat favorable à l'hygiène, incite aux bonnes pratiques et contrôle leur mise en œuvre à la place de travail.

6.8. Conclusion

Le présent travail a permis de cerner de manière précise le risque sanitaire lié à la manipulation professionnelle d'aliments et à la restauration. Ce risque apparaît plus élevé que ne le laissent supposer les données épidémiologiques.

Une analyse de risque basée sur le danger des pathogènes et la mesure quantitative des lacunes et des mauvaises pratiques permet de définir des priorités d'action et de communication.

Un futur examen préalable de l'autocontrôle pour l'octroi de l'autorisation d'exploiter devra se concentrer sur les aspects prioritaires dégagés ici. Les interventions visuelles et orales à la place de travail revêtent une importance primordiale et doivent refléter l'engagement de la direction de l'établissement pour de bonnes pratiques d'hygiène.

Placer la barre plus haut en matière d'exigences pour l'ouverture d'un établissement public nécessite un travail accru de l'autorité au moment de la délivrance de l'autorisation. La charge subséquente devrait toutefois s'en trouver allégée, en filtrant l'incompétence à la source au lieu de devoir redresser en permanence des situations désespérées. Le nombre d'établissements publics pourrait diminuer. La pénurie, toutefois ne menace pas.

Au vu du risque sanitaire avéré que constitue l'exercice de la restauration sans maîtrise suffisante de l'hygiène et de la médiocrité très répandue en cette matière, il existe sans conteste un intérêt public prépondérant qui autorise à limiter la liberté économique en élevant le niveau d'exigences pour l'exploitation d'un établissement public. La satisfaction des exigences ne pouvant se mesurer de manière fiable par une formation passée, elle ne peut être évaluée qu'au travers de la production d'une documentation d'autocontrôle spécifiquement adaptée à l'établissement et aux activités prévues.

***Figure 34** : vision allégorique de l'amélioration de l'hygiène dans la restauration, respectivement sans et avec examen préalable de l'autocontrôle (image originale : www.greceantique.net/sisyphe.php).*

REMERCIEMENTS

Ont contribué au présent travail par la conduite d'interviews d'employés de la restauration et méritent de vifs remerciements pour leur engagement, les contrôleurs des denrées alimentaires du SCAV:

- Pierre-André Dupertuis
- Marjorie Michod
- Bernard Muller
- Corinne Rosselet Vautravers
- Urs Siegenthaler.

ANNEXES

Annexe 1

Certificat d'examen d'éthique en recherche sociale de l'Université de Chicago.

CITI Collaborative Institutional Training Initiative

Human Research Curriculum Completion Report
Printed on 11/4/2010
Learner: Pierre Bonhôte (username: pbonhote)
Institution: University of Illinois, Chicago
Contact Information Department: Division of Epidemiology and Biostatistics
Phone: (312) 413-0348
Email: pierre.bonhote@ne.ch

Group 2. HSP, Social / Behavioral Research Investigators and Key Personnel.: If the focus of your research activities is mainly in the behavioral or social sciences, to meet the initial education requirements, you must complete the 11 SBR modules; To meet the continuing education requirement, you must complete the five refresher course modules.

Stage 1. Basic Course Passed on 11/04/10 (Ref # 5194850)

Required Modules	Date Completed	Score
Introduction	11/04/10	no quiz
Students in Research - SBR	11/03/10	6/10 (60%)
History and Ethical Principles - SBR	11/03/10	4/4 (100%)
Defining Research with Human Subjects - SBR	11/03/10	5/5 (100%)
The Regulations and The Social and Behavioral Sciences - SBR	11/03/10	5/5 (100%)
Assessing Risk in Social and Behavioral Sciences - SBR	11/03/10	4/5 (80%)
Informed Consent - SBR	11/03/10	5/5 (100%)
Privacy and Confidentiality - SBR	11/03/10	5/5 (100%)
Research with Prisoners - SBR	11/03/10	4/4 (100%)
Research with Children - SBR	11/03/10	3/4 (75%)
Research in Public Elementary and Secondary Schools - SBR	11/04/10	3/4 (75%)
International Research - SBR	11/04/10	3/3 (100%)
Internet Research - SBR	11/04/10	4/4 (100%)
Research and HIPAA Privacy Protections	11/04/10	5/6 (83%)
Workers as Research Subjects-A Vulnerable Population	11/04/10	4/4 (100%)
Conflicts of Interest in Research Involving Human Subjects	11/04/10	2/2 (100%)
University of Illinois, Chicago	11/04/10	6/6 (100%)

For this Completion Report to be valid, the learner listed above must be affiliated with a CITI participating institution. Falsified information and unauthorized use of the CITI course site is unethical, and may be considered scientific misconduct by your institution.

Paul Braunschweiger Ph.D.
Professor, University of Miami
Director Office of Research Education
CITI Course Coordinator

Annexe 2

Enquête auprès des travailleurs de la restauration

Instructions pour l'enquêteur: lisez les instructions à la personne interviewée. Assurez-la que l'information sera traitée de manière strictement confidentielle. Une fois les réponses notées, remplissez la partie consacrée aux coordonnées de l'établissement.

Instructions à personne interviewée: le questionnaire prendra environ 15 minutes. Veuillez répondre aux questions au mieux de vos possibilités, en choisissant la réponse qui vous semble correcte. Si vous n'êtes pas certain de la réponse, choisissez "pas sûr". Si nécessaire, vous pouvez me demander de répéter la question ou la lire vous-même. Merci d'accepter de participer à cette enquête. Je vais vous poser quelques questions sur la sécurité alimentaire. Vous pouvez répondre « vrai », « faux » ou « pas sûr ». Si vous n'êtes pas certain, ne choisissez pas au hasard mais répondez « pas sûr ».

1. Je vais énumérer des aliments. Indiquez s'il est vrai ou non que leur consommation à l'état incomplètement cuit peut conduire à une hospitalisation ou à la mort:
   a. Bœuf ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
   b. Poulet ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
   c. Œufs ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

2. Du poisson cru, tel le thon, n'a pas été conservé sous réfrigération appropriée. Il a ensuite été cuit jusqu'à température à cœur adéquate. Ce poisson est à présent propre à la consommation:
   ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

3. Dans quelle situation du riz cuit peut-il rendre le consommateur malade:
   a. S'il a été conservé à température ambiante pendant 6 heures. ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
   b. S'il a été conservé à conservé à 50°C pendant 6 heures. ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
   c. S'il a été conservé à conservé à 40°C pendant 1 heure. ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

4. La décongélation de poitrines de poulet sur le comptoir est une procédure sûre:
   ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

5. Il est sûr de consommer de la nourriture dont le goût et l'odeur sont normaux:
   ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

6. Les aliments réfrigérés doivent être conservés à 13°C maximum:
   ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

7. Des œufs en coquille peuvent être stockés au réfrigérateur au-dessus d'une salade préparée:
   ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

8. Transvaser une grande marmite de soupe chaude dans des petits contenants et les placer au réfrigérateur n'est pas une pratique sûre. Cela rend le réfrigérateur trop chaud:
   ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

9. Je vais décrire une situation et poser une question: vous avez plusieurs paquets d'un certain type de fromage avec des dates limites de consommation différentes. Comment doivent-ils être organisés dans le réfrigérateur lorsqu'ils y sont introduits ?
   ○ Intervieweur: Cochez cette case si la personne a déclaré que la première date de péremption des produits doit être maintenue devant ou fourni une réponse équivalente
   ○ Pas sûr.

Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses. Rappelez-vous: Si vous ne connaissez pas la réponse à une question, sélectionnez «pas sûr».

10. Consommer de la viande hachée qui n'a pas été bien cuite peut causer de la diarrhée sanglante:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

11. Un manipulateur d'aliments qui a une petite coupure infectée à son doigt prépare un sandwich qui est gardé au chaud mais pas brûlant. La personne qui mange ce sandwich pourrait tomber malade avec des vomissements et de la diarrhée:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

12. Les gants pour la manipulation des aliments prêts à la consommation doivent être éliminés si le processus de manipulation des aliments est interrompu:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

13. Au travail, il n'est pas nécessaire de laver vos mains si vous avez seulement uriné:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

14. Si vous êtes malade avec de la diarrhée, il est acceptable de manipuler des aliments crus pour autant qu'ils soient ensuite cuits:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

15. Vous pouvez manipuler des aliments prêts à consommer comme des sandwichs ou de la salade, un jour où vous avez eu des vomissements ou de la diarrhée, aussi longtemps que vous n'êtes pas très malade:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

16. Si du jus de poulet cru s'égoutte sur la salade, laver les feuilles ne suffit pas. Elles doivent être jetées:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

17. Le bœuf peut être laissé à décongeler sur le comptoir:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

18. Le bœuf peut être décongelé sous l'eau courante chaude:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

19. Tant qu'elle est enveloppée dans du film plastique, de la viande crue peut être stockée n'importe où à l'intérieur d'un réfrigérateur:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

20. De la viande crue peut être stockée au-dessus d'aliments prêts à être servis:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

21. Pour le refroidissement d'aliments chauds, indiquez si les affirmations suivantes sont vraies:
    a) Si l'aliment a atteint une température de 57°C, tous les germes ont été tués et il peut donc être gardé à température ambiante pendant 8 à 10 heures;
       ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
    b) Si l'aliment a atteint une température de 57°C et n'a pas été refroidi à moins de 21°C dans les 2 heures, il doit être soit jeté soit réchauffé puis refroidi à nouveau;
       ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
    c) Un récipient de nourriture liquide comme du bouillon de légumes prendra plus de temps pour refroidir qu'un récipient de nourriture épaisse comme du fromage fondu si elles étaient les deux à 57°C au départ;
       ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

22. Tant qu'ils sont étiquetés correctement, des produits chimiques peuvent être entreposés là où de la nourriture est préparée:
    ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

Passons à une autre série de questions auxquelles nous vous demandons de répondre en sélectionnant «oui» ou «non», ou «pas sûr » si vous ne connaissez pas la réponse.

23. Vous vous lavez soigneusement les mains si:
    a) vous utilisez du film alimentaire pour manipuler les aliments ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
    b) vous utilisez une spatule ou une pince pour manipuler des aliments ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
    c) vous utilisez des gants jetables pour manipuler les aliments ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

24. Il est adéquat de mettre de la glace dans un verre:
    a) à l'aide d'une pince ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
    b) à l'aide d'une cuillère à glace ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
    c) en plongeant le verre dans les glaçons ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr
    d) en prenant des glaçons à mains nues ☐ vrai ☐ faux ☐ pas sûr

25. Maintenant, je vais vous poser des questions sur les étapes du lavage des mains:
    a) Vaut-il mieux se mouiller les mains avec de l'eau chaude ou froide?
       ☐ chaude ☐ froide ☐ c'est égal ☐ pas sûr
    b) Combien de secondes faut-il faire mousser le savon sur vos mains ?
       _____ secondes ☐ pas sûr
    c) Sur quoi devez-vous sécher vos mains ? (indiquer tout ce qui est adéquat) :
       - ○ Votre tablier
       - ○ Vos vêtements
       - ○ Un essuie-mains en papier
       - ○ Un linge de cuisine
       - ○ Un linge de toilettes
       - ○ Un sèche-mains à air
       - ○ Rien, je ne me sèche pas les mains
       - ○ Autre, préciser : ……

Répondez aux questions suivantes en donnant un nombre. Si vous ne connaissez pas la réponse à une question, indiquez «pas sûr».

26. Les germes qui rendent les gens malades se développent bien entre les températures :
    de ____ ° C à ____ ° C ☐ pas sûr

27. Les hamburgers et d'autres préparations au bœuf haché doivent être cuits au moins jusqu'à ce que la température sur un thermomètre à viande atteigne
    _____ °C ☐ pas sûr

28. Pour correctement cuire le poulet, quelle température interne doit-il au moins atteindre durant 15 secondes ?
    _____ °C ☐ pas sûr

Voici des questions à choix multiples. Sélectionnez une seule réponse.

29. Quelle réponse est la plus vraie pour vous ? Au travail, je me lave les mains après être allé aux toilettes…
    a) Toujours
    b) Souvent
    c) Parfois
    d) Rarement
    e) Jamais

30. Quelle réponse est la plus vraie pour vous ? Au travail, je me lave les mains après avoir fumé:
    a) Toujours
    b) Souvent
    c) Parfois
    d) Rarement
    e) Jamais
    f) Je ne fume pas / pas applicable

31. Quelles réponses sont vraies pour vous ? Si je suis malade avec des vomissements ou la diarrhée, un jour où je dois travailler:
    a) Je dois aller au travail parce que sinon, je pourrais perdre mon emploi
    b) Je peux aller travailler si je me sens assez bien
    c) Je ne dois pas aller travailler
    d) Je dois aller au travail parce que (autre raison, à préciser): ……

32. Afin de vérifier la température correctement, où devez-vous insérer un thermomètre à viande?
    a) partout
    b) dans la partie la plus épaisse de la viande
    c) dans la partie la plus mince de la viande
    d) pas sûr

33. Quel genre de thermomètre est le plus approprié pour vérifier la température de la poitrine de poulet lors de la cuisson ? (Sélectionnez une seule réponse)
    a) un indicateur de la température et du temps
    b) un thermomètre à sonde métallique
    c) un thermomètre à sonde à air
    d) un thermomètre suspendu
    e) pas sûr

34. La différence entre nettoyer et désinfecter (choisir une seule réponse) :
    a) nettoyer signifie retirer les aliments ou autres saletés de la surface, alors que désinfecter signifie réduire la quantité de germes sur une surface propre afin d'atteindre le niveau de sécurité approprié,
    b) nettoyer signifie retirer les aliments ou autres saletés de la surface, alors que désinfecter signifie essuyer une surface humide jusqu'à ce qu'elle soit sèche,
    c) nettoyer et désinfecter ont la même signification,
    d) pas sûr.

35. Des aliments chauds potentiellement dangereux (comme le riz cuit) doivent être maintenus à une température interne de ___ ° C ou plus. ☐ Pas sûr

36. Si vous avez tenu au chaud des aliments potentiellement dangereux à une température suffisante, pendant combien d'heures pouvez-vous les conserver sans contrôle de la température ? ……heures. ☐ Pas sûr

37. Des aliments froids potentiellement dangereux doivent être maintenus à la température de ____°C ou moins. ☐ Pas sûr

38. Des aliments potentiellement dangereux tels que de la mayonnaise ou une sauce faites maison, qui ont été adéquatement réfrigérés peuvent être conservés sans contrôle de la température si elle ne dépasse pas une température de ___ ° C pour une durée de ____heures. ☐ Pas sûr

39. Vos tâches incluent-elles la cuisson de viande ? ☐ oui ☐ non
    Passez à la question 42 si la réponse à la question 39 est « non ».

40. Vérifiez-vous régulièrement la température interne des viandes ou des volailles en vue de déterminer si elles sont bien cuites ? ☐ oui ☐ non
    Passez à la question 42 si la réponse est « oui ».

41. Si la réponse est «non», cochez l'énoncé qui est le plus pertinent pour vous:
    ○ Je n'ai pas de thermomètre à viande
    ○ Je ne pense pas qu'il est nécessaire de mesurer la température interne (expliquer)……
    ○ Il n'y a pas assez de temps pour mesurer la température interne de la viande
    ○ C'est la première fois que j'entends parler de cette procédure
    ○ Autre (préciser): ……

42. Êtes-vous trop occupé pour vous laver les mains, même lorsque vous savez que vous le devriez ?
   - ○ souvent
   - ○ parfois
   - ○ rarement
   - ○ jamais

Je vais maintenant vous demander de répondre à une série de questions sur vous-même.

43. Age: …… ans.

44. Femme / homme.

45. Dans quel pays êtes-vous né? ……

46. Quel est votre niveau de formation (plus haut diplôme ?) ……
   - ○ Ecole primaire
   - ○ Ecole secondaire
   - ○ Lycée ou école technique, sans diplôme
   - ○ Lycée ou école technique, avec diplôme
   - ○ Diplôme de haute école (Université, HES)

47. Quelle est votre langue (principale):
   - ○ Français
   - ○ Allemand
   - ○ Italien
   - ○ Anglais
   - ○ Espagnol
   - ○ Portuguais
   - ○ Autre:……

48. Combien de temps avez-vous travaillé dans un emploi qui implique la manipulation des aliments ? _____ ans

49. Indiquez à quelle fréquence vous effectuez les tâches suivantes au travail:

	Souvent	Parfois	Jamais
Manipulation de viande crue	○	○	○
Manipulation de fruits de mer crus	○	○	○
Manipulation d'œufs crus	○	○	○
Manipulation de fruits ou légumes crus	○	○	○
Cuisson de viande	○	○	○
Cuisson de fruits de mer	○	○	○
Cuisson d'œufs crus	○	○	○

50. Comment préférez-vous apprendre de nouvelles informations (une seule réponse) ?
   - ○ par des illustrations
   - ○ par l'écoute
   - ○ par la lecture
   - ○ autre (spécifier) ……

51. Si on vous donnait la possibilité de choisir entre une brochure éducative et une bande dessinée éducative sur la sécurité alimentaire, qui choisiriez-vous ?
   - ○ brochure
   - ○ bande dessinée
   - ○ pas sûr

52. Avez-vous déjà suivi un cours sur la sécurité alimentaire ?
   - ○ Oui et je suis en charge de la sécurité alimentaire dans ce restaurant
   - ○ Oui mais je ne suis pas responsable de la sécurité alimentaire dans ce restaurant
   - ○ Non

53. Travaillez-vous aussi dans un autre restaurant ? ☐ oui ☐ non

Fin de l'interview. Remerciez la personne interviewée et remplissez la feuille de données sur le restaurant.

À remplir par l'enquêteur (une seule réponse pour chaque question).

1. Nom du restaurant: ……

2. Taille du restaurant:
   - ○ Petit: moins de 10 tables ou 40 couverts
   - ○ Moyen: 10 à 30 tables ou 40 à 120 couverts
   - ○ Grand: plus de 30 tables ou 120 couverts

3. Type de service:
   - ○ Fast-food
   - ○ Simple: bar, bistrot, pizzeria, métairie
   - ○ Soigné

4. Le restaurant est situé dans:
   - ○ Hôtel
   - ○ Bed & breakfast
   - ○ Autre lieu d'hébergement
   - ○ Aucun de ces lieux

5. Type de cuisine principale (une réponse):
   - ○ Française
   - ○ Italienne
   - ○ Indienne
   - ○ Chinoise
   - ○ Japonaise
   - ○ Thaïlandaise
   - ○ Locale/typique (fondue, raclette, saucisson, etc.)
   - ○ Standard / internationale
   - ○ multiple ou autre (préciser): ……

6. Spécialités:
   - ○ Viandes
   - ○ Fruits de mer
   - ○ Pas de spécialité. Le restaurant sert des viandes et/ou des fruits de mer
   - ○ Aucune des précédentes (p. ex. restaurant végétarien)

7. Le restaurant appartient-il à une chaîne ?
   - ○ Oui (préciser): ……
   - ○ Non

8. Quel est le prix moyen d'une entrée de la carte ? CHF ……

9. La carte propose-t-elle du fromage au lait cru ?
   - ○ Oui
   - ○ Non

10. Y a-t-il une version anglaise de la carte pour les clients ?
    - ○ Oui
    - ○ Non

11. Si oui, cette version anglaise indique-t-elle pour l'éventuel fromage au lait cru « unpasteurized (raw) » ?
    - ○ Oui
    - ○ Non

12. La carte propose-t-elle du steak tartare ?
    - ○ Oui
    - ○ Non

13. La carte propose-t-elle des fruits de mer crus ?
    - ○ Oui
    - ○ Non

14. Si oui, y a-t-il un avertissement au consommateur sur la consommation de fruits de mer crus ?
    - ○ Oui, sur la carte en français
    - ○ Oui, sur la carte en anglais
    - ○ Non

15. Les employés du restaurant reçoivent-ils une formation périodique sur la sécurité alimentaire ?
    - ○ Oui, interne
    - ○ Oui, externe
    - ○ Non
    - ○ Pas sûr

UIC UNIVERSITY OF ILLINOIS AT CHICAGO

ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

DÉPARTEMENT DE L'ÉCONOMIE
SERVICE DE LA CONSOMMATION
ET DES AFFAIRES VÉTÉRINAIRES

Étude sur les connaissances en sécurité alimentaire des employés de la restauration traitant des denrées alimentaires

Présentation de l'enquête en bref à la direction de l'établissement

Le service de la consommation et des affaires vétérinaires collabore avec le Dr Mark Dworkin de l'Université de l'Illinois à Chicago dans le cadre d'un projet d'enquête sur la sécurité alimentaire. Le chimiste cantonal adjoint, Pierre Bonhôte, dirige la partie neuchâteloise du projet.

Le projet prévoit des entretiens sur une base volontaire avec des employés de la restauration qui traitent des denrées alimentaires. L'identité des personnes et des établissements ne sera divulguée sous aucun prétexte.

Les interviews ne nécessitent pas plus de 20 minutes.

Le questionnaire comporte des questions sur la sécurité alimentaire; les réponses nous permettront de produire du matériel pédagogique pour les personnes qui manipulent des denrées alimentaires.

Les interviews peuvent être menées en français ou en anglais, suivant la préférence de la personne interrogée.

Nous sollicitons l'autorisation de procéder à l'enquête avec une personne de votre établissement qui manipule des denrées alimentaires, un employé ou vous-même.

Si vous avez des doutes ou des questions, vous pouvez appeler le SCAV (Dr Pierre Bonhôte, chimiste cantonal adjoint) au 032 889 58 30.

Êtes-vous d'accord de participer à cette étude ?

UIC UNIVERSITY OF ILLINOIS AT CHICAGO

ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

DÉPARTEMENT DE L'ÉCONOMIE
SERVICE DE LA CONSOMMATION
ET DES AFFAIRES VÉTÉRINAIRES

Étude sur les connaissances en sécurité alimentaire des employés de la restauration traitant des denrées alimentaires

Présentation de l'enquête en bref à la personne interviewée

Le service de la consommation et des affaires vétérinaires collabore avec le Dr Mark Dworkin de l'Université de l'Illinois à Chicago dans le cadre d'un projet d'enquête sur la sécurité alimentaire. Le chimiste cantonal adjoint, Pierre Bonhôte, dirige la partie neuchâteloise du projet.

Le projet prévoit des entretiens sur une base volontaire avec des employés de la restauration qui traitent des denrées alimentaires. L'identité des personnes et des établissements ne sera divulguée sous aucun prétexte.

Les interviews ne nécessitent pas plus de 20 minutes.

Le questionnaire comporte des questions sur la sécurité alimentaire; les réponses nous permettront de produire du matériel pédagogique pour les personnes qui manipulent des denrées alimentaires.

Les interviews peuvent être menées en français ou en anglais, suivant la préférence de la personne interrogée.

Avec la permission de votre employeur, nous pouvons procéder à l'interview ici si vous en avez le temps. [On peut aussi prendre rendez-vous pour mener l'entrevue ailleurs avant ou après votre travail.]

Si vous avez des doutes ou des questions, vous pouvez appeler le SCAV (Dr Pierre Bonhôte, chimiste cantonal adjoint) au 032 889 58 30.

Êtes-vous d'accord d'être interrogé dans le cadre de cette étude ?

Présenter le formulaire de consentement et le faire signer par le participant au moment de l'interview.

UIC UNIVERSITY OF ILLINOIS AT CHICAGO

ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL
DÉPARTEMENT DE L'ÉCONOMIE
SERVICE DE LA CONSOMMATION
ET DES AFFAIRES VÉTÉRINAIRES

Formulaire de consentement pour l'enquête intitulée

« *Étude sur les connaissances en sécurité alimentaire des employés de la restauration traitant des denrées alimentaires dans le canton de Neuchâtel* »

Pourquoi cette demande vous est-elle faite ?

Le Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV) de Neuchâtel procède à une série d'entretiens avec des employés de la restauration qui traitent des denrées alimentaires, dans le but d'identifier les domaines où améliorer les connaissances en sécurité alimentaire. Cette étude est réalisée dans le cadre d'un projet dirigé par le Dr Mark Dworkin de l'Université de Chicago - School of Public Health avec la collaboration du Dr Pierre Bonhôte, chimiste cantonal adjoint au SCAV. Votre restaurant a été sélectionné au hasard parmi les restaurants de Neuchâtel pour participer à cette étude. Nous apprécierions que vous acceptiez de participer volontairement à cette étude. Nous vous demandons de lire ce formulaire et de poser toutes les questions que vous souhaitez avant de donner votre consentement à participer.

Vous prenez part à cette étude sur une base volontaire. Votre décision de participer ou non n'affectera pas vos relations actuelles ou futures avec le SCAV. Si vous donnez votre accord, vous pouvez cesser de participer à tout moment. Cela n'affectera pas vos relations avec le SCAV.

Pourquoi ce projet de recherche ?

Afin de garantir un niveau approprié de sécurité alimentaire dans les restaurants, les personnes qui manipulent des aliments doivent connaître les bonnes pratiques de sécurité. Une mauvaise manipulation des aliments peut provoquer des maladies chez les consommateurs. Ce projet de recherche vise à identifier les domaines clés et les actions prioritaires de formation pour les employés de la restauration. Une fois que ces domaines auront été identifiés, ils serviront de base à l'élaboration d'un matériel de formation pour la manutention des aliments.

Objectifs du projet de recherche

L'objectif de ce projet de recherche est de préparer la production de matériel de formation pour la manutention des aliments destiné aux travailleurs de la restauration, afin de réduire le risque de maladies d'origine alimentaire.

Procédures à suivre

Si vous acceptez de participer, il vous sera demandé ce qui suit. Au cours de l'enquête on vous posera diverses questions au sujet de la manipulation des aliments. L'interview sera menée en français ou en anglais, en fonction de vos compétences linguistiques. L'entrevue ne durera pas plus de 20 minutes. Quelque 100 employés de la restauration seront appelés à prendre part à cette enquête.

Les risques potentiels et les questions

La protection des données peut être un sujet d'inquiétude. Vos réponses ne seront en aucune façon liées à votre nom ou au nom de votre restaurant. Personne d'autre que l'intervieweur ne saura quelles réponses vous avez donné aux questions. Vous pouvez ressentir une certaine gêne si vous n'êtes pas en mesure de répondre aux questions de l'intervieweur. Rappelez-vous qu'il ne s'agit pas d'un examen mais d'un sondage.

Avantages de participer à ce sondage

Vous ne tirerez aucun bénéfice immédiat de votre participation. Cependant, cette participation permettra de produire du matériel de formation sur les connaissances de base requises par les personnes qui manipulent des aliments. Cela vous permettra d'améliorer la sécurité alimentaire dans votre restaurant.

Alternative possible

La seule alternative est de décider de prendre part ou pas à cette enquête.

Informations susceptibles d'influencer votre décision de participer

Votre participation à cette enquête commence dès que vous accordez votre consentement. Il s'en suit un entretien. La fin de l'entretien marque la fin de votre participation à l'enquête.

Vie privée et confidentialité

À l'exception de ce formulaire de consentement, aucune donnée personnelle ne sera collectée lors de cette enquête. Aucune information sur les personnes ou les établissements ne seront divulguées à des tiers. Vos réponses ne seront en aucune façon liées à votre nom ou au nom du restaurant. Vos réponses recevront un code unique que seul le Dr Pierre Bonhôte et ses collaborateurs seront en mesure d'associer à votre nom.

Si les résultats du sondage sont présentés en public ou discutés lors de conférences, aucune information ne sera fournie qui pourrait révéler votre identité ou celle de votre restaurant. Toute les informations révélant votre identité recueillies au cours de cette enquête resteront confidentielles et ne seront transmises à des tiers qu'avec votre consentement ou si cela est requis par la loi.

Dommages physiques causés par la participation à cette enquête

Cette enquête vise à recueillir des informations et données à des fins de formation concernant la manipulation sûre des aliments. Elle ne prévoit pas de procédures de nature à causer un préjudice physique.

Coût de la participation

Participer à cette enquête n'implique pas de coûts.

Dédommagement en échange de la participation à l'enquête

La participation à cette enquête ne comporte aucun frais.

Retrait de l'enquête

La décision de participer ou non est entièrement la vôtre. Une fois que vous avez donné votre consentement, vous pourrez décider de mettre fin à votre participation à tout moment et sans conséquence. Vous pouvez refuser de répondre à certaines questions sans que cela n'interrompe votre participation à l'enquête.

Personnes à contacter pour de plus amples informations ou questions

Le Dr Mark Dworkin et le Dr Pierre Bonhôte ainsi que leurs collaborateurs sont en charge de l'enquête. Pour toutes questions actuelles ou futures, n'hésitez pas à contacter le Dr Pierre Bonhôte au 032 889 68 33.

Vos droits en tant participant à l'enquête

Si vous pensez que vous n'avez pas été traité conformément aux informations contenues dans ce document, ou si vous avez des questions concernant vos droits en tant que participant à l'enquête, veuillez contacter le Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV) au 032 889 68 30.

Important: Vous prenez part à cette étude sur une base volontaire. Votre décision de participer ou non n'affectera en aucune façon vos relations actuelles ou futures avec le SCAV. Si vous accordez votre consentement, vous pouvez cesser de participer à tout moment. Cela n'affectera pas vos relations avec le SCAV. N'hésitez pas à faire une copie de ce formulaire pour vos dossiers.

Signature du participant ou du représentant légal : *je confirme que j'ai lu et compris les informations fournies ci-dessus. J'ai eu l'occasion de poser des questions, auxquelles j'ai reçu des réponses détaillées. Je m'engage à participer à cette enquête. J'ai reçu une copie de ce formulaire.*

_____ _____

Signature Date

Prénom et nom: _____ Établissement:_____

_____ _____

Signature de l'enquêteur Date (doit être identique à celle donnée par le participant)

Annexe 6

Document de vérification de l'autocontrôle du Canton de Berne.

Überprüfung der Dokumentation zur Selbstkontrolle

Gesuch für Betriebsbewilligung nach GGG

Betrieb: ..... Ort: .....

Gesuchsteller: Name: ..... Vorname: .....

Beurteilung

Vorlage: q Gastro q Cafetier Verband q keine q andere: .....

1	Gefahrenanalyse	Datum 1. Gespräch	Bemerkungen	Datum 2. Gespräch .....
1.1	Wareneingang	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
1.2	Lagerung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
1.3	Produktion	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
1.4	Reinigung / Wartung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
1.5	Abfallentsorgung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
1.6	Personal	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
1.7	Deklaration	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
1.8	Transport	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
1.9	Import / Export	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2	**Arbeitsanweisungen**			
2.1	Vorkochen / Produktion	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.2	Prozesse allgemein	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.3	Rezepturen	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.4	Verbrauchsfristen	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.5	Lagerbedingungen	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.6	Kennzeichnung/ Datierung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.7	Rückverfolgbarkeit	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.8	Frittieren	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.9	Gerätereinigung/Desinfektion	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.10	Reinigungspläne (Räume)	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.11	Schädlingsbekämpfung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.12	Verantwortlichkeit	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.13	Personalhygiene / Schulung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
2.14	Probenplanung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
3	**Aufzeichnungen**			
3.1	Wareneingang	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
3.2	Lagerung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
3.3	Temperatur/Kühleinrichtungen	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
3.4	Reinigung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**
3.5	Personalschulung	q i.O. q **nicht i.O** q n.r		q i.O. q **nicht i.O**

Legende: i.O. = in Ordnung / nicht i.O. = nicht in Ordnung / n.r. = nicht relevant

Entscheid

q Dokumentation ist in Ordnung

q Dokumentation muss noch angepasst werden q bis Betriebseröffnung q bis .....

Weiteres Vorgehen

q Formular wird **nicht** unterzeichnet q Formular wird unterzeichnet

Datum: ..... / Visum ..... Datum: ..... / Visum .....

P:\z_systems\limsophy\LsCache\DateienDB\Überprüfung der Dokumentation zur Selbstkontrolle_Version 2-29375.doc

RÉFÉRENCES

[1] OMS, *Salubrité des aliments et maladies d'origine alimentaire*, Aide-mémoire N°237, http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/fr/. Consulté le 4.2.2011.

[2] P. S. Mead, L. Slutsker, *Food related illness and death in the United States, Emerg. Infect. Dis. 5, 1995, 607-625.*

[3] T. F. Jones, F. J. Angula, *Eating in restaurants: a risk factor of foodborne illness ?*, Clin. Infect. Dis. 43, 2006, 1324-1328.

[4] J. D. Grieg, E. C. D. Todd, C. A. Bartelson, B. S. Michaels, *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease; part 1 – description of the problem, methods and agents involved,* J. Food Prot. 70 (7), 2007, 1752-1761.

[5] E. C. D. Todd, J. D. Grieg, C. A. Bartelson, B. S. Michaels, *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease; part 2 – Description of outbreaks by size, severity, and settings,* J. Food Prot. 70 (8), 2007, 1975-1993.

[6] *Foyers de toxi-infections alimentaires en Suisse de 1994 à 2006*, Bulletin de l'OFSP n°32, Berne 2006, 562-568.

[7] H. Schmid, A. Baumgartner, *Foyers de toxi-infection alimentaire*, Rapport suisse sur les zoonoses 2007, OVF, Berne, 78-79.

[8] A. Baumgartner, H. Schmid, *Foyers de toxi-infection alimentaire*, Rapport suisse sur les zoonoses 2008, OVF, Berne, 76-78.

[9] A. Baumgartner, H. Schmid, *Foyers de toxi-infection alimentaire*, Rapport suisse sur les zoonoses 2009, OVF, Berne, 84-87.

[10] *The Community summary report on food-borne outbreaks in the European Union in 2007*, The EFSA Journal, 2009, 271.

[11] *The Community summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008*, EFSA Journal, 2010, 8(1), 1496.

[12] *the European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2009*, EFSA Journal 2011, 9(3), 2090.

[13] S. Dundas, W. T. Todd, A. I. Stewart, P. S. Murdoch, A. K. Chaudhuri, S.J. Hutchinson, *The central Scotland Escherichia coli O157:H7 outbreak: risk factors for the hemolytic uremic syndrome and death among hospitalized patients*, Clin. Infect. Dis. 2001, 33(7), 923-931.

[14] J.-L. Gaillard, *La "maladie du hamburger" à Escherichia coli O157:H7*, Médecine thérapeutique, 1998 Vol. 4 (9), 743-747.

[15] E. C. D. Todd, J. D. Grieg, C. A. Bartelson, B. S. Michaels, *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease; part 3 – Factors contributing to outbreaks and description of outbreaks categories,* J. Food Prot. 70 (9), 2007, 2199-2217.

[16] E. C. D. Todd, J. D. Grieg, C. A. Bartelson, B. S. Michaels, *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease; part 4 – Doses and pathogen carriage,* J. Food Prot. 71 (11), 2008, 2339-2373.

[17] E. C. D. Todd, J. D. Grieg, C. A. Bartelson, B. S. Michaels, *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease; part 5 – Sources of contamination and pathogen excretion from infected person,* J. Food Prot. 71 (12), 2008, 2582-2595.

[18] http://www.geberit.ch/geberit/inet/ch/wcmschf.nsf/pages/prod-aqua-1, consulté le 14.12.2010.

[19] E. C. D. Todd, J. D. Grieg, C. A. Bartelson, B. S. Michaels, *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease; part 6 – Transmission and survival of pathogens in the food processing and preparation environement,* J. Food Prot. 72 (1), 2009, 202-219.

[20] T. F. Jones, F. J. Angulo, *Eating in restaurants: a risk factor for foodborne disease ?*, Food Safety, 2006:43, 1324-1328.

[21] A. Gally, V. Bousquet, V. Siret, V. Prouzet-Mauléon, H. de Valk, V. Vaillant, F. Simon, Y. Le Start, F. Mégrqaud, J.-C. Desenclos, *Risk factors for acquiring sporadic Campylobacter infection in France: results from a national case-control study*, J. Infect. Dis. 197 (10), 2008, 1477-84.

[22] E. C. D. Todd, J. D. Grieg, C. A. Bartelson, B. S. Michaels, *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease; part 7 – Barriers to reduce contamination of food by workers,* J. Food Prot. 73 (8), 2010, 1552-1565.

[23] E. C. D. Todd, B. S. Michaels, J. D. Grieg, D. Smith, C. A. Bartelson, *Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease; part 8 – Gloves as barrier to prevent contamination of food by workers,* J. Food Prot. 73 (9), 2010, 1762-1773.

[24] L. R. Green, C. A. Selman, V. Radke, D. Ripley, J. C. Mack, D. W. Reimann, T. Stigger, M. D. Motsinger, L. Bushnell, *Food worker hand washing practices: an observational study,* J. Food Prot. 69 (10), 2006, 2417-2423.

[25] L. R. Green, V. Radke, R. Mason, L. Bushnell, D. W. Reimann, J. C. Mack, M. D. Motsinger, T. Stigger, C. A. Selman, *Factors related to food worker hand hygiene practices,* J. Food Prot. 70 (3), 2007, 661-666.

[26] E. E. DeBess, E. Pippert, F. J. Angulo, P. R. Cieslak, *Food handler assessment in Oregon,* Foodborne Pathog Dis. 6, 2009, 329-335.

[27] M. Pontello, A. del Vecchio, M. G. Doria, I. Bertini, *Ristorazione pubblica : indagine campionaria in due AASSLL dell'area milanese – nota 2 : grado di preparazione del personale*, Ann. Ig. 17, 2005, 253-260.

[28] N. Hislop, K. Shaw, *Food safety knowledge retention study,* J. Food Prot. 72 (2), 2009, 431-435.

[29] I. F. Angelillo, N. M. A. Viaggiani, L. Rizzo, A. Bianco, *Food handlers and foodborne diseases: knowledge, attitudes and reported behavior in Italy,* J. Food. Prot. 63 (3), 2000, 381-385.

[30] H. Kassa, G. S. Silverman, K. Baroudi, *Effect of a manager training and certification program on food safety and hygiene in food service operations*, Environ. Health Insights, 4, 2010,13-20.

[31] V. K. Pilling, L. A. Brannon, C. W. Shanklin, A. D. Howells, K. R. Roberts, *Identifying specific beliefs to target to improve restaurant employees' intentions for performing three important food safety behaviors*, J. Am. Diet. Assoc. 108 (6), 2008, 991-997.

[32] O. Corneille, V. Yzerbyt, *Changer les conduites - l'éclairage de la Théorie du Comportement Planifié (TCP)*, Université catholique de Louvain, http://www.reseau-idee.be/changements-comportements/traces/pdf/TPB3CorneilleYzerbyt.pdf, consulté le 8.2.2011.

[33] A. D. Howells, K. R. Roberts, C. W. Shanklin, V. K. Pilling, L. A. Brannon, B. B. Barrett, *Restaurant employees' perceptions of barriers to three food safety practices,* J. Am. Diet. Assoc. 108(8), 2008 1345-1349.

[34] A. S. Pragle, A. K. Harding, J. C. Mack, *Food workers' perspectives on handwashing behaviors and barriers in the restaurant environment*, J Environ Health. 69 (10), 2007, 27-32.

[35] V. K. York, L. A. Brannon, C. W. Shanklin, K. R. Roberts, A. D. Howells, B. B. Barrett, *Foodservice employees benefit from interventions targeting barriers to food safety*, J. Am. Diet. Assoc. 109 (9), 2009, 1576-1581.

[36] M. Pontello, A. del Vecchio, I. Bertini, E. Valerio, *Ristorazione pubblica : indagine campionaria in due AASSLL dell'area milanese – nota 1 : applicazione dell'autocontrollo*, Ann. Ig. 17, 2005, 243-252.

[37] www.bag.admin.ch/k_m_meldesystem/00733/00804/index.html?lang=fr

[38] Gastrosuisse, *Lois cantonales sur les établissements publics - aperçu (situation au 1er janvier 2009)*, www.gastrosuisse.ch/dbFile/3581/GGG_2009_f.pdf, consulté le 15 mars 2011.

[39] République et Canton de Neuchâtel, *08.023 Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil à l'appui d'un projet de loi sur la police du commerce et les établissements publics (LPCEP), du 21 mai 2008*, 22-23, www.ne.ch/neat/site/jsp/rubrique/rubrique.jsp?StyleType=bleu&DocId=25499