

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE-ALGER

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR
VETERINAIRE



ETUDE DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENE EN RESTAURATION
COLLECTIVE TYPE CATERING

Jury :

Président : Mr Mohemmedi. D

Maitre de conférences à l'ENSV

Promoteur : Mr Bendeddouche.B

Professeur à l'ENPSV

Examineur 01 : Mr Zouambi

Maitre assistant A à l'ENSV

Examineur 02 : Mr Hamdi

Professeur à l'ENSV

Présenté par Aissaoui Sofia et Akkache Mounia

Année 2014/2015

Remerciements

On remercie vivement...

Le Docteur BENDEDDOUCHE B, Professeur à l'Ecole Nationale Préparatoire des Sciences de la vie d'El Harrach, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour ses précieux conseils, son inestimable aide et plus particulièrement pour sa patience et sa disponibilité.

Le Docteur MOHAMEDI.D, Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire El Harrach, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Le Docteur HAMDI T.M, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire El Harrach, pour avoir accepté de juger ce travail.

Le Docteur ZOUAMBI, Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire El Harrach, pour avoir accepté de juger ce travail.

Avec une attention particulière

A nos parents pour les valeurs que vous nous avez inculqué

A ma sœur et mon frère qui nous ont beaucoup aidées

A nos belles familles respectives

A nos amis

Enfin, à tous ceux qui de près ou de loin, ont collaboré à la réalisation de ce travail, en guise de reconnaissance.

TABLE DES MATIERES

TABLEAU 17 : TABLEAU RÉCAPITULATIF DES DANGERS CONCERNANT LA LUTTE CONTRE LES INSECTES (GUIDE DES BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE POUR LES ÉTABLISSEMENTS DE RESTAURATION)	304
INTRODUCTION :	6
CHAPITRE1 : GÉNÉRALITÉS SUR LA RESTAURATION COLLECTIVE	8
DÉFINITION DE LA RESTAURATION COLLECTIVE	8
CLASSIFICATION DE LA RESTAURATION COLLECTIVE	8
2. a- <i>Classification selon la vocation</i>	8
2. b- <i>Classification selon le mode de gestion</i>	8
IMPORTANCE DE LA RESTAURATION COLLECTIVE	8
3. a- <i>Importance sociale</i>	8
3. B- <i>Importance économique</i>	9
3. c- <i>Importance hygiénique</i>	9
RÈGLEMENTATION :	9
<i>Règlementation nationale :</i>	9
<i>Règlementation internationale :</i>	9
CHAPITRE2 : HYGIENE ET SECURITE DES ALIMENTS DANS LA RESTAURATION COLLECTIVE	10
DÉFINITIONS :	10
<i>Définition de l'hygiène :</i>	10
<i>Définition de la sécurité des aliments :</i>	11
<i>Définition des bonnes pratiques d'hygiène :</i>	11
<i>Définition de la méthode HACCP :</i>	11
LES DANGERS ET RISQUES DANS LA RESTAURATION COLLECTIVE :	12
<i>Origine et nature des dangers biologiques :</i>	12
<i>Origine et nature des dangers physiques :</i>	13
<i>Origine et nature des dangers chimiques :</i>	14
LES PRINCIPALES RÈGLES D'HYGIÈNE DANS LA RESTAURATION COLLECTIVE	14
<i>Locaux de travail :</i>	14
<i>Eau/Air :</i>	15
<i>Technologies du froid, du chaud et manipulation des aliments :</i>	17
<i>Hygiène du personnel :</i>	23
<i>Hygiène des machines ustensiles sols plafonds et murs :</i>	25
<i>Lutte contre les nuisibles :</i>	27
CHAPITRE 3 : LES TOXI-INFECTIIONS ALIMENTAIRES COLLECTIVES	30
<i>Définition :</i>	30
<i>Facteurs favorisant des Toxi-infections alimentaires collectives :</i>	30
<i>Principales Toxi-infections Alimentaires Collectives :</i>	30
<i>Incidence en Algérie :</i>	32
<i>Incidence dans le transport aérien :</i>	34
1. BUT ET OBJECTIFS :	36
2. MÉTHODOLOGIE	36

<i>Technique d'audit</i> :.....	36
3. GÉNÉRALITÉS SUR LE CATERING D'AIR ALGÉRIE :.....	37
4. AUDIT D'HYGIÈNE :	37
A. <i>Audit des locaux</i> :.....	37
B. <i>Audit du matériel</i> :.....	38
C. <i>Audit du personnel</i> :	38
5. DIAGRAMME DE FABRICATION :	40
6. DÉTECTION DE QUELQUES DANGERS :.....	42
7. MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME DE SURVEILLANCE ET DES MESURES CORRECTIVES :.	44
CONCLUSION :	46
RECOMMANDATIONS :.....	46
RÉSUMÉ :	47
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:	48
ANNEXES	50
ARRÊTÉ INTERMINISTÉRIEL DU 25 RAMADHAN 1418 CORRESPONDANT AU 24 JANVIER 1998 MODIFIANT ET COMPLÉTANT L'ARRÊTÉ DU 14 SAFAR 1415 CORRESPONDANT AU 23 JUILLET 1994 RELATIF AUX SPÉCIFICATIONS MICROBIOLIGIQUES DE CERTAINES DENRÉES ALIMENTAIRES	51
BHIB	56

Liste des figures

Figure 1 : Diagramme d'ishikawa (Scalabrino -2006)	11
Figure 2 : Evolution de l'incidence annuelle des toxi-infections alimentaires collectives 2001-2011(Institut National de la Santé Publique)	33
Figure 3 : Incidence mensuelle des toxi-infections alimentaires collectives2011 (Institut National de la Santé Publique)	34
Figure 4 : graph des résultats de l'audit	39
Figure 5: Diagramme de fabrication	49
Figure 6 :Plan de l'unité production food	50

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Dangers biologiques (Manuel de formation FAO 2010)	13
Tableau 2 : Dangers physiques (Manuel de formation FAO 2010)	13
Tableau 3 : Tableau récapitulatif des dangers concernant les locaux de travail. (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	15
Tableau 4 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la gestion de l'eau. (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	15
Tableau 5 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la gestion de l'air. (Guide des bonnes pratiques d'hygiène de restauration)	15
Tableau 6 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la réception (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	17
Tableau 7 : Tableaurécapitulatif des températures de réfrigération selon le type de denrée alimentaire (Arrêté interministériel du 21 novembre 1999 joradp, n° 87/99, 21 novembre 1999)	18
Tableau 8 : Tableaurécapitulatif des températures de congélation selon le type de denrée alimentaire (Arrêté interministériel du 21 novembre 1999 joradp, n° 87/99, 21 Novembre 1999)	20
Tableau9 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la tenue vestimentaire du personnel. (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	23
Tableau 10: Tableau récapitulatif des dangers concernant les manipulations et le comportement du personnel (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	24
Tableau 11 : Tableau récapitulatif des dangers concernant l'état de santé du personnel (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	24
Tableau 12 : Tableau récapitulatif des différences entre la désinfection et le nettoyage (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	25
Tableau 13 : Tableau récapitulatif des instructions concernant l'hygiène des murs, sols et plafonds (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	26
Tableau 14 : Tableau récapitulatif des instructions concernant l'hygiene du plan de travail (Guide des bonnes pratiques d'hygiene pour les etablissements de restauration)	26
Tableau 15 : Tableau récapitulatif des instructions concernant l'hygiène des machines et ustensiles (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	27
Tableau 16 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la lutte contre les rongeurs (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	28
Tableau 17 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la lutte contre les insectes (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	28
Tableau 18 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la gestion des déchets et produits entamés (Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les établissements de restauration)	29
Tableau 19 : Tableau des dangers détectés	42
Tableau 20 : Tableau récapitulatif des résultats des meusures correctives	44
Tableau 21 : Tableau des relevés des températures des chambres froides	44

Liste des abréviations :

AW : Activité de l'eau

BPF : Les bonnes pratiques de fabrication.

CCP : Critical control point ou point critique pour leur maîtrise.

CE : Communauté européenne.

DLC : Date limite de consommation.

DLUO : Date limite d'utilisation optimale.

FAO: Food and Agriculture Organization

FIFO: (first in / first out) premier arrivé / premier sorti

GMP : Good Manufacturing Practice ou Bonne Pratiques de Production

HACCP : Hazard analysis critical control points.

ISO : Organisation internationale de normalisation.

OMS : Organisation mondiale de la santé

POP : Polluants organiques persistants

BPP : Bi-phényles polychlorés

PMS : Plan de maîtrise sanitaire

TIAC : Toxi-infection alimentaire collective.

INTRODUCTION :

Le premier service régulier aérien de passagers a commencé en 1919 en Europe, entre l'Angleterre et la France, et la nourriture a été servie à bord des avions depuis le début de cette opération. Initialement, on servait les sandwiches, le thé et le café, mais au milieu des années 1930 les repas chauds ont commencé à être servis. (Jones & Kipps-1995)

L'évènement a contribué à la croissance du tourisme en masse. Dans les années 1990, on était passé de 400 à 600.000.000 arrivées de touristes enregistrés dans le monde entier chaque année, (Organisation mondiale du tourisme 2000).

Cette énorme augmentation du trafic aérien a créé un besoin pour un certain type de restauration collective. La portée peut varier d'une petite cuisine dans une large production d'établissement de restauration jusqu'à 40 000 repas par jour, y compris les dispositions pour les vols long-courriers. Une grande cuisine de vol peut avoir des contrats avec des dizaines de compagnies aériennes. La façon dont la nourriture est préparée aujourd'hui dans de grandes unités de traitement ressemble à une usine de fabrication de nourriture plutôt qu'une cuisine de restauration. (Jones & Kipps-1995)

La fourniture de repas à bord des avions donne lieu à de nombreux problèmes d'hygiène alimentaire. De graves problèmes peuvent survenir si une grande intoxication alimentaire se produit à bord et l'avion est loin d'un aéroport et de services médicaux adéquats, surtout pendant les vols internationaux prolongés. Sur un vol partant du Pérou, vers Los Angeles en 1992, 75 passagers descendirent avec le choléra. (Eberhart-Phillips-1996)

Dix d'entre eux ont été hospitalisés et un est décédé. Ces situations d'urgence présentent souvent une gestion dilemme, car les ressources médicales disponibles à bord sont limitées. En outre, certains problèmes compliquent la reconnaissance et l'investigation des épidémies causées par les repas servis à bord des avions.

Il est important d'identifier les dangers associés à des repas d'avions et de développer efficacement les méthodes de contrôle. Les tests microbiologiques réguliers de la nourriture font partie de l'assurance de la qualité des repas servis. Le contrôle de la santé, statut du personnel ainsi que la formation dans le domaine de l'hygiène alimentaire est d'une grande importance.

Ce travail vise la compréhension de l'HACCP, la maîtrise des bonnes pratiques d'hygiène en restauration collective ainsi qu'une proposition de mise à niveau hygiénique des unités de restauration collective de l'entreprise Air Algérie pour atteindre un niveau standard de sécurité sanitaire alimentaire.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LA RESTAURATION COLLECTIVE

DEFINITION DE LA RESTAURATION COLLECTIVE

La restauration c'est l'art de remettre en bon état. Dans ce contexte particulier, la restauration collective correspond à une activité de restauration hors foyer caractérisée par la fourniture de repas à une collectivité de consommateurs, liée par accord ou par contrat. Ces repas sont généralement préparés en grandes quantités et distribués par d'autres personnes dans un cadre autre que familial. (VINDRINET R-1983)

CLASSIFICATION DE LA RESTAURATION COLLECTIVE

2. A- CLASSIFICATION SELON LA VOCATION

• *Restauration collective à caractère commercial*

Elle est à but lucratif, les repas sont entièrement vendus au public ou collectivité ouverte. On distingue deux catégories : - Les restaurants traditionnels (gargotes) Les restaurants modernes (hôtels, bar restaurants, fast-food, pizzeria...)

• *Restauration collective à caractère social*

Elle est surtout caractérisée par le type de clientèle servie. Il s'agit des collectivités fermées telles que :

- Les établissements de travail : administration, entreprise, compagnie aérienne.
- Etablissements scolaires et universitaires.
- Etablissements pénitentiaires (prisons).

Les repas peuvent être gratuits (cas des prisons) ou subventionnés (cas des restaurants universitaires).

(WADE M-1996)

2. B- CLASSIFICATION SELON LE MODE DE GESTION

- Restauration collective intégrée

La gestion est entièrement assurée par la collectivité qui peut elle-même assurer l'activité culinaire et le service de distribution.

- Restauration collective concédée

C'est le cas où la collectivité cède à une société, le droit d'assurer entièrement ou partiellement le service de restauration.

IMPORTANCE DE LA RESTAURATION COLLECTIVE

Elle est triple : hygiénique, économique et sociale

3. A- IMPORTANCE SOCIALE

La restauration collective concourt à la satisfaction des besoins alimentaires des populations des grandes villes. Elle est aussi génératrice d'un grand nombre d'emplois directs et indirects. Mais cette importance pour l'emploi ne peut être appréciée de façon satisfaisante, d'une part à cause d'un certain pourcentage de défauts de déclaration et d'autre part du fait que de nombreux personnels dans les établissements ne sont pas nécessairement rétribués et donc pas recensés en fonction des activités qu'ils exercent.

3. B- IMPORTANCE ECONOMIQUE

La restauration collective constitue :

- un marché important pour les opérateurs du secteur agroalimentaire.
- une clientèle considérable en ville.
- un investissement à risque dû aux pertes liées au caractère facilement périssable des denrées alimentaires et aux aléas du marché, quant à la disponibilité des produits (baisse de production agricole).

3. C- IMPORTANCE HYGIENIQUE

Elle est considérable du fait des risques élevés de maladies alimentaires (intoxications, toxi-infections), et des risques d'altération des denrées. (SOUMARE. B-1992)

REGLEMENTATION :

REGLEMENTATION NATIONALE :

Le système réglementaire algérien en restauration collective est référencé par quelques textes législatifs :

- Le décret exécutif N°91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires.
- Le décret exécutif N°91-04 du 19 janvier 1991 relatif aux matériaux destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage de ces matériaux.
- L'arrêté interministériel du 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrête du 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires.
- L'arrêté interministériel du 29 septembre 1999 fixant les réglés de mise à la consommation des viandes hachées à la demande.
- Loi 89-02 du 7 février 1989 portant règles générales de protection du consommateur et l'abrogation du certificat de conformité aux normes d'hygiène exigées auparavant par les services de santé pour l'obtention du registre de commerce.
- L'arrêté interministériel du 2 juillet 1995 relatif à la mise à la consommation des volailles abattues.
- L'arrêté interministériel du 21 novembre 1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires.

REGLEMENTATION INTERNATIONALE :

Le Règlement du Parlement Européen et du Conseil 178/2002 du 28 janvier 2002 est le socle de la nouvelle architecture réglementaire applicable depuis janvier 2006 : il établit les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire.

Un élément majeur de ce texte est l'obligation de résultats de sécurité des aliments par le biais du principe d'innocuité alimentaire, en laissant aux professionnels la responsabilité des mesures à mettre en œuvre afin de garantir ce principe.

Les Règlements du Parlement Européen et du Conseil du 29 avril 2004 N° 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires (aussi appelé « Règlement H1 ») et n° 853/2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale (« Règlement H2 ») complètent ce premier règlement. Le règlement n° 852/2004 précise les règles générales d'hygiène en reprenant les principes de la directive 93/43 abrogée : respect des normes internationales de sécurité alimentaire, élaboration de guides de bonnes pratiques d'hygiène et mise en place de procédures basées sur le principe HACCP.

CHAPITRE2 : HYGIENE ET SECURITE DES ALIMENTS DANS LA RESTAURATION COLLECTIVE

DEFINITIONS :

DEFINITION DE L'HYGIENE :

La réglementation européenne définit l'hygiène des aliments comme étant : « les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser la production, l'élaboration, l'emmagasinage et la distribution des denrées alimentaires afin d'obtenir des produits en bon état, salubres, inoffensifs et convenables pour la consommation humaine ». L'hygiène des aliments a deux composantes :

- La sécurité des aliments (Foodsafety) : elle garantit l'innocuité des aliments, l'absence d'effet néfaste pour la santé du consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- La salubrité des aliments : elle concerne les caractéristiques intrinsèques du produit, à savoir le goût, l'odeur, la texture, la présentation qui peuvent changer avec la présence de microbes de dégradation (bactéries, levures et moisissures). C'est l'assurance que les aliments sont « acceptables » pour la consommation humaine. Il s'agit d'assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

Pour analyser les problèmes relatifs à l'hygiène, les industriels utilisent souvent la méthode dite des « 5 M » ou diagramme d'Ishikawa (Figure 01). Cette méthode est utilisée pour répondre à la question suivante : Quels sont les éléments du procédé qui déterminent le risque de contamination ?

La méthode des 5 M (matière (produits), main-d'œuvre, méthode de travail, matériel utilisé, milieu) consiste à passer en revue systématiquement les facteurs qui interviennent dans l'hygiène du procédé :

- **Matière** (matière première) : Plusieurs aspects sont à considérer comme : l'origine, la propreté, la conformité, l'étiquetage et les caractéristiques (ex. : la température, la teneur en eau) des produits. Pour ce qui nous concerne, il s'agit non seulement des produits récoltés (matière première à conditionner), mais aussi des intrants utilisés (semences, eau, engrais, amendements, emballages, produits phytosanitaires,...).
- **Main-d'œuvre** : Chacune des personnes qui manipulent les produits est potentiellement porteuse de micro-organismes pathogènes transmissibles par les aliments. À cet effet, différentes précautions doivent être prises afin de minimiser les risques. Notons que le lavage des mains, ainsi que le comportement du personnel, est la première étape essentielle. La tenue vestimentaire fait aussi partie des éléments à souligner. La plupart des consignes relatives à l'hygiène du personnel sont devenues monnaie courante, comme l'examen médical, le port d'un tablier, d'une résille afin de recouvrir les cheveux, ou encore l'exclusion de tout bijou lors de la manipulation des aliments.
- **Méthode** : Il s'agit de l'ensemble des procédés utilisés pour la production (itinéraire technique, depuis le semis jusqu'à la récolte), la récolte, le transport et le conditionnement jusqu'à l'expédition du produit. Il s'agit entre autres de respecter les « GMP » ou Bonnes Pratiques de Production.
- **Matériel** : Tout matériel (équipement, ustensile et matériau d'emballage) est susceptible de contaminer les aliments s'il n'est pas entretenu adéquatement ou adapté à l'usage. Pour ce faire, il ne suffit pas de les laver correctement. L'entreprise doit également inclure dans les tâches du personnel de penser à la maintenance des machines, des appareils d'épandage, des moyens de transport et des chambres froides (dégivrage, nettoyage, désinfection).
- **Milieu** : Les lieux de travail, qu'il s'agisse des champs ou de la station de conditionnement, doivent rester propres et protégés de l'intrusion des nuisibles. Il est primordial de faire en sorte par exemple d'ajuster et de fermer les portes et les fenêtres, de vérifier l'hygiène des locaux et de l'ensemble du

plan de travail, de s'occuper des tuyaux d'évacuation des eaux, des dépôts de déchets, de la ventilation et de l'éclairage.(Feillet-2002)

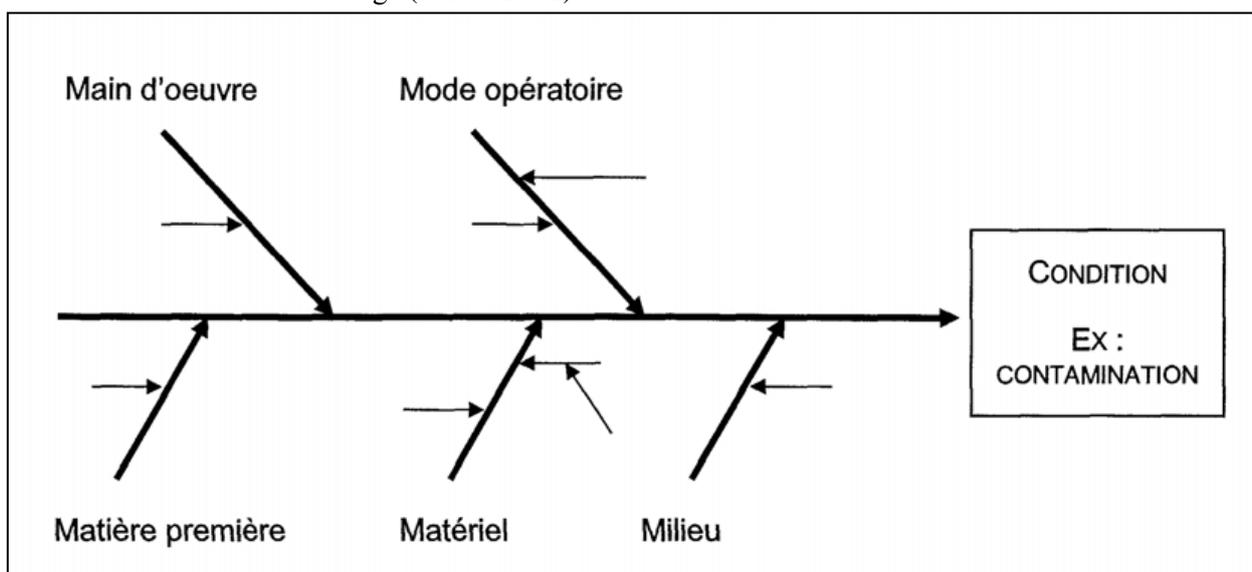


Figure 1 : Diagramme d'ishikawa (Scalabrino -2006)

DEFINITION DE LA SECURITE DES ALIMENTS :

La sécurité des aliments a pour but à ce que les aliments ne présentent pas de danger pour la santé des consommateurs qui pourrait être dû à une contamination par des produits ou organismes nocifs (Manuel COLEACP-2011)

DEFINITION DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENE :

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène reprennent l'ensemble des conditions et des règles à mettre en place dans une structure afin d'assurer la sécurité et la salubrité de ses aliments et de sa production.(Codex alimentarius-2003)

Les prérequis : L'application des Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) et des Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) constitue un prérequis indispensable au passage à la mise en œuvre de la méthode HACCP. (Bolnot-1998)

DEFINITION DE LA METHODE HACCP :

Il s'agit d'une méthode mise en place dans l'industrie chimique aux Etats-Unis dans les années soixante, puis utilisée dans le secteur alimentaire pour garantir la salubrité des aliments destinés aux astronautes des premiers vols spatiaux habités. Cette méthode s'est rapidement démocratisée dans l'industrie de la conserve, puis dans de très nombreuses entreprises mondiales.

Elle bénéficie d'un véritable consensus international : c'est la méthode de référence pour la qualité dans le domaine agroalimentaire. Cette approche structurée permet de construire l'assurance de la qualité microbiologique d'un produit alimentaire. Elle implique pour cela l'identification des dangers susceptibles d'affecter la sécurité des denrées, la détermination de mesures appropriées pour en assurer la maîtrise et des preuves concernant l'application correcte et efficace de ces mesures.

Toutes les entreprises du secteur alimentaire ont l'obligation réglementaire européenne de mettre en place un système fondé sur les sept principes fondamentaux de cette méthode :

- 1er principe : identifier tout danger qu'il y a lieu de prévenir, d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable.

- 2ème principe : identifier les points critiques au niveau desquels une maîtrise est indispensable pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable.
- 3ème principe : établir, aux points critiques de maîtrise, les limites critiques qui différencient l'acceptabilité de l'inacceptabilité pour la prévention, l'élimination ou la réduction des dangers identifiés.
- 4ème principe : établir et appliquer des procédures de surveillance efficace des points critiques de maîtrise.
- 5ème principe : établir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un point critique n'est pas maîtrisé.
- 6ème principe : établir des procédures exécutées périodiquement pour vérifier l'efficacité des mesures visées aux principes précédents.
- 7ème principe : établir des documents et des dossiers en fonction de la nature et de la taille de l'entreprise pour prouver l'application effective des mesures visées aux points précédents.

En pratique, douze étapes ont été tirées de ces principes :

- Etape 1 : constituer l'équipe HACCP.
- Etape 2 : décrire le produit.
- Etape 3 : déterminer l'utilisation prévue.
- Etape 4 : établir le diagramme des opérations.
- Etape 5 : confirmer sur place le diagramme des opérations.
- Etape 6 : énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés.
- Etape 7 : déterminer les points critiques pour la maîtrise.
- Etape 8 : fixer les seuils critiques pour chaque point critique.
- Etape 9 : mettre en place un système de surveillance pour chaque point critique.
- Etape 10 : prendre des mesures correctives.
- Etape 11 : appliquer des procédures de vérification.
- Etape 12 : constituer des dossiers et tenir des registres.

(Bolnot – 1998)

LES DANGERS ET RISQUES DANS LA RESTAURATION COLLECTIVE :

Il est important de distinguer les termes « danger » et « risque ».

- **Danger** : un agent physique, biologique ou une substance qui a le potentiel de causer un effet néfaste avéré sur la santé du consommateur (FAO : Food and Agriculture Organization et OMS-1995).
- **Risque** : la probabilité qu'un danger sanitaire d'origine alimentaire puisse arriver (concept statistique).

Ce risque peut être caractérisé par une composante qualitative et une composante quantitative : la première dépend de la gravité du danger, et la seconde dépend de la probabilité de son apparition (Feillet – 2002).

ORIGINE ET NATURE DES DANGERS BIOLOGIQUES :

Les risques biologiques sont liés à la contamination des aliments par des organismes (ex : vers) ou des micro-organismes pathogènes, essentiellement des virus, des bactéries, des champignons, des protozoaires, des prions,... Ces organismes sont souvent associés aux humains et produits crus entrant dans la chaîne de fabrication alimentaire. Plusieurs font parties de la flore naturelle de l'environnement où les aliments sont produits et cultivés.

La plupart sont détruits ou inactivés par la cuisson, et leur nombre peut être maintenu à un niveau bas par la maîtrise des conditions de manipulation et de stockage du produit (hygiène, température et durée).

Exemples de dangers biologiques	
Bactéries sporulantes	Virus
<i>Clostridium botulinum</i> / <i>Clostridium perfringens</i> / <i>Bacillus cereus</i>	Virus de l'hépatite A et E Rotavirus Rotavirus
Bactéries asporulantes	Protozoaires et parasites
<i>Brucella abortis</i> <i>Brucella suis</i> <i>Campylobacter spp.</i> <i>Escherichia coli</i> entéropathogène <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> (<i>S.typhimurium</i> , <i>S. enteridis</i>) <i>Shigella</i> (<i>S. dysenteriae</i>) <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Diphyllobotriumlatum</i> <i>Entamoebahistolitica</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Taeniasolium</i> <i>Taeniasaginata</i> <i>Trichinellaspiralis</i>

Tableau 1 : Dangers biologiques (Manuel de formation FAO 2010)

ORIGINE ET NATURE DES DANGERS PHYSIQUES :

Même s'ils semblent poser moins de problèmes que les risques d'origine chimique et biologique, d'une part les risques physiques peuvent avoir un impact grave sur la sécurité sanitaire des consommateurs quand ils ont pour origine des objets durs, coupants ou pointus, d'autre part ils engendrent chaque année un nombre non négligeable de retraits et de rappels de produits. Les corps étrangers sont ainsi devenus la première source de réclamations des consommateurs dans l'industrie agroalimentaire. Ils ont pour origine soit des corps étrangers introduits involontairement dans un produit alimentaire (ex. : fragments de métal dans de la viande hachée), soit des objets naturels (ex. : arrêtes de poisson, morceaux de coquilles de moules, éclats d'os dans le salami, morceaux durs dans des paquets de chips,...) dangereux pour le consommateur. Un produit alimentaire peut être contaminé par ce type d'agent à n'importe quel stade de la production ou du conditionnement. (Tableau 02).

Dangers	Effets néfastes sur la santé
Verre	Coupures, saignement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire
Bois	Coupures, infection, étouffement - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire
Pierres	Etouffement, dents cassées
Métaux	Coupures, infection - peut nécessiter une opération pour les trouver et les extraire
Isolants	Etouffement - effet à long terme s'il s'agit d'amiante
Os	Étouffement
Plastique	Etouffement, coupures, infection - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire
Objets Personnels	Etouffement, coupures, dents cassées - peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire

Tableau 2 : Dangers physiques (Manuel de formation FAO 2010)

ORIGINE ET NATURE DES DANGERS CHIMIQUES :

Il existe un très grand nombre de dangers chimiques relatifs à la production et à la transformation des denrées alimentaires. Les contaminants chimiques peuvent exister naturellement dans les aliments tel que l'histamine dans le poisson, y être ajoutés pendant leur traitement (additifs technologiques), migrer depuis les emballages (Composés de plastification ex : Bisphénol A) ou même se former durant la cuisson (ex : acrylamide). A dose élevée, des produits chimiques nocifs ont été associés à des intoxications alimentaires aiguës et, à faible dose et répétitive, peuvent être responsables de maladies chroniques comme le cancer.

LES PRINCIPALES REGLES D'HYGIENE DANS LA RESTAURATION COLLECTIVE

LOCAUX DE TRAVAIL :

Les bâtiments et installations doivent être conçus de manière à permettre de réduire au minimum les sources potentielles de contamination, d'assurer un accès facile à toutes les zones pour toutes opérations de nettoyage / de désinfection et de prévenir l'accumulation de saletés, le contact avec des matériaux toxiques, la formation de moisissures et d'eau de condensation. Les murs, plafonds et sols doivent porter des matériaux de revêtement garantis au contact alimentaire, étanches faciles à nettoyer, si nécessaire, à désinfecter et non toxiques.(Tableau 3)

Dangers potentiels	Maitrise des risques
Accumulation de poussières et de saletés dans les locaux de travail, dues à un matériel de mauvaise qualité, défectueux ou insuffisamment nettoyé / désinfecté	<ul style="list-style-type: none"> ● revêtir les sols, murs et plafonds de matériaux solides, lisses, faciles à nettoyer et à désinfecter, si nécessaire ● éviter lors de la construction tous recoins et niches non accessibles ● prévoir la réparation immédiate de matériel défectueux / installations défectueuses ● effectuer un nettoyage régulier et, si nécessaire, une désinfection régulière des sols, murs, plafonds
Contamination croisée due à une conception / organisation inadéquates des installations	<ul style="list-style-type: none"> ● concevoir les locaux et équipements de manière à ce que tout croisement d'opérations et de produits propres d'une part, et contaminés, d'autre part, soit évité ● éviter toute communication directe entre, d'une part, les zones contaminées, tels les locaux du personnel, les toilettes, les espaces de stockage des déchets, etc... et, d'autre part, les zones propres (fabrication, sortie des produits)
Installation insuffisante de matériel d'hygiène	<ul style="list-style-type: none"> ● prévoir une présence en nombre suffisant de lavabos équipés d'eau courante (chaude et froide), de distributeurs de savon liquide et de dispositifs permettant un lavage / une désinfection hygiénique des mains (lavabos à commande non-manuelle ; papier jetable ; brosse à ongles en matière synthétique, conservée dans une solution désinfectante) ● prévoir une présence en nombre suffisant de toilettes avec lavabos hygiéniques, des vestiaires et des locaux de séjour
Air ambiant en mouvement	<ul style="list-style-type: none"> ● éviter toute circulation d'air de zones contaminées vers des zones propres ● assurer un nettoyage, si nécessaire une désinfection, et un entretien réguliers des installations de climatisation et de ventilation ● éviter toute ouverture (fenêtres) vers des zones contaminées (par ex : zones de stockage des déchets)
Personnel	<ul style="list-style-type: none"> ● le personnel de la production devrait réduire à un minimum les accès aux locaux contaminés ● revêtement garanti au contact alimentaire, étanche, facile à nettoyer, si nécessaire, à désinfecter et non toxique.

Températures ambiantes	<ul style="list-style-type: none"> ● créé des températures ambiantes fraîches par un aménagement adéquat des locaux ou par une installation de climatisation ● éviter toute manipulation et travail de produits sensibles à proximité de sources de chaleur
-------------------------------	---

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des dangers concernant les locaux de travail (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

EAU/AIR :

1. **Eau :** La qualité de l'eau potable est contrôlée par les Services de la Commune, dont la mission consiste entre autres à délivrer les certificats d'analyse adéquats. Il est absolument indispensable de n'utiliser que de l'eau contrôlée dans le cadre de la préparation des denrées alimentaires et de s'abstenir de toute autre source d'eau non contrôlée. (Tableau 4)

Dangers potentiels	Maitrise des risques
L'eau non potable est une source de contamination par une multitude de parasites et de germes pathogènes	<ul style="list-style-type: none"> ● Faire effectuer un contrôle régulier de la qualité de l'eau potable par les Services de la Commune ● en cas du moindre doute (odeur, couleur), ne pas hésiter à solliciter des analyses adéquates
L'eau stagnante est contaminée par des poussières, l'air, des résidus alimentaires et offre des températures ambiantes propices à la multiplication des germes présents, qui sont par la suite véhiculés vers les denrées alimentaires	<ul style="list-style-type: none"> ● éviter toute eau stagnante, aménager les bâtiments de façon à permettre une évacuation adéquate de l'eau (écoulement des eaux par le sol) ● éliminer l'eau par raclage ou à l'aide d'un aspirateur à eau, si nécessaire
L'eau à forte présence de calcaire peut minimiser l'effet de certains produits de nettoyage et de désinfection	<ul style="list-style-type: none"> ● respecter les notices d'utilisation et de dosage des produits, de même que le degré de calcaire de l'eau
Têtes de robinets souillées	<ul style="list-style-type: none"> ● il importe d'éviter tout contact avec des produits, étant donné que les têtes de robinets forment des foyers de germes susceptibles de se développer ● veiller à les nettoyer et, si nécessaire, désinfecter régulièrement

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la gestion de l'eau (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

2. **Air :** L'air véhicule des particules liquides (vapeur d'eau), de même que des micro-organismes susceptibles de se déposer partout, à tout moment. (Tableau 5)

Dangers potentiels	Maitrise des risques
Air ambiant	<ul style="list-style-type: none"> ● Nettoyage et si nécessaire, désinfection régulière des sols, plans de travail, murs, plafonds, et ce en particulier après une interruption de la production pendant plusieurs jours d'affilée ● éviter toute circulation d'air des zones contaminées vers les zones propres ; fermer les ouvertures (fenêtres) donnant sur les zones contaminées ● éviter les courants d'air à proximité directe des plans de travail
Mauvaise aération / installations de climatisation en mauvais état	<ul style="list-style-type: none"> ● nettoyage / contrôle régulier des installations d'aération / de climatisation

Tableau 5 : tableau récapitulatif des dangers concernant la gestion de l'air. (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène de restauration)

Achat et réception des matières premières :

1. L'achat des matières premières :

Les aliments doivent provenir d'un établissement professionnel du commerce dispensé d'agrément (grande distribution, commerces de proximité essentiellement). Les denrées animales ou d'origine animale peuvent également être achetées à un atelier bénéficiant d'un agrément sanitaire. En cas d'approvisionnement à la ferme, vérifier qu'elle possède une patente sanitaire. La cueillette est à éviter de manière générale.

Les menus, et donc le choix des denrées alimentaires et de leur conditionnement, sont conçus en fonction :

- des conditions d'approvisionnement : combien de fois par jour ou par semaine les courses sont-elles faites ?
- des conditions de transport : quels sont les conteneurs à disposition ? quelle est la durée du transport ?
- des conditions de stockage dans le centre : un stockage à température dirigée est-il possible (réfrigérateur/congélateur) ? (Tableau 6)

2. La réception :

L'évaluations de la qualité sanitaire d'un produit à réception sous-entend :

- La connaissance de l'origine du produit
- La connaissance des conditions de transport

Lorsque la qualité du produit à réception s'avère non satisfaisante, on refuse le produit et on signale la non-conformité sur le bon de livraison.

Dangers potentiels	Moyens de maîtrise
<p>*Contamination La contamination des produits peut provenir de mauvaises conditions d'élevage (viandes, poissons), d'abattage, de mauvaises pratiques de fabrication ou de conditionnement (conserves)</p> <p>Ils peuvent être non conformes aux exigences sanitaires réglementaires et présenter un danger pour le consommateur</p>	<p>Pour se prémunir de ces contaminations, on doit :</p> <p>Contrôler la présence de mentions réglementaires quand le produit ou la situation du fournisseur l'exige (estampille de vétérinaire et date d'abattage pour les viandes, agrément pour les conserves.</p> <p>S'assurer des garanties qu'offre le fournisseur en termes de respect des règles d'hygiènes (dispense d'agrément pour les viandes et les produits à base de viandes)</p> <p>Dans ce cas, s'assurer que le fournisseur a préalablement établi une demande de dispense auprès des Direction des Services Vétérinaires.</p> <p>Afin de réduire les risques de contaminations :</p> <p>Nettoyer et désinfecter périodiquement le véhicule, et le matériel de transport après chaque utilisation</p> <p>Se laver efficacement les mains avant et après manipulation des produits</p>
<p>MULTIPLICATION :</p> <p>Le transport à une température trop élevée et/ou la rupture de la chaîne du froid entraînent la multiplication des germes au sein des produits</p> <p>Au cours du temps les produits s'altèrent</p>	<p>Stocker dès la réception, si le rangement immédiat n'est pas possible, protéger le produit des contaminations.</p> <p>Éliminer impérativement les emballages souillés et les évacuer.</p> <p>S'assurer à la réception que les conditions de transport par le fournisseur sont adaptées au maintien de la température des produits (caissons isothermes, véhicules réfrigérés) et vérifier les températures</p> <p>Replacer des vérifications les produits à leur température de</p>

<p>par multiplication des germes présents et devenir impropres à la consommation, la DLC dépassée.</p>	<p>conservation attitrée Vérifier la Date Limite de Consommation et la Date Limite d'Utilisation Optimale Refuser les produits dont la Date Limite de Consommation et la Date Limite d'Utilisation Optimale sont dépassées ou trop proches et les signaler sur le bon de livraison</p>
---	--

Tableau 6 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la réception (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

3. La traçabilité :

Est définie comme « la capacité à retracer, à travers toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution, le cheminement d'une denrée alimentaire ou d'une substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans une denrée alimentaire. » (Article 3 du règlement (CE) n° 178/2002 du 28 Janvier 2002). Elle est l'un des éléments d'un plan de maîtrise sanitaire.

Ce règlement impose une traçabilité complète de l'amont à l'aval. Ainsi, toutes les personnes qui participent à l'élaboration des menus, aux achats des aliments et à la préparation des repas devront être extrêmement vigilantes quant à la mise en place d'une procédure permettant de conserver une trace de tous les produits consommés au cours de l'ensemble du séjour. Il est proposé d'instaurer des fiches de suivi, du type de celle présentée dans le Tableau ci-dessous :

Fiche de suivi

Menu	Ingrédients utilisés	Date d'achat	Lieu d'achat	Date d'ouverture du produit	DLC/DLUO	N° de lot
------	----------------------	--------------	--------------	-----------------------------	----------	-----------

TECHNOLOGIES DU FROID, DU CHAUD ET MANIPULATION DES ALIMENTS :

➤ **Technologies du froid :**

L'application de ces technologies se prête bien au contrôle systématique de certains paramètres physiques (le temps et la température) et à l'enregistrement des résultats obtenus. La surveillance de ces valeurs (mesures et enregistrements), pour chaque lot entreposé ou transformé dans l'entreprise, permettra l'instauration de CCP, Si le contexte défini par le choix du type de « Plan de Maîtrise Sanitaire » (PMS) implanté dans l'entreprise et si l'analyse des dangers réalisés dans le cadre de la méthode HACCP, en font une nécessité.

En règle générale la conservation par le froid positif ou négatif doit être réservée à des produits de qualité. L'application du froid doit en outre être précoce et continue jusqu'à utilisation du produit. Cette application continue doit, chaque fois que cela est possible, être démontré par la mise en œuvre de mesures de températures et d'enregistrements (manuels ou automatiques).

Si nécessaire, les établissements du secteur primaire de certaines filières (ex : produits de la pêches, produits laitiers...) devront eux-mêmes être équipés de façon à assurer le placement initial sous régime de froid des produits collectés, puis la maîtrise de la chaîne du froid.

➤ **La réfrigération**

La réfrigération est l'application du froid positif à la conservation des denrées alimentaires. Cette technique ne permet seulement qu'un ralentissement des altérations et de ce fait, elle ne peut être appliquée aux produits,

suivant leur nature, que de 2 à 3 jours pour les viandes hachées à quelques semaines pour les produits pasteurisés.

➤ **Température de conservation des denrées réfrigérées**

La température d'entreposage est un paramètre important pour la sécurité sanitaire des denrées périssables réfrigérées (denrées d'origine animale surtout). Elle doit être mesurée dans les produits eux-mêmes, ou à leur contact.

Les valeurs indiquées en degrés Celsius (voir le tableau 7) sont à respecter avec une tolérance de +/- 2°C au cours de l'entreposage.

Types de denrées alimentaires réfrigérés	T° de conservation
Poissons, mollusques et crustacés conditionnés (à l'exception des poissons, mollusques et crustacés vivants)	Glace fondante ou T° de celle-ci de 0 à 2°
Poissons, mollusques et crustacés vivants	T° de réfrigération ne compromettant pas la survie T°≥4°
Viandes hachées et préparations de viandes hachées	Entre 0 et 2°
Abats et préparations de viandes en contenant	Entre 0 et 3°
Autres préparations de viandes de toutes espèces, y compris la chair à saucisse et la saucisse crue	Entre 0 et 4°
Viande de volaille, lapin, gibier d'élevage, gibier à plume	Entre 0 et 4°
Viande d'animaux de boucherie	Entre 0 et 3°
Ovo produits à l'exception des produits UHT	Entre 0 et 4°
Œufs réfrigérés	Entre 0 et 6°
Œufs non réfrigérés ni conservés	Au sec à l'abri du soleil, de préférence à T° constante
Lait cru ou provenant de l'exploitation de production	Entre 0 et 6°
Lait pasteurisé, produits laitiers frais (yaourts, crème et fromage frais) Produits transformés à base de viande ou de poisson Produits à base de lait : crèmes pâtisseries, pâtisseries fraîches, fromages affinés	Respecter la T° définis sous la responsabilité du fabricant ou du conditionneur

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des températures de réfrigération selon le type de denrée alimentaire (Arrêté interministériel du 21 novembre 1999 joradp, n° 87/99, 21 novembre 1999)

Après que les portes des chambres froides soient ouvertes, la température de l'air ambiant, de cet équipement ou de ce local, ne doit pas être considérée comme une valeur significative.

- Certaines règles doivent être respectées pour utiliser cette technique :
- Pour éviter l'imprégnation par des odeurs anormales, ou la contamination par l'air ventilé des chambres froides, ou la déshydratation, les produits entreposés doivent être protégés de façon adéquate, comme par exemple :
 - Un conditionnement fermé
 - Ou de film alimentaire
- Tout empilage de récipients de denrées non protégées doit être prohibé afin d'éviter la souillure, par le fond du récipient supérieur, des denrées contenues dans le récipient inférieur.
- A défaut de chambres froides différentes il faut les entreposer sur des étagères différentes pour éviter les contaminations croisées (surtout verticales) pour l'écoulement de jus par exemple.
- Les produits les plus contaminés doivent être entreposés sur les étagères les plus basses pour limiter au maximum la pollution par gravité, des autres denrées entreposées.

- La règle du « FIFO » (first in / first out) « premier arrivé / premier sorti » doit être respectée pour chaque type de produits. L'utilisation d'un même type, en suivant l'ordre des dates de péremption, est une variante du « FIFO ».
- Les dates de péremption figurant sur les conditionnements des produits doivent être rigoureusement respectées.
- Tout rangement au sol de denrées nues ou de produits conditionnés, doit être rigoureusement prohibé, car : Il constitue une entrave au nettoyage des sols à « grande eau ».
- L'empilage des denrées alimentaires entraîne une contamination des plans de travail lors de la manutention de conditionnement lourds ou de fort volume.
- Les conditions d'entreposage doivent garantir un taux d'humidité (hygrométrie) adéquat pour chaque type de denrées alimentaires (viandes, céréales, ...).
- La température des chambres froides positives doit être régulièrement contrôlée et enregistrée :
- Grâce à des systèmes automatiques (sur papier graphique ou informatisé) d'enregistrement des températures au cours du temps
- Ces enregistrements de température dans les chambres froides, doivent être conservés au moins pendant 6 mois.

➤ **Véhicules frigorifiques de transport**

Les véhicules frigorifiques doivent être considérés comme des chambres frigorifiques mobiles, et à ce titre leurs performances et leur utilisation doivent être considérées comme étant identiques à celles des chambres fixes.

➤ **Le refroidissement rapide et la liaison froide**

Cette technique concerne principalement les produits cuisinés à l'avance ainsi que les produits pasteurisés, après qu'ils aient subi le traitement de décontamination partielle par la chaleur. Elle permet en pratique de réduire l'activité microbienne (principalement la multiplication) par abaissement rapide de la température, mais aussi par la diminution de l'activité d'eau de la surface des produits. Ce second aspect est largement mis à profit en abattoir : on parle de « ressuage » des carcasses de viande. La mise en œuvre de cette technique doit répondre à certaines règles :

- La température interne des produits cuits doit descendre de 63°C (ou plus) à 10°C (ou moins) en moins de 2 heures.
- La méthode de remise en température appliquée aux produits préparés à l'avance et réfrigérés, doit permettre de passer de la température d'entreposage, $\leq 3^{\circ}\text{C}$ à celle de remise au consommateur, $\geq 63^{\circ}\text{C}$ à cœur, en un maximum d'1 heure.
- Grâce à l'utilisation d'une cellule de refroidissement rapide (ou tout autre méthode permettant cette performance, telle qu'un bain composé d'eau + glace, par exemple).
- En tenant compte du fait que le refroidissement, de la masse de produit à refroidir en volumes unitaires plus petits, facilite le respect de ces performances de refroidissement.
- Pour s'assurer du respect des performances requises, pour chaque lot de production dûment identifié, les températures à cœur d'entrée et de sortie de la cellule, ainsi que les heures correspondantes (pour mesurer la durée de l'opération) doivent être systématiquement relevées et enregistrées.
- Ces mesures et enregistrements peuvent éventuellement servir de base à l'instauration de CCP, si l'on a fait le choix d'appliquer la méthode HACCP dans l'entreprise.

➤ **La congélation**

La congélation est l'application du froid négatif à la conservation des denrées alimentaires. Cette technique inhibe toute activité microbienne et ralentit fortement les altérations d'origine biochimique (rancissement), par l'instauration de basses températures et réduction de l'activité de l'eau (A_w) consécutive à sa prise en glace. De ce fait les produits congelés peuvent être conservés valablement pendant plusieurs mois (si possible pas plus de 12 mois pour des raisons d'ordre économique, bien qu'une conservation satisfaisante puisse être observée sur des durées plus longues).

- Température de conservation des denrées congelées et surgelées

La température d'entreposage est un paramètre important pour la sécurité sanitaire des denrées congelées ou surgelées. Elle doit être mesurée à leur contact ou éventuellement dans les produits eux-mêmes (crèmes glacées) :

Les valeurs indiquées en degrés Celsius (voir tableau 8) sont des limites supérieures à respecter au cours de l'entreposage. Le recours à des températures plus basses, peut induire une meilleure conservation des denrées entreposées, si elles le sont sur une période prolongée.

Types de denrées alimentaires	T° de conservation
Toutes denrées surgelées	-18°
Crèmes glacées et sorbets	- 20°
Produits de la pêche congelés	- 18°
Autres aliments congelés	- 12°
Poissons entiers congelés en saumure destinés à la fabrication de conserves	- 9°

Tableau 8 : Tableau récapitulatif des températures de congélation selon le type de denrée alimentaire (Arrêté interministériel du 21 novembre 1999 joradp, n° 87/99, 21 Novembre 1999)

- Certaines règles doivent être respectées pour utiliser cette technique :
 - ✓ Le froid négatif doit être instauré, le plus vite possible, grâce à l'utilisation d'une cellule de congélation rapide.
 - ✓ La congélation lente dans une chambre froide négative de conservation, ne permet pas d'obtenir une bonne qualité organoleptique des produits en altérant profondément leur structure physique (rupture des membranes cellulaires par formation de macro cristaux). Elle est en outre préjudiciable à la qualité des produits congelés qui était déjà entreposés dans la chambre froide de conservation.
 - ✓ La masse du produit devra éventuellement être divisée avant la congélation, pour tenir compte du fait que le fractionnement en volumes unitaires plus petits, facilite l'obtention de bonnes performances de refroidissement (et donc de congélation).
 - ✓ Afin de respecter, là aussi, la règle du FIFO, la date de congélation et les informations de traçabilité (n° du lot) doivent figurer sur le conditionnement des produits,
- La température des chambres froides négatives doit :
 - ✓ Etre régulièrement contrôlée au cours du temps, grâce à des systèmes automatiques d'enregistrement (sur papier graphique ou informatisé), par des mesures directes réalisées manuellement.

- ✓ Ces enregistrements de température des produits congelés doivent être conservés pendant une durée au moins égale à leur durée de vie.

➤ **La décongélation**

Ne pouvant souvent pas être utilisées en état, les denrées congelées doivent être soumises à une phase préliminaire de décongélation, qui peut s'avérer génératrice de risques si elle n'est pas correctement mise en œuvre, elle doit donc répondre à certaines règles de prévention.

Elle doit être pratiquée par des méthodes appropriées dans des conditions de températures maîtrisées, telle que la température de toutes les parties des produits en décongélation ne dépasse pas les températures normales de conservation par le froid positif, ou être pratiquées rapidement pour ne pas compromettre la sécurité sanitaire des produits.

La décongélation peut être pratiquée :

- En plaçant à l'avance les grosses pièces congelées dans une chambre froide positive.
- En utilisant un four « micro-ondes ».
- Par mise en cuisson directe du produit congelé.
- Pour les petits produits congelés en conditionnement étanche, dans un bain d'eau chaude maintenu activement à ébullition par une source de chaleur.

La décongélation ne doit absolument pas être pratiquée :

- *A température ambiante*
- *Dans un bain d'eau tiède.*

➤ **Technologie du chaud :**

Les principales techniques sont basées sur l'utilisation de la chaleur sont au nombre de trois :

- La cuisson
- La liaison chaude
- La pasteurisation
- L'appertisation (ou stérilisation) en boîtes, en bocaux, en bouteilles ou en sachets.

Elles présentent des similitudes :

- Elles ont un effet réducteur (plus ou moins poussé) sur la flore microbienne des denrées
- L'application de ces techniques peut donc se prêter au contrôle systématique de ces paramètres physiques (temps et température) et à l'enregistrement des résultats obtenus. La surveillance de ces valeurs, pour chaque lot entreposé ou transformé dans l'entreprise, permettra l'instauration de CCP, en fait une nécessité.
- L'application de ces techniques est soumise à un ensemble de règles communes et quelques règles particulières :
- **Règles propres à la cuisson**
 - ✓ La température et la durée de la cuisson doivent faire l'objet de mesures et d'enregistrements (barème de cuisson).
 - ✓ La conservation en température, après cuisson (liaison chaude) ne doit pas excéder une durée de 2 heures à une température $\geq 63^{\circ}\text{C}$.
 - ✓ Le recours au fractionnement en volumes unitaires constants des préparations alimentaires, permet de reproduire systématiquement des conditions de cuisson identiques à elles-mêmes.
 - ✓ Les cuissons à l'avance doivent impérativement être suivies par un refroidissement rapide : l'utilisation d'une cellule de refroidissement rapide (ou de tout autre moyen permettant d'obtenir les mêmes performances d'abaissement de la température) est donc indispensable (voir plus haut le paragraphe consacré au refroidissement rapide et à la liaison froide).
- **Transport :**

Une attention particulière doit être accordée aux conditions de transport des produits. Des mesures doivent être prises lors du transport pour protéger les aliments contre les sources potentielles de contamination. Il faut protéger les produits contre les dommages susceptibles de les rendre impropres à la consommation ; emballer correctement les produits ; les protéger du soleil et de la pluie, des poussières, de la fumée, des oiseaux et autres animaux.

Le temps de transport doit être le plus court possible, et ne doit pas excéder le temps déterminé par la capacité du dispositif à maintenir la température adéquate. Les véhicules et conteneurs d'aliments doivent être propres, nettoyés et désinfectés une fois par semaine au minimum.

De manière idéale, les conteneurs sont munis d'un thermomètre afin de contrôler régulièrement la température.

HYGIENE DU PERSONNEL :

➤ **Tenue vestimentaire :**

Dangers potentiels	Maitrise des risques
<p>Les vêtements de ville se voient souillés par la poussière et le contact avec des surfaces contaminées, les tenues de travail peuvent être souillées par des opérations de travail non propres</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Porter des tenues de travail complètes, claires, propres et correctes (chaussures, pantalon, veste ou tablier, coiffe) ● ne pas s'essuyer les mains à la tenue de travail ● conservé à part les tenues de ville et les tenues de travail ● changer et laver régulièrement les tenues de travail et en particulier les vestes ou tabliers (quotidiennement), et les pantalons (au moins une fois par semaine) ● (un lavage à 90°C est susceptible de garantir une désinfection suffisante) ● conserver les tenues de travail propres à un endroit propre, protégé et régulièrement nettoyé

Tableau9 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la tenue vestimentaire du personnel. (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

➤ **Manipulations et comportements :**

Dangers potentiels	Moyens de maitrise
<p>Comportement non hygiénique sur le lieu de travail</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ne pas tousser, éternuer ou se moucher au-dessus des denrées alimentaires ● ne pas fumer, boire ou manger sur le lieu de travail ● ne pas goûter aux préparations avec les doigts ● ne pas se nettoyer ou s'essuyer les mains au tablier ● ne jamais réutiliser l'ustensile utilisé pour goûter aux produits, sans qu'il ait été nettoyé et, si nécessaire désinfecté, au préalable ● Utiliser si possible, des ustensiles au lieu des mains (fourchette, pelle, etc...)

<p>Les mains : En cas de nettoyage et, si nécessaire, de désinfection insuffisante, les mains constituent la source principale de contamination via: les ongles, la sueur, la manipulation d'objets souillés (poubelles, toilettes, nez, peau, emballages, matières premières, argent, etc.) les plaies les bijoux</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● se laver et, si nécessaire, se désinfecter les mains régulièrement et particulièrement à la suite des opérations "non propres" (évacuation des déchets, etc...), avant la reprise des travaux, avant toute préparation de produits particulièrement critiques ● veillé à ce que la caisse soit gérée, si possible, par une seule et même personne ● se nettoyer les ongles avec une brosse à ongles en matière synthétique, conservée dans une solution désinfectante ● les blessures sont à traiter immédiatement et à recouvrir d'un pansement étanche, d'un gant ou d'un doigtier ● les bijoux (montres-bracelets, bracelets, bagues, etc...) sont à ôter sans exception, avant d'entamer les travaux
<p>Les cheveux</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● au cours de la fabrication, il s'impose de porter une coiffe, qui recouvre la totalité de la chevelure ● les barbes longues en particulier, sont également à recouvrir

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des dangers concernant les manipulations et le comportement du personnel (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

➤ **Etat de santé du personnel :**

Dangers potentiels	Maitrise des risques
<p>. La santé personnelle (certaines personnes peuvent être porteuses de microbes pathogènes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● préalablement à toute embauche, ainsi qu'après toute période de maladie prolongée, le personnel doit se soumettre à un bilan de santé dressé par un médecin et en rapport avec son travail dans le secteur de l'alimentation ● l'analyse médicale sera à répéter tous les deux ans au moins

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des dangers concernant l'état de sante du personnel (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

➤ **Formation du personnel :**

Selon le Codex, « les opérateurs du secteur alimentaire qui entrent directement ou indirectement en contact avec des aliments devraient recevoir une formation et/ou des instructions en matière d'hygiène alimentaire à un niveau adapté aux opérations qu'ils accomplissent ». L'ensemble du personnel (chefs d'équipe, employés à temps plein ou à temps partiel, de même que les travailleurs saisonniers) doit être conscient de son rôle et de ses responsabilités dans la protection des aliments contre la contamination et la détérioration. Une phase de « sensibilisation » est donc indispensable avant la formation proprement dite afin de motiver le personnel. Il doit comprendre les risques de contamination qu'il fait courir aux produits par un défaut de prévoyance, par négligence, par des pratiques insalubres ou par une mauvaise hygiène personnelle. Chaque producteur et chaque employé doit avoir une connaissance pratique des règles sanitaires élémentaires et des mesures de maîtrise de l'hygiène, en rapport avec le poste qu'il occupe et les responsabilités qui lui ont été confiées. Le « besoin de formation » doit donc être analysé en fonction des compétences requises pour occuper un poste de travail et se définit au regard de la fonction du travailleur. Les compétences acquises devront lui permettre d'assumer ses responsabilités, notamment sa capacité à prendre des « décisions » en cas de dysfonctionnement ou de crise.

Un programme de formation devra être défini pour l'ensemble des opérateurs en rapport avec les risques identifiés et les « Bonnes Pratiques » qui les concernent. Ceux qui manipulent des produits de nettoyage, de désinfection (ex : biocides) ou d'autres produits chimiques dangereux (ex: produits phytosanitaires) devraient savoir comment les manipuler sans danger, ni pour eux-mêmes (Bonnes Pratiques d'Hygiène), ni pour l'environnement de travail (Bonnes Pratiques Phytosanitaires), ni pour les produits alimentaires (Bonnes Pratiques Agricoles).

Il est important d'enseigner par exemple aux travailleurs : où et comment se laver correctement les mains ; comment entretenir les locaux et les appareillages ; comment nettoyer les surfaces de travail, comment stocker les produits ; comment gérer les déchets ; quelles précautions prendre durant le transport des produits .Les programmes de formation doivent être basés sur une analyse des besoins, validés par la direction de l'entreprise, revus régulièrement et actualisés si nécessaire.

HYGIENE DES MACHINES USTENSILES SOLS PLAFONDS ET MURS :

1. Nettoyage et désinfection :

Le nettoyage et la désinfection entraînent une réduction des germes.

- Aspects communs : Le nettoyage et la désinfection corrects requièrent
- du matériel adéquat (brosse, lavette, ...).
- des produits dont l'application est autorisée dans le domaine alimentaire et qui correspondent en outre aux types de souillures (tartre, graisses), ainsi qu'aux surfaces à nettoyer (mains, matériaux).
- une méthode appropriée et un strict respect des indications d'utilisation du produit.
- Après les opérations de nettoyage et de désinfection, il importe de rincer abondamment les surfaces et objets nettoyés / désinfectés, afin d'éliminer tout reste de produit de nettoyage / désinfection (toxique) ou de souillures.
- Différences : Le nettoyage et la désinfection sont des opérations complémentaires, le tableau 12 cite les différences qui existent entre les deux opérations.

	Nettoyage	Désinfection
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> ● élimination de la souillure visible (en cas de nettoyage correct, certains produits permettent même d'éliminer 80% des micro-organismes) 	<ul style="list-style-type: none"> ● élimination des micro-organismes, présents non visibles
Mesures	<ul style="list-style-type: none"> ● peut s'effectuer sans désinfection ultérieure 	<ul style="list-style-type: none"> ● ne peut s'effectuer qu'à la suite d'un nettoyage antérieur correct, étant donné que toute saleté entrave l'effet de désinfection du produit
Absolument indispensable	<ul style="list-style-type: none"> ● traitement mécanique (brossage, etc...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● strict respect des temps de contact, des températures d'utilisation et du dosage exact du produit (respecter la description du produit)
Fréquence	<ul style="list-style-type: none"> ● en fonction du degré de souillure 	<ul style="list-style-type: none"> ● en fonction du risque de contamination des produits sensibles (par ordre décroissant : mains > ustensiles > plans de travail > sol ...)

Tableau 12 : Tableau récapitulatif des différences entre la désinfection et le nettoyage (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

2. Murs, sols et plafonds :

	Fréquence	Protocole
Prélavage	<ul style="list-style-type: none"> ● quotidiennement ● après achèvement du travail 	<ul style="list-style-type: none"> ● matériel: seau, doseur de produit, etc... ● méthode : <ol style="list-style-type: none"> a. humidifier la surface b. brosser, frotter (recoins, niches) c. éliminer l'eau à la raclette ou à l'aspirateur à eau
Nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> ● quotidiennement ● après achèvement du travail 	<ul style="list-style-type: none"> ● matériel : voir ci-dessus ● méthode : <ol style="list-style-type: none"> a. répartir la solution de nettoyage / désinfection sur toute la surface b. brosser et laisser agir suivant les instructions c. rincer, si nécessaire, et éliminer l'eau au maximum à la raclette ou à l'aspirateur à eau

Tableau 13 : Tableau récapitulatif des instructions concernant l'hygiène des murs, sols et plafonds (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

3. Plan de travail :

	Produit	Fréquence	Protocole
Prélavage	Produit détergeant	<ul style="list-style-type: none"> ● le matin, avant d'entamer les travaux, afin d'éliminer la poussière ● entre deux opérations de travail pour éliminer les restes et graisses 	<ul style="list-style-type: none"> ● méthode : <ol style="list-style-type: none"> a) garder à portée de main un seau contenant une solution détergente à renouveler régulièrement, de même qu'une lavette propre b) frotter vigoureusement à l'aide de la lavette c) rincer à l'eau claire d) essuyer éventuellement à l'aide d'un papier jetable
Nettoyage et désinfection	<ul style="list-style-type: none"> ● désinfectant ou produit de désinfection/ nettoyage 	<ul style="list-style-type: none"> ● entre deux opérations contaminants : après le cassage des œufs, le nettoyage de fruits et légumes ● avant le traitement de produits sensibles ● après achèvement des travaux pour éliminer les germes 	<ul style="list-style-type: none"> ● méthode : <p>Après nettoyage :</p> <ol style="list-style-type: none"> a) répartir la solution désinfectante sur la surface à désinfecter b) laisser agir conformément aux instructions c) rincer d) pulvériser une solution alcoolique à 70% minimum et essuyer à l'aide d'un papier jetable

Tableau 14 : Tableau récapitulatif des instructions concernant l'hygiène du plan de travail (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

4. Machines et ustensiles :

Les instructions suivantes concernent les ustensiles (couteaux, cuillères, fouets à battre, etc...), de même que les parties démontables des machines. Toute présence de résidus organiques (débris alimentaires) entrave l'efficacité des produits de nettoyage / désinfection. Il est dès lors conseillé :

- D'éliminer tout reste de denrées alimentaires avant toute opération de nettoyage
- De changer l'eau de lavage dès qu'elle est souillée (une eau contenant des résidus alimentaires à des températures comprises entre 40°C et 50°C, se transforme en quelques heures en milieu propice au développement de micro-organismes)
- (le rajout d'eau fraîche n'apporte aucun effet)
- De veiller à toujours rincer à l'eau chaude courante (Tableau 15)

Etape	Fréquence	Protocole
Pré lavage	<ul style="list-style-type: none"> • de préférence immédiatement après utilisation, avant que les matières organiques ne commencent à sécher 	<ul style="list-style-type: none"> • éliminer les restes • tremper les ustensiles dans l'eau ou bien les rincer sous un jet d'eau • veiller aux surfaces éclaboussées
Nettoyage / Désinfection	<ul style="list-style-type: none"> • après utilisation ou après achèvement des travaux • après toute utilisation, nettoyer et désinfecter en profondeur les parties difficilement accessibles 	<ul style="list-style-type: none"> • diverses possibilités : <ol style="list-style-type: none"> 1. Seau contenant la solution détergente / désinfectante <ol style="list-style-type: none"> a) laisser tremper les ustensiles conformément aux instructions b) rincer à l'eau très chaude c) laisser sécher par égouttement ou essuyer à l'aide d'un papier jetable 2. Pulvériser une solution alcoolisée à min. 70% sur les surfaces à désinfecter et les essuyer aussitôt à l'aide d'un papier jetable 3. Dans le lave-vaisselle en respectant le dosage recommandé des produits

Tableau 15 : Tableur écapitulatif des instructions concernant l'hygiène des machines et ustensiles (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

LUTTE CONTRE LES NUISIBLES :

LES RONGEURS :

Les rongeurs sont susceptibles de transmettre par des micro-organismes (virus, bactéries, parasites, ...) des maladies dangereuses à la santé humaine. La transmission peut avoir lieu par un contact direct des animaux ou par les eaux usées. Les morsures de ces animaux s'avèrent également très dangereuses. Elles provoquent en plus d'importants dégâts au niveau des denrées alimentaires, d'une part, et au niveau des câbles électriques, d'autre part. Il est possible de prendre soi-même des mesures de lutte contre les rongeurs, mais il importe de savoir qu'il existe des entreprises spécialisées en ce domaine. En cas de prise individuelle de mesures contre les rongeurs, il est indispensable de respecter scrupuleusement les instructions du fabricant des produits. Il est important que toute denrée entrée en contact avec des rongeurs soit éliminée. (Tableau 16)

Dangers potentiels	Moyens de maitrises
Les rongeurs, de même que les parasites qu'ils véhiculent peuvent entrer en contact direct avec des denrées alimentaires et donc les contaminer ; ces germes s'avèrent très dangereux pour la santé de l'homme, notamment en cas de produits ne subissant plus de cuisson par la suite	<ul style="list-style-type: none"> protéger les ouvertures (fenêtres, ventilations, etc...) par ex : par des grilles vérifier les emballages à la réception-même et avant toute utilisation en cas d'endommagement des emballages, transvaser le contenu, ou le cas échéant, l'éliminer
Les urines et excréments des rongeurs sont susceptibles de souiller l'eau potable, ainsi que les denrées alimentaires	<ul style="list-style-type: none"> veiller à bien couvrir les produits finis et les matières premières (film alimentaire, récipients fermés, etc...) faire effectuer régulièrement des mesures de dératisation préventives par des firmes spécialisées ; en cas de détection d'excréments, procéder immédiatement aux mesures de nettoyage adéquates traiter en particulier les réserves sèches de produits spéciaux de lutte contre les rongeurs il est indispensable d'effectuer ces opérations après protection, de préférence écartement, de toute denrée alimentaire

Tableau 16 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la lutte contre les rongeurs (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

LES INSECTES :

Les insectes volants (guêpes, moustiques, mouches, ...) et rampants (blattes, cafards, etc.) représentent une source permanente de contamination et notamment de décontamination de produits finis. (Tableau 17)

Dangers potentiels	Moyens de maitrise
Par un contact direct avec des matières premières, des produits intermédiaires ou finis	<ul style="list-style-type: none"> protection systématique des denrées alimentaires (film alimentaire, récipients fermés) immédiatement après achèvement des préparations, et en cas de repos avant continuation des préparations protection des ouvertures (fenêtres, ventilations) par ex : par des moustiquaires
Par un contact des insectes lorsque ces derniers proviennent de zones souillées (toilettes, poubelles, etc...)	<ul style="list-style-type: none"> évacuer les déchets immédiatement dans les poubelles nettoyer, et si nécessaire, désinfecter régulièrement les zones sanitaires, les poubelles, les plans de préparation veillé à éviter tout contact avec les denrées alimentaires lors de ces opérations

Tableau 17 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la lutte contre les insectes (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

Gestion des déchets et des produits entamés :

1. LA GESTION DES PRODUITS ENTAMES :

Tous les restes alimentaires ayant été servis au repas doivent être jetés. Toute boîte de conserve ouverte est soit immédiatement utilisée, soit transférée dans un récipient de qualité alimentaire hermétique, conservée au réfrigérateur et consommée dans les 24 heures, soit jetée. Seuls quelques types de produits stables (condiments, gâteaux secs par exemple) peuvent être conservés, pour une utilisation ultérieure, sous réserve d'un stockage à une température adaptée et dans un récipient de qualité alimentaire. Notons que dans les conditions de plein air, les températures ambiantes sont extrêmement variables (contrairement à ce qui se passe dans des cuisines en dur). Les responsables veillent à adapter la gestion des restes aux températures ambiantes, et ainsi à jeter même les aliments stables en cas de forte chaleur.

2. La gestion des déchets :

Assurer à tout moment une séparation entre les zones / opérations de travail propres (par ex : la production) et les zones/ opérations de travail contaminées (par ex : l'élimination des déchets).

Dangers potentiels	Moyens de maîtrise
Prolifération des germes présents dans les déchets	<ul style="list-style-type: none"> ● évacuation rapide/régulière des déchets des plans de travail dans les poubelles, puis dans les conteneurs
Les poubelles sont contaminées de germes (couvercles, poignées)	<ul style="list-style-type: none"> ● utiliser des sachets en plastique à usage unique ● se nettoyer et désinfecter systématiquement les mains après avoir touché à des déchets et aux poubelles ● éviter dans la mesure du possible de toucher des mains les poubelles lors de la manipulation de denrées alimentaires ● utiliser, de préférence, des poubelles fermées à commande non- manuelle ● nettoyer et désinfecter régulièrement les poubelles
Les courants d'air sont susceptibles de propager des germes	<ul style="list-style-type: none"> ● éviter absolument tout courant d'air dans l'environnement immédiat des poubelles
Les déchets organiques présentent des conditions optimales au développement de germes	<ul style="list-style-type: none"> ● vider régulièrement les poubelles utilisées dans la production, notamment en cas de températures ambiantes élevées ● le cas échéant, garder les déchets dans un endroit frais ● si possible, tenir les poubelles à distance de toute source de chaleur

Tableau 18 : Tableau récapitulatif des dangers concernant la gestion des déchets et produits entamés (Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les établissements de restauration)

CHAPITRE 3 : LES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES COLLECTIVES

DEFINITION :

Les toxi-infections alimentaires collectives se définissent par l'apparition d'au moins deux cas similaires d'une symptomatologie en général gastro-intestinale dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire.

Une maladie d'origine alimentaire est une affection de nature infectieuse ou toxique, provoquée par des agents ou toxines qui pénètrent dans l'organisme par le biais d'aliments ingérés de toute nature (Seddiki-2008)

Notons que les Toxi-infections Alimentaires Collectives sont des maladies à déclarations obligatoires :

- Pour tout docteur en médecine qui a constaté l'existence
- Pour le principal occupant, chef de famille ou d'établissement, des locaux où se trouve la maladie.

FACTEURS FAVORISANTS DES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES COLLECTIVES :

En restauration collective, plusieurs facteurs peuvent favoriser l'apparition de Toxi-infections Alimentaires Collectives :

- Le personnel : s'il est porteur de germes, il peut contaminer les denrées alimentaires lors des manipulations pour la préparation des repas.
- Le non-respect des températures (chaîne du chaud ou chaîne du froid).
- Les erreurs lors des préparations, comme par exemple l'utilisation d'un barème de cuisson insuffisant, une mauvaise protection des plats préparés, une décongélation incomplète ou mal faite, l'utilisation du même matériel pour des denrées alimentaires différentes (entraînant des contaminations croisées), etc...
- Le délai trop important entre la préparation et la consommation des aliments (c'est-à-dire plus de quelques heures).
- L'utilisation de matières premières déjà contaminées.
- Le matériel, dont le nettoyage et la désinfection peuvent être insuffisants.

(Scalabrino-2006)

PRINCIPALES TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES COLLECTIVES :

Des directions étatiques de la santé, l'Organisation Mondiale de la Santé ainsi que des associations recensent ces catastrophes alimentaires, en tiennent des inventaires et les publient sous forme d'états. Certaines données sont reprises ci-après. (Organisation Mondiale de la Santé)

L'Organisation Mondiale de la santé fait publier les informations suivantes :

- **Les Salmonelloses** représentent un problème important dans les pays industrialisés. Les salmonelles représentent la principale cause de TIAC. Les agents responsables sont des bactéries Gram négatif aéro-anaérobies facultatives appartenant à la famille des Enterobacteriaceae et au genre *Salmonella*. Il existe de nombreux sérovars, mais deux prédominent dans les TIAC : *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Typhimurium et *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Enteritidis., les symptômes en sont de la fièvre, des céphalées, des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales et des

diarrhées. Les aliments incriminés dans les flambées épidémiques ont pu être par exemple des plats à base d'œufs, de volailles, de viandes, de lait cru ou de chocolat.

- **Infections par *Staphylococcus Aureus*** : Leur présence dans les aliments constitue un risque pour la santé humaine parce que certaines souches sont capables de produire des entérotoxines dont l'ingestion provoque une intoxication. Les symptômes apparaissent brutalement : nausées, douleurs abdominales et surtout vomissements violents et répétés souvent accompagnés de diarrhée. Il n'y a généralement pas de fièvre. Des complications peuvent survenir en fonction de la dose ingérée et de la sensibilité individuelle. Le rétablissement survient en 24 à 48 heures et la mort est exceptionnelle. Les entérotoxines staphylococciques sont de petites protéines thermostables alors que la bactérie est thermosensible. Plusieurs types immunologiques d'entérotoxines ont été décrits : les types A à E détectables par des méthodes immunologiques commercialisées, d'incidence connue, et les types G à M, récemment décrits, d'incidence inconnue. Le type A, seul ou en association avec d'autres types, est le plus fréquemment impliqué dans les toxi-infections collectives (TIAC). L'aliment ne devient toxique que s'il est contaminé par des souches productrices d'entérotoxines et si des conditions favorables à une multiplication bactérienne importante et à la toxinogénèse se trouvent réunies. La grande majorité des souches de *Staphylococcus Aureus* isolées d'aliments sont capables de produire une ou plusieurs entérotoxines en culture in vitro, mais à des niveaux de concentration très divers selon les souches et il n'est pas certain que des souches faiblement productrices puissent être impliquées dans une toxi-infection alimentaire.
- **Infections à *Clostridium Perfringens*** : *Clostridium perfringens* est un germe très répandu dans l'environnement (bactérie tellurique), mais est également un commensal des flores de l'intestin, du vagin ou des voies aériennes supérieures de l'homme et des animaux. Il est présent sous deux formes : une forme végétative et une forme de résistance, la spore. L'endotoxine responsable de la TIAC est libérée dans l'intestin lors de la sporulation de la bactérie : ce n'est donc pas une toxine préformée dans l'aliment. Les symptômes apparaissent 5 à 48 heures après l'ingestion de l'aliment contaminé, contenant au minimum 10⁸ cellules vivantes de la forme végétative de *Clostridium perfringens* de type A entérotoxigène (la seule pathogène pour l'homme). On observe un syndrome entérique sans hyperthermie mais avec de la diarrhée, des nausées, des douleurs abdominales aiguës et parfois des vomissements. Les symptômes sont bénins, sauf chez les sujets sensibles tels que les jeunes enfants et les personnes âgées. La guérison est en général spontanée en 1 ou 2 jours. Les produits incriminés sont majoritairement des aliments cuits et plus particulièrement les préparations de viande ou d'abats en sauce. Il s'agit aussi de produits végétaux en sauce, de poissons et de produits en grande quantité, ayant été conservés longtemps à température ambiante.
- **Les Campylobacterioses** est une infection répandue provoquée par certaines espèces de bactéries du genre *Campylobacter*. Dans certains pays, son incidence dépasse celle des salmonelloses. Les aliments incriminés sont principalement le lait cru, la volaille crue ou mal cuite et l'eau de buisson. Les troubles aigus comprennent de sévères douleurs abdominales, de la fièvre, des nausées et de la diarrhée. Dans 2 à 10 pour cent des cas évoluent vers la chronicité comme l'arthrite réactionnelle ou des troubles neurologiques
- **Les infections par *E-COLI*** provoquent des entérohemorragies comme *E coli* O157 et les Listérioses qui sont d'autres maladies d'origine alimentaire qui sont apparues au cours des dernières décennies Malgré une incidence relativement faible, leurs conséquences sérieuses est parfois mortelle, notamment chez les nourrissons, enfants et les personnes âgées

- **Le cholera** représente une menace importante pour la santé publique dans les pays en développement et entraîne des pertes économiques considérables. L'agent responsable est une bactérie, *Vibrio Cholerae*. En dehors de l'eau, divers aliments contaminés peuvent transmettre l'infection : c'est ainsi qu'on a associé aux flambées épidémiques le riz, les végétaux et différents poissons et fruits de mer. Les symptômes comprennent des douleurs abdominales, des vomissements et des diarrhées aqueuses profuses pouvant entraîner une déshydratation grave et ainsi la mort, si les pertes hydriques et salines ne sont pas compensées.

- Les toxines naturelles comme les mycotoxines, les biotoxines marines, les glucosides cyanogéniques et les toxines que l'on trouve au niveau des champignons vénéneux, provoquent régulièrement des intoxications graves. On trouve les mycotoxines comme l'aflatoxine ou l'ochratoxine A, à des titres mesurables dans de nombreux aliments de base. Toutefois, on connaît mal les conséquences pour la santé de l'exposition à long terme à ces toxines.

- **L'agent non conventionnel tel :**

- Le prion à l'origine de l'encéphalopathie spongiforme bovine qui frappe le bétail (la vache folle), on l'associe à la nouvelle variante de la maladie de Creutzfeldt –Jakob chez l'homme. La consommation de produits d'origine bovine contenant des tissus du système nerveux central est la voie la plus probable de transmission des prions à l'homme.

- Les polluants organiques persistants (POP) ce sont des produits qui s'accumulent dans l'environnement et l'organisme humain. Les exemples les plus connus sont les dioxines et les bi-phénylpolychlorés (BPP). Les dioxines sont introduites involontairement par certains procédés industriels, notamment dans le domaine de l'incinération des déchets. L'exposition de l'être humain aux polluants organiques persistants peut entraîner des effets indésirables très divers.

INCIDENCE EN ALGERIE :

Les Toxi-infections Alimentaires Collectives constituent un sérieux problème de santé publique avec des impacts considérables sur le plan économique, surtout durant la saison estivale où de grands taux de mortalité sont enregistrés. Le 1er cas de botulisme est apparu le 5 Juillet 1998 dans la daïra d'AinAzel - wilaya de Sétif à partir de la consommation de cachir fabriqué à BIR HADDADA. Le bilan cumulé de cette épidémie arrêté au 25 Août 1998 est de 345 hospitalisés et 42 décès

En 2004, plus de 30 wilayas sur 48 ont notifiés des Toxi-infections Alimentaires Collectives. Cette tendance a été aggravée par l'apparition d'un grand nombre de Toxi-infections Alimentaires Collectives au niveau des restaurants universitaires ainsi que des grandes entreprises économiques privées ou publiques. Annuellement, entre 3 000 à 4 000 cas de toxi-infections alimentaires sont signalés chaque année. Sur ce chiffre, au moins 20 à 30% des cas sont enregistrés au niveau des centres universitaires dans lesquels les conditions d'hygiène laissent à désirer. Durant le premier semestre de l'année 2006, 1114 cas ont été signalés sur le territoire national avec une tragique première place pour la wilaya de Bejaia. Selon les chiffres avancés par le ministre du Commerce entre Janvier et Juin 2007, environ 1700 cas d'intoxications alimentaires ont été signalés à travers l'ensemble du territoire national.

On observe une légère hausse du taux d'incidence des toxi-infections alimentaires collectives qui est passé de 12,80 en 2010 à 13,89 cas pour 100.000 habitants en 2011.

Les incidences mensuelles enregistrées sont basses en hiver pour augmenter en été et en automne. Les pics extrêmes sont observés en Juin (2,89), en Septembre (2,42) et en Octobre (2,07).

La wilaya d'Illizi a enregistré le taux d'incidence régional le plus élevé avec 278,85 cas pour 100.000 habitants. L'intoxication alimentaire a été enregistrée au sein d'une cantine d'une base vie située dans la commune d'In Aménas durant le mois de Mai 2011 (229,11 cas/100.000 habitants).

A Ghardaïa (109,96), plusieurs TIAC ont été enregistrées dans les communes de Berriane et Guerrara durant les mois d'été : en juin (72,20) et en Août 2011 (31,13). Ces Toxi-Infections Alimentaires Collectives sont survenues lors de cérémonies de mariage.

La wilaya de Naâma a enregistré une incidence élevée de 93,92 cas pour 100.000 habitants. L'intoxication est survenue durant le mois de Septembre (88,55) touchant principalement la commune de Mechria .Les autres wilayas qui ont enregistrées des incidences annuelles élevées sont Tissemsilt (37,47), Mila (36,98), Tizi Ouzou (35,67), Tébessa (33,57) et Bordj Bou Arreridj (32,55).

On observe un pic d'incidence franc chez l'adulte jeune âgé entre 20 et 29 ans avec 26,73 cas pour 100.000 habitants. (Infosoiredition - Edition du 20/09/2006) (Forum Algérie -06/08/2007)(Ministère de la santé)

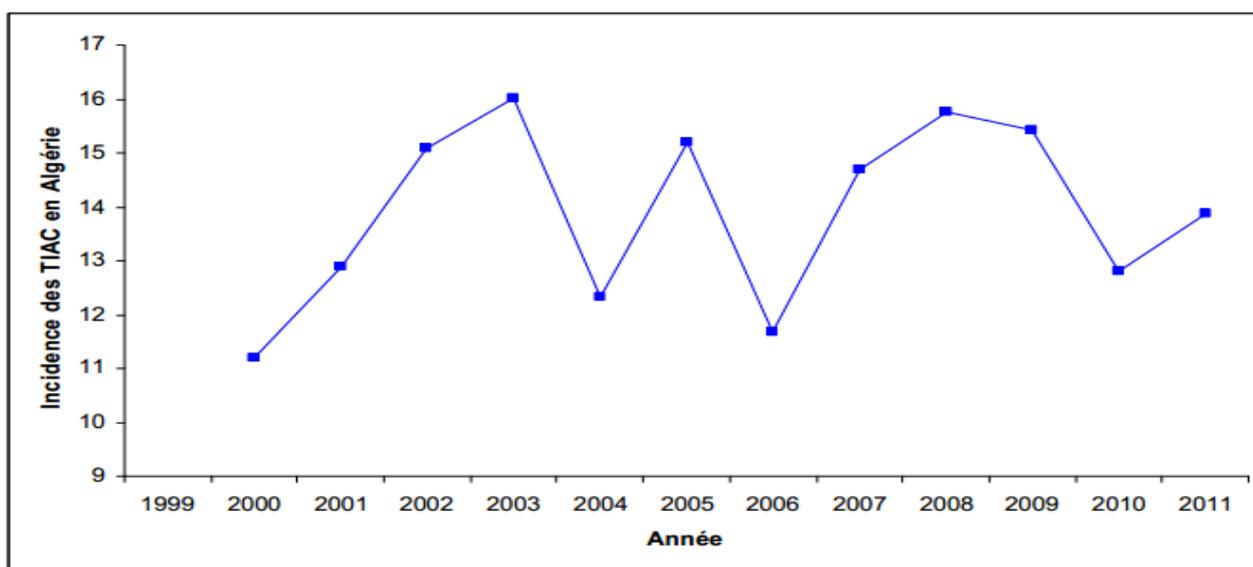
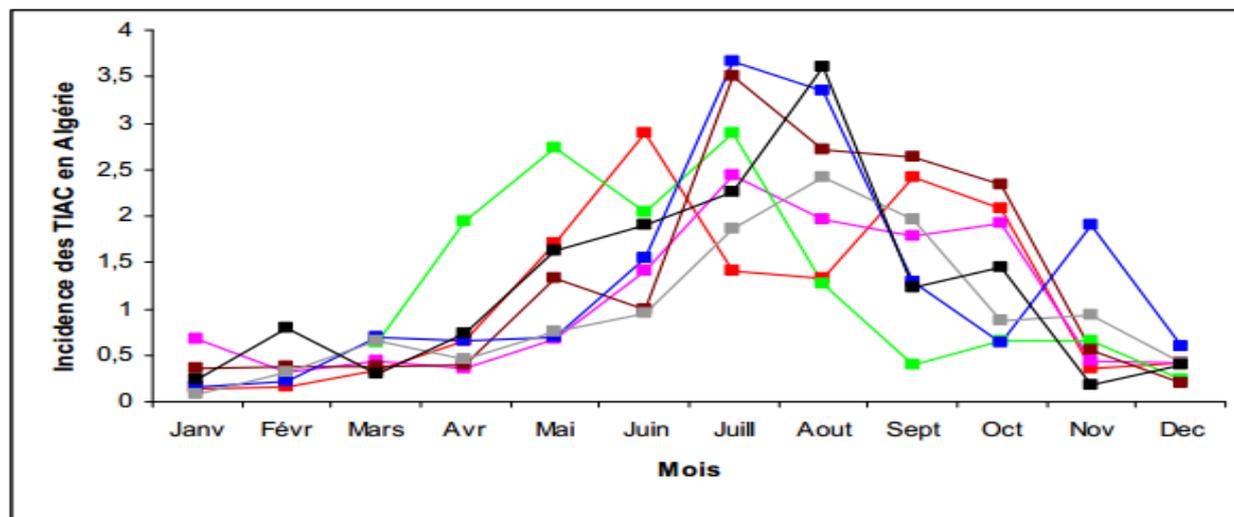


Figure 2 : Evolution de l'incidence annuelle des toxi-infections alimentaires collectives 2001-2011(Institut National de la Santé Publique)



■ 2011, ■ 2010, ■ 2009, ■ 2008, ■ 2007, ■ 2006, ■ 2005.

Figure 3 : Incidence mensuelle des toxi-infections alimentaires collectives 2011 (Institut National de la Santé Publique)

INCIDENCE DANS LE TRANSPORT AERIEN :

Depuis les années cinquante, une centaine de Toxi-infections alimentaires collectives a été recensée sur des vols commerciaux. Une douzaine de vols a été impliquée, neuf mille personnes, passagers ou membres d'équipage ont été touchés. (Portelli-2011)

Année	Agent pathogène	Aliment incriminé	Lieu de préparation	de	Nombre malades	de
1947	Salmonella Typhi	Sandwichs	Anchorage		4	
1961	Staphylococcus aureus	Poulet	Vancouver		13	
1966	Staphylococcus aureus	Dessert	New Delhi		+ de 15	
1971	Shigella sonnei	Inconnu	La grande Canarie		219	
1973	Staphylococcus aureus	crème aux œufs	Lisbonnes		247	
1984	Salmonella Enteritidis	amuse-bouche en gelé	Londres		631	
1997	Salmonella Enteritidis	Eclair au chocolat	Iles canari		455	

Tableau 19 : Les TIAC rencontrées dans le transport aérien (World Foodsafety guidelines in Catering 2007)

PARTIE EXPERIMENTALE

1. BUT ET OBJECTIFS :

Depuis une vingtaine d'année l'Algérie a connu l'apparition d'un grand nombre de Toxi-infections alimentaires collectives au niveau des restaurants universitaires principalement ainsi qu'au niveau de la restauration d'entreprise. De plus la réglementation algérienne est très peu développée dans le domaine de la restauration collective. Ceci nous a amené à réaliser cette étude qui a été basée sur une analyse de type HACCP, afin d'une part d'analyser et d'évaluer les dangers liés à une cuisine collective d'entreprise, et d'autre part de proposer des mesures correctives et établir un système de surveillance permettant de limiter ces risques.

2. METHODOLOGIE

Notre stage au sein de l'unité de restauration d'Air Algérie s'est effectué en une période d'un mois, durant les vacances d'hiver et de printemps.

Les écouvillonnages ont été réalisés sur 10 trolleys et 20 personnes choisies au hasard dans les différents secteurs (Boucherie, pâtisserie et cuisine), 40 relevés de températures ont été établis.

Cette étude s'inspire de la méthode HACCP et du guide des bonnes pratiques d'hygiène selon le référentiel ISO 22000. La réalisation de ce travail a consisté en 4 étapes successives :

- a) Un audit d'hygiène qui consiste à récolter les données concernant les anomalies et les non conformités constatées au niveau des locaux, matériel, personnel et du fonctionnement de cette cuisine.
- b) L'élaboration d'un diagramme de fabrication : qui consiste à réaliser une description détaillée du procédé de fabrication et de distribution des produits
- c) Une analyse des dangers
- d) Une mise en place des mesures correctives et un système de surveillance : qui consiste à proposer un ensemble de mesures correctives adaptées à chaque point critique, et établir un système de surveillance qui permet de limiter l'apparition de ces dangers.

TECHNIQUE D'AUDIT :

Ce contrôle a été basé sur des visites d'inspections quotidiennes de la cuisine pour surveiller les paramètres suivants :

- Les anomalies et la non-conformité des locaux, matériel et équipement.
- Le degré de la propreté corporelle et vestimentaire visible du personnel.
- Le degré de la propreté visible après le nettoyage et la désinfection des locaux, matériel et équipements de cuisine.
- Le comportement du personnel.
- L'affichage des températures des chambres froides et des armoires réfrigérées.

3. GENERALITES SUR LE CATERING D'AIR ALGERIE :

Le terme **catering**, équivalent du traiteur en anglais, est utilisé en français dans deux domaines professionnels :

- Dans le transport aérien, il s'agit des repas servis aux passagers pendant le vol
- Dans le domaine du spectacle, notamment sur un tournage de film ou d'émission de télévision, une tournée, un concert, un événementiel ou un festival, il s'agit de la cantine, des repas servis au personnel (artistes et techniciens), parfois sous une grande tente installée pour l'occasion.

Le Cat ring Air Algérie est une propriété de la compagnie aérienne nationale, il existe depuis 40 ans, il est :

- Disponible 365 jours par an et en mesure de fournir 6000 prestations par jour.
- Préparation simultanée de petits déjeuner, de repas, de collations, etc... ; les prestations sont embarquées au décollage pour être consommées jusqu'à 13 heures plus tard.
- Préparation de plusieurs qualités de prestations suivant la classe de service.
- Préparation de prestations respectant les règles religieuses ou diététiques de certains passagers
- Utilisation de vaisselle portant le logo de la compagnie.
- Il compte un ensemble de chambres froides d'un volume de 700 m³, une pondreuse à glaçon d'une capacité de production de 8 000 kg par jour, un parc véhicules comprenant des camions élévateurs frigorifiés, des véhicules légers, des véhicules d'intervention rapide et de liaison leur permettent de répondre efficacement aux attentes des clients d'Air Algérie.
- Les repas préparés sont aussi bien à l'intention des voyageurs d'Air Algérie que ceux des compagnies désireuses de s'approvisionner chez elle.
- Le cat ring compte parmi ses rangs environs 400 employés, et ne s'occupe pas uniquement des repas, elle prépare aussi les articles destinés à être distribués ou vendus à bord des avions, notamment les journaux, les magazines et les parfums de marque.

4. AUDIT D'HYGIENE :

A. AUDIT DES LOCAUX :

Le catering Air Algérie est situé dans l'enceinte aéroportuaire à 500m du parking avions d'une superficie de 7000 m². En 2001-2003 un nouveau bloc "Production Food" a été réalisé avec des installations et équipements modernes. Ce bloc s'occupe de la conception des plateaux servis à bord des avions ; de tous les vols d'Air Algérie ainsi que d'autres compagnies pour lesquelles sont servis des repas préparés au niveau de ce bloc, ce dernier est exempt de toute odeur désagréable, de fumée, de poussières et d'autres éléments contaminants.

La figure (05) représente le plan de masse du bloc « Production Food »

- **Evacuation des eaux usées :** L'évacuation des eaux usées est par des avaloirs munis d'une grille métallique amovible et démontable.
- **Ventilation :** La ventilation est mécanique assurée par 2 extracteurs et 12 hottes dans la salle de cuisson pour éviter la condensation et l'accumulation de poussières et assurer l'évacuation efficace de buée. Ajoutons à cela un climatiseur central pour le reste du bloc, qui permet de régler la température selon les nécessités de chaque secteur.
- **Alimentation en eau :** Le bloc est alimenté en eau potable par une bache à eau, traitée et javellisée, la chaudière assure l'alimentation en eau chaude.
- **Entretien des locaux :** L'entretien quotidien des locaux est assuré par le personnel responsable de la fabrication.

Le Catering Air Algérie à une convention avec la société "Rayane Hygiène Service" de désinsectisation et dératisation des locaux, la fréquence d'intervention est trimestrielle avec la possibilité d'intervention supplémentaire en cas de besoin.

Les anti-insectes électriques sont installés au niveau de couloirs, entre les ateliers de travail et les endroits à risque

B. AUDIT DU MATERIEL :

Le matériel utilisé est en inox et aluminium, son état est bon, facilement démontable pour un éventuel déplacement.

Une équipe est chargée du nettoyage et désinfection du matériel quotidiennement en suivant le protocole, ce dernier n'est pas tous le temps respecté, le produit le plus utilisé est Micro Quat ce dernier a la double fonction de détergeant et désinfectant.

C. AUDIT DU PERSONNEL :

- Etat de santé : Tout le personnel reçoit une visite médicale par le médecin de travail lors du recrutement, la visite est basée sur :

- 1 - Un examen clinique général
- 2 - Des examens complémentaires
 - Analyse des selles
 - Analyse de sang
 - Radioscopie pulmonaire (une fois /an).

Les personnes en contact avec les aliments au cours de leur travail doivent subir un examen médical tous les 6 mois.

Des carnets de santé individuels sont répertoriés et classés au niveau du centre médical.

- Propreté corporelle et vestimentaire :

Au Catering Air Algérie, le port de la tenue vestimentaire est adapté en fonction des zones de travail, à la fois pour la protection des aliments : masques, coiffes, gants, pantalons et blouse en zone de production alimentaire, mais aussi au titre de la prévention des accidents de travail.

Le personnel dispose d'une tenue de rechange

Le personnel dispose de laves mains et de distributeurs de savon et de papier

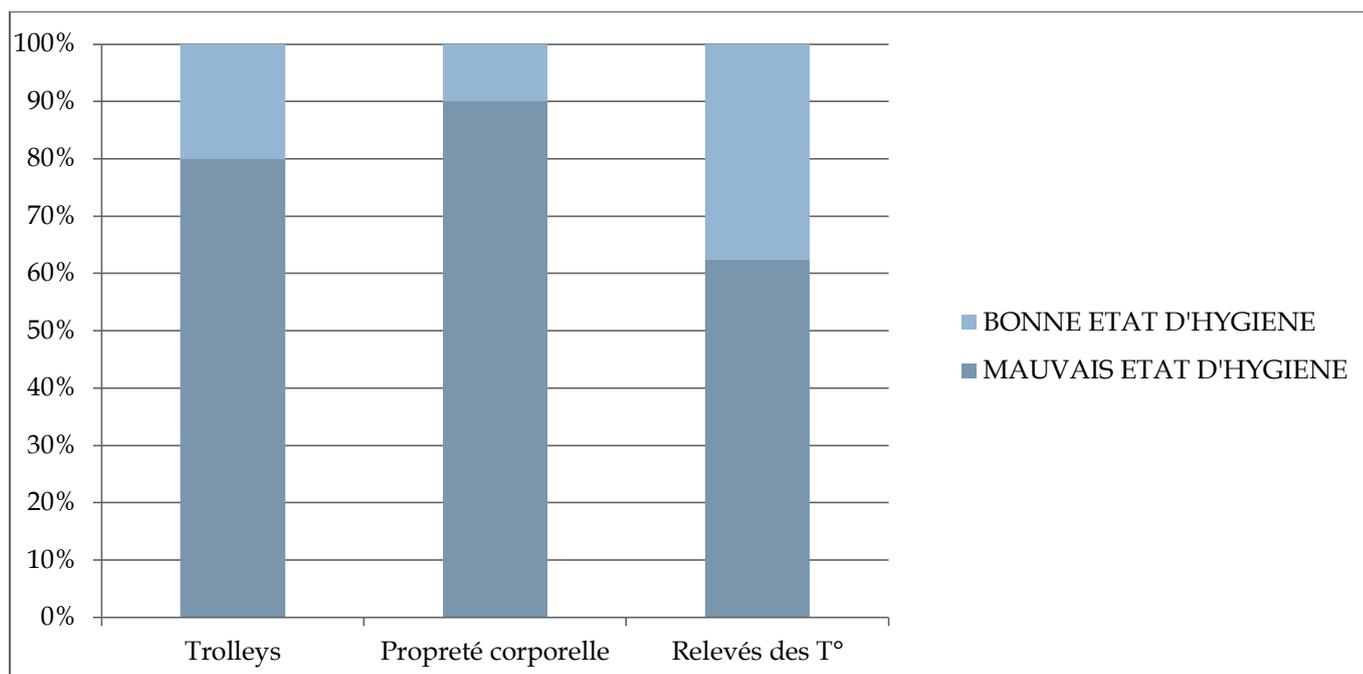
Concernant l'organisation du travail chaque personne effectue une tâche spécifique afin de limiter la circulation du personnel dans les locaux et l'alternance de tâches propres et souillées.

- Formation

Le personnel a bénéficié d'une formation en hygiène alimentaire, cette formation est réalisée sur site et est assurée par les professeurs et les maîtres assistants de l'Ecole Nationale Supérieure du Tourisme" ENST".

❖ **Résultats de l'audit :**

- Notre audit a révélé que sur les 10 trolleys examinés 8 d'entre eux présentaient une hygiène insuffisante, l'équivalent de **80%** de nos prélèvements.
- Concernant la propreté corporelle, sur les 20 prélèvements 18 d'entre eux ont révélés une mauvaise hygiène des mains, l'équivalent de **90%** de nos prélèvements.
- Sur 40 relevés de températures, 25 d'entre eux ont révélé un dépassement de températures règlementaires, l'équivalent de **62.5%**.



Graph représentatif des résultats de l'audit d'hygiène

5. DIAGRAMME DE FABRICATION :

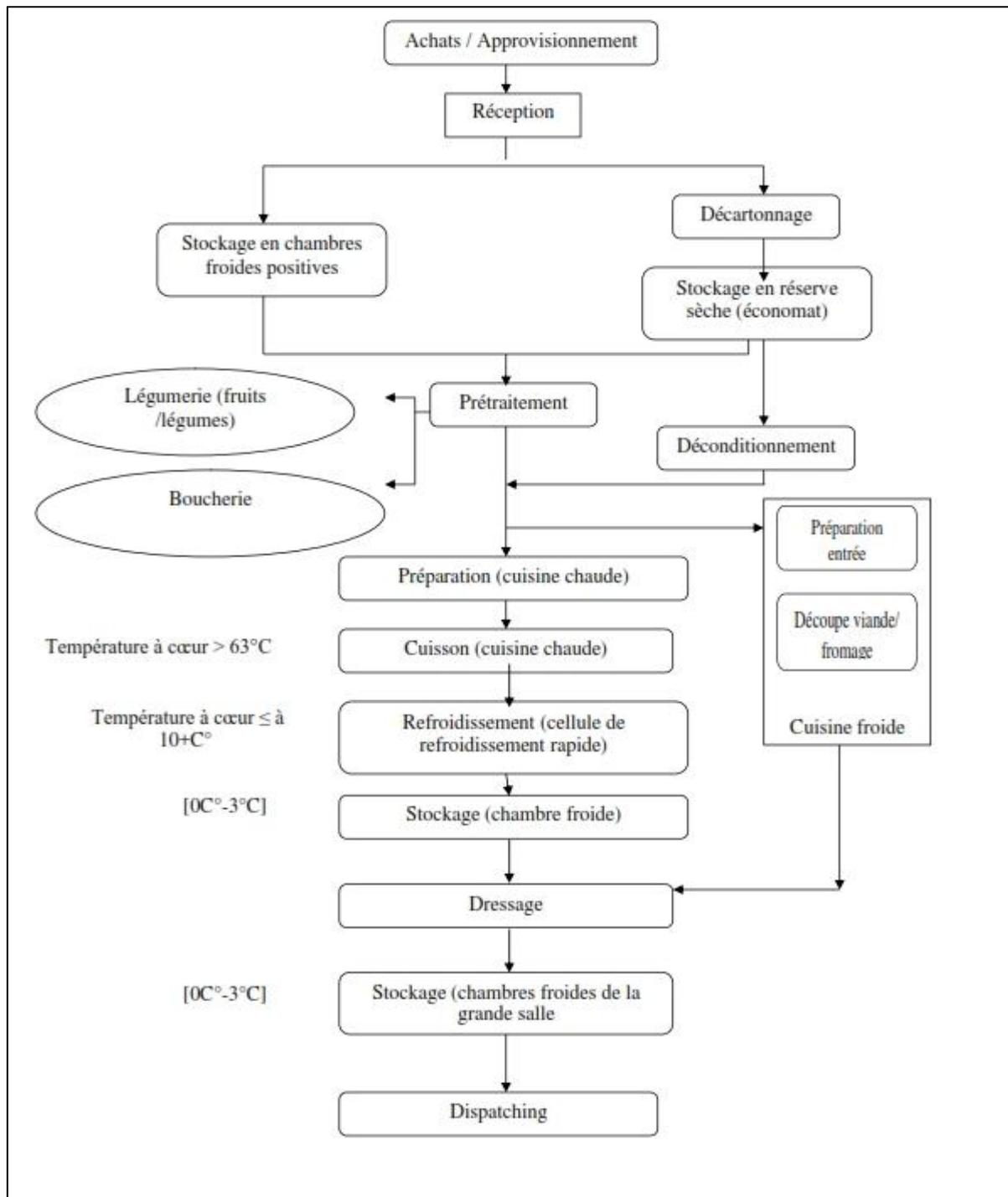
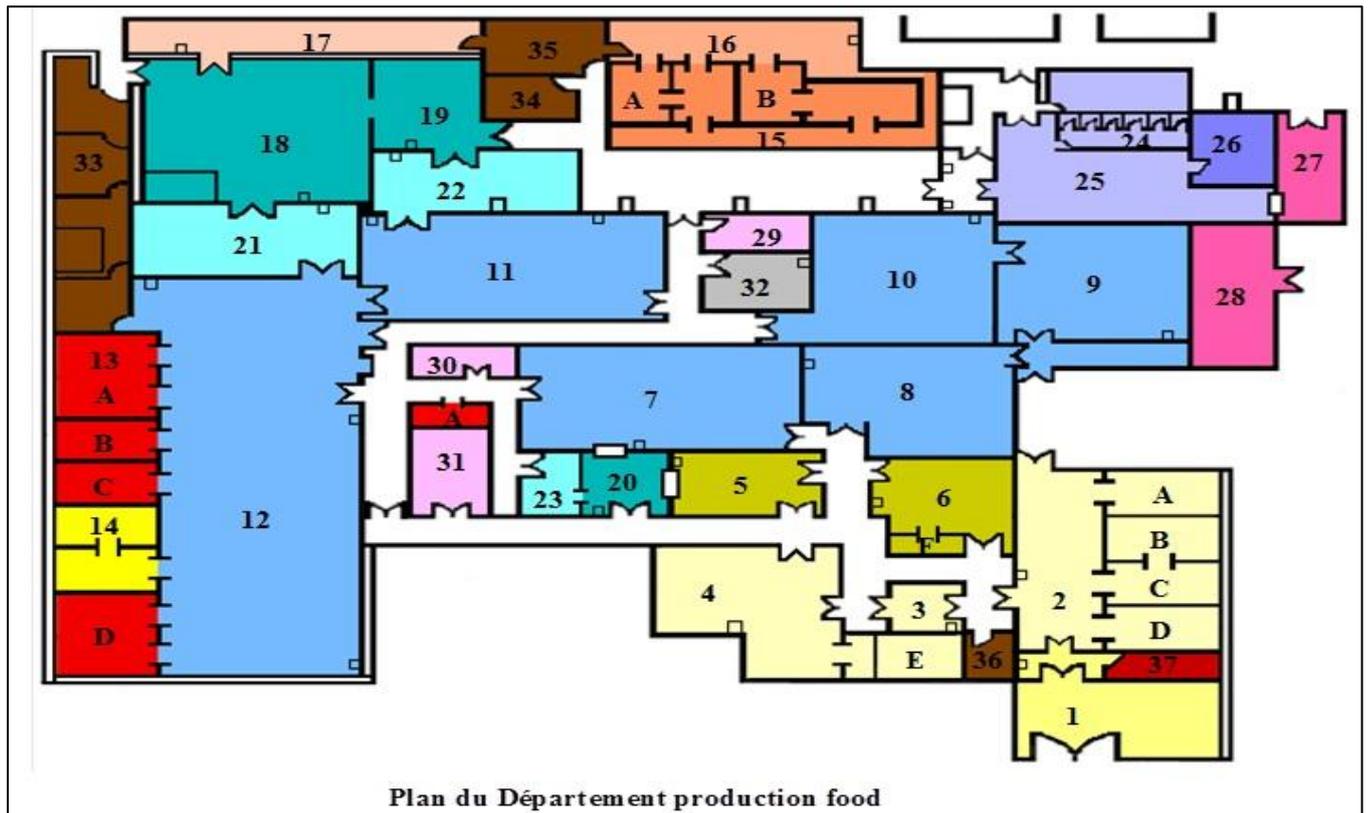


FIGURE 4 : DIAGRAMME DE FABRICATION



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Quai de réception. Zone de stockage matières premières. 2. Chambres froides (C.F). <li style="padding-left: 20px;">A. Congélation. <li style="padding-left: 20px;">B. Viande. <li style="padding-left: 20px;">C. Volaille. <li style="padding-left: 20px;">D. Fruits et légumes. 3. Décartonnage. 4. Economat stockage matières premières non périssables. <li style="padding-left: 20px;">E. Chambre froide B.O.F. Zone de prétraitement. 5. Boucherie. 6. Légumerie. <li style="padding-left: 20px;">F. Chambre froide mise en place. Zone de préparation. 7. Cuisine chaude. 8. boulangerie. 9. Pâtisserie cuisson. 10. Pâtisserie finition. 11, 12 Préparation froide dressage. 13. (C.F).A. Produits semi-finis, <li style="padding-left: 20px;">B. C. Produits finis, <li style="padding-left: 20px;">D. E. Mise en place. | <ul style="list-style-type: none"> 14. Laitage. 15. Dispatching : <li style="padding-left: 20px;">(C.F) A. Lignes intérieures. <li style="padding-left: 20px;">(C.F) B. Lignes extérieures. 16. Quai de distribution camion. 17. Quai d'arrivée. Plonge. 18. Plonge trolleys. 19. Plonge vaisselles. 20. Plonge ustensiles. Stockage matériel propre. 21. Stockage ustensiles propres. 22. Stockage trolleys propre. 23. Stockage vaisselles. 24. WC + Douche. 25. Vestiaire. 26. Salle de détente. 27. Blanchisserie. 28. Chaudière. 29. 30. 31. Magasin matériel. 32. Comptine. 33. 34. 35. 36. Bureaux. 37. Stockage produit de nettoyage. Lave-mains |
|---|---|

FIGURE 5 : PLAN DE L'UNITE PRODUCTION FOOD

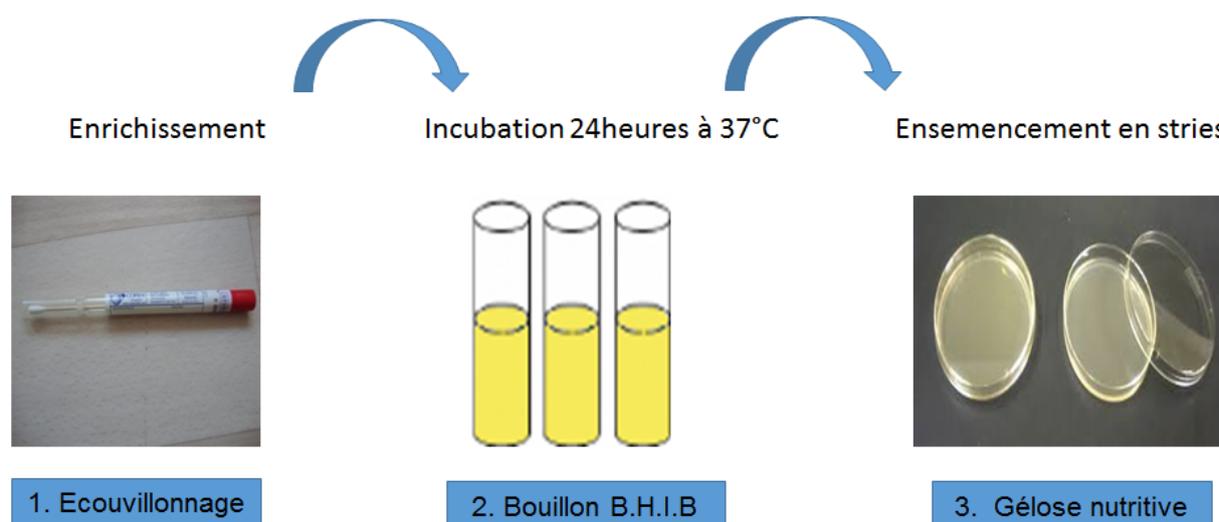
6. DETECTION DE QUELQUES DANGERS :

La réalisation de l'audit nous a permis de mettre en évidence plusieurs dangers dans les différents secteurs ; mais en vue de la courte durée de notre passage les principaux dangers auxquels nous avons touché sont représentés dans le tableau suivant :

Danger détecté	Outil	Résultat
Insuffisance de propreté corporelle du personnel au contact des aliments (non-respect des règles d'hygiène des mains, ongles, les cheveux mal entretenus etc...).	Visuelle et microbiologique (sous microscope) - Ecouvillonnage.	Insuffisant / Gram +
Dégradation de surface des locaux (sols, murs)	Visuelle	Insuffisant
Mauvais entretien des trolleys	Visuel et microbiologique (sous microscope) - Ecouvillonnage.	Insuffisant / Gram +/8.10 ⁴ colonies
Températures des chambres froides	Thermomètre laser	Température non respectée

Tableau 19 : Tableau des dangers détectés

- La coloration de Gram et le dénombrement de micro-organismes nous ont permis de réaliser notre contrôle microbiologique.
- Le contrôle Visuel a été assuré par des visites d'inspection quotidiennes des locaux pour évaluer le degré de propreté visible des surfaces en contact avec les aliments (personnel, matériel et locaux) , ainsi que le respect des températures des chambres froides.
- Le contrôle des températures des chambres froides à l'aide d'un thermomètre laser a été effectué quotidiennement à notre arrivée et à notre départ du site donc 2 fois par jour durant les deux quinzaines.



Coloration de Gram après incubation à 37°C pendant 24 heures

Protocole de la coloration de Gram : La coloration de Gram doit son nom au bactériologiste danois Hans Christian Gram qui mis au point le protocole en 1884.

- Coloration par le violet de gentiane ou cristal violet. Laissez agir de 30 secondes à 1 minute, puis rincez à l'eau
- Mordançage au lugol : étalez le lugol et laissez agir le même temps que le violet de gentiane ; rincez à l'eau.
- Décoloration (rapide) à l'alcool
- Recoloration à la fuchsine. Mettez de l'eau distillée sur la lame et quelques gouttes de fuchsine. Laissez agir de 30 secondes à 1 minute. Lavez doucement à l'eau déminéralisée. Séchez la lame sur une platine chauffante à 50°C.
- Observez avec une goutte d'huile à immersion sous le microscope.

➤ **Dénombrement par étalement d'une suspension bactérienne sur une surface d'un milieu gélosé :**

- Première étape: préparer une suspension mère à partir d'une colonie ou d'une culture jeune de 18h,
- Deuxième étape : préparer plusieurs dilutions au 1/10, c'est à dire transvaser 1mL de la suspension mère dans 9mL d'un liquide physiologique stérile en tube à essai pour préparer la dilution 10^{-1} et continuer ainsi pour les autres dilutions.
- Important: agiter les suspensions avant de prélever les 1mL.
- Important: utiliser une pipette graduée stérile de 1mL pour la préparation de chaque dilution.
- Troisième étape: déposer 0,1 mL de la suspension mère sur la surface d'une gélose nutritive stérile et sèche.
- Quatrième étape: utiliser un étaloir stérile pour étaler la suspension sur toute la surface de la gélose.
- Important: utiliser la même pipette et le même étaloir si vous commencez par la dilution 10^{-2} , ensuite 10^{-1} et à la fin la suspension mère.
- Changer la pipette et stériliser l'étaloir si vous commencez par la suspension mère.
- Incuber toutes les boites 24h à 37°C.

Comment déterminer le nombre de colonies ?

- Multiplier le nombre de colonie compté sur la dilution retenue pour le dénombrement par 10 pour déterminer le nombre de colonie par mL si le volumeensemencé est de 0,1 mL.
- Multiplier ensuite le nombre trouvé par le taux de dilution retenue pour calculer le nombre de colonie par 1 mL de la suspension mère.
- Équation à appliquer = Nombre de colonie compté sur la boite retenue x Volume total de la dilution qui a servi au dénombrement x Taux de dilution

- **Milieu Brain Heart Infusion Broth (B.H.I.B)** : Le bouillon cœur-cerveille, milieu nutritif tamponné, est utilisé pour la culture d'une très grande variété de micro-organismes aérobies ou anaérobies, incluant levures et moisissures.

7. MISE EN PLACE D'UN SYSTEME DE SURVEILLANCE ET DES MESURES CORRECTIVES :

La surveillance s'est effectuée grâce aux examens microbiologiques qui ont permis d'apprécier les améliorations apportées.

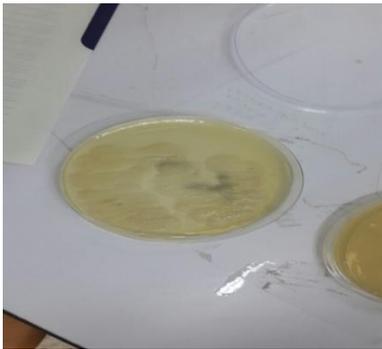
	Mesure corrective	surveillance		résultats
Hygiène des mains	Respect du protocole du lavage des mains	Visuelle Microbiologique	+	Bon Baisse remarquée de la charge microbienne
Nettoyage et désinfection des trolleys	Utilisation d'un nettoyeur à haute pression contenant un désinfectant.	Visuelle Microbiologique	+	Bon Baisse remarquée de la charge microbienne
Températures des chambres froides	Respect des températures pour chaque type de denrée.	Relevé quotidien des chambres froides à l'aide d'un thermomètre laser		Températures respectées afin d'éviter toute rupture de la chaîne du froid.

Tableau 20 : Tableau récapitulatif des résultats des mesures correctives

Date	Heure	Chambre Froide	T°c	T°c Règlementaire
Dimanche 22 Mars 2015	09h00	Volailles	7.2	0 – 4
	15h00	Volailles	4.0	0 – 4
Lundi 23 Mars 2015	09h00	Beurre, Oeuf, Fromage	8.3	0 – 6
	15h00	Beurre, Oeuf, Fromage	5.7	0 – 6
Mardi 24 Mars 2015	09h00	Viandes rouges	5.2	0 – 3
	15h00	Viandes rouges	3.0	0 – 3
Mercredi 26 Mars 2015	09h00	Volailles	4.2	0 – 4
	15h00	Volailles	4.1	0 – 4
Jeudi 27 Mars 2015	09h00	Beurre, Oeuf, Fromage	5.5	0 – 6
	15h00	Beurre, Oeuf, Fromage	5.2	0 – 6

Tableau 21 : Relevés des Températures des chambres froides

- **Gélose ensemencée après incubation :**

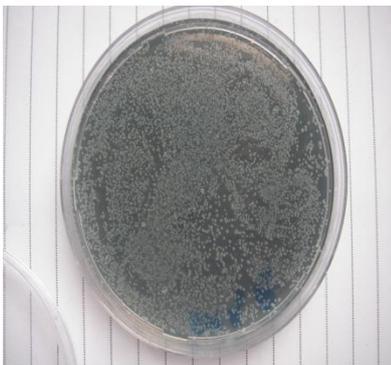


Avant le respect du protocole du lavage des mains



Après le respect du protocole du lavage des mains

- **Résultats du dénombrement des micro-organismes :**



Suspension mère



Dilution: 10^{-1} supérieur à 300



Dilution: 10^{-2} $8 \cdot 10^4$

Photos personnelles prises au laboratoire

CONCLUSION :

En restauration collective, de nombreuses erreurs peuvent survenir tout au long du processus de conception des repas. Il est donc primordial de mettre en place un système préventif d'analyse des dangers selon le programme HACCP dans les établissements de restauration collective pour améliorer l'assurance de la qualité hygiénique des denrées alimentaires et atteindre un niveau satisfaisant de sécurité sanitaire alimentaire.

Cette présente étude propose des bonnes pratiques d'hygiène qui sont simples et faciles à mettre en œuvre, elles nécessitent une formation permanente de personnes participantes à la préparation des repas.

Enfin, cette étude a permis de mettre en place des améliorations du comportement du personnel sur le plan hygiénique pour une prochaine mise en place de l'HACCP au sein du catering d'Air Algérie, afin d'arriver à des cuisines collectives répondant aux exigences de la réglementation et aux normes internationales.

RECOMMANDATIONS :

Afin d'atteindre un niveau satisfaisant de sécurité sanitaire alimentaire, nous insistons sur le respect des points suivants :

- Etablir un système HACCP
- Instaurer un système de zoning de maîtrise des flux.
- Réaliser un programme de formation continue et adapté pour chaque niveau de responsabilité afin d'avoir un personnel qualifié capable de rédiger et d'appliquer les procédures d'hygiène relatives à cette cuisine.
- Utiliser des instruments de mesures selon des techniques rapides de contrôle.
- Constituer une équipe qui s'occupe du nettoyage quotidien de chaque secteur opérationnel dès la fin de l'étape de fabrication.
- S'assurer de la disponibilité du stock de produit de nettoyage, afin d'éviter toute rupture de stock.

RESUME :

Ce travail a pour objectif général l'étude des bonnes pratiques d'hygiène dans la restauration collective type catering. Il a consisté d'une part en des visites d'audit afin d'évaluer les conditions hygiéniques de préparation relatives au milieu, à la matière première, au matériel, à la main d'œuvre et aux méthodes et d'autre part, en des analyses microbiologiques comparatives sur certaines étapes ciblées avant et après avoir mis au point des mesures correctives.

Des résultats obtenus, il ressort que l'hygiène générale des locaux, du matériel et plus particulièrement du personnel est non satisfaisante.

La mise en place et l'application de mesures correctives concrètes visant à apporter des améliorations du comportement hygiénique du personnel et des procédures de nettoyage se sont traduits par des résultats bactériologiques encourageants.

Certes, la durée du stage ne nous a pas permis de toucher à l'ensemble des étapes de préparation et les points critiques relevés ; Une plus grande implication des services de contrôle, une sensibilisation accompagnée d'actions de formation à l'intention du personnel ainsi que la mise en place d'un système d'assurance qualité type HACCP seraient la solution à court terme pour une mise à niveau de cette filière.

Mots clés : Restauration collective – Catering- Bonnes pratiques d'hygiène – audit – analyses microbiologiques.

ملخص:

الهدف العام من هاد العمل هو دراسة الممارسات الصحية الجيدة في المطاعم العمومية النوع كاترنج. تمثلت أولا في زيارات الرصد لتقييم الظروف الصحية (البيئة، المواد الخام والمعدات والعمالة وأسلوب العمل)، وتطبيق الممارسات الصحية الجيدة ثانيا تحليلات ميكروبيولوجية وبعد أن وضعت إجراءات تصحيحية. النتائج التي تم الحصول عليها، فإنه يبدو أن نظافة المباني والمعدات غير مرضية. النظافة وسلوك الموظفين هي أيضا غير مرضية. وبالنظر إلى هذه النتائج، تم تطبيق التدابير التصحيحية المشار إليها تحسين السلوك الصحي للموظفين، وهذا ما ثبت من خلال النتائج الدقيقة. وكانت مشاركتنا وجيزة، لم يكن من الممكن للوصول إلى جميع النقاط الحرجة لهذا فمن الضروري تحسين الظروف الصحية من خلال مشاركة أكبر من الجهات الرسمية المعنية في مراقبة، وخاصة من الأطباء البيطريين الوعي قواعد النظافة الشخصية الأساسية، وإنشاء نظام HACCP.

كلمات البحث: الطعام -كاترنج- الممارسات الصحية الجيدة -زيارة الرصد -تحليلات ميكروبيولوجية.

SUMMARY:

This work objective was the study of good hygiene practices in aircraft catering services. It consisted firstly in audit visits to assess the hygienic preparation conditions, the raw material, labor and methods. Secondly, comparative microbiological analysis on some targeted steps of the catering process before and after implementing corrective action.

From the obtained results, it was concluded that the general hygiene of premises, equipment and staff are particularly unsatisfactory.

The establishment and implementation of tangible corrective measures for improvement of hygienic behavior of staff and cleaning procedures have resulted in better-quality bacteriological results.

Certainly, the training period did not allow us to touch all preparation steps and statements critical points; Greater involvement of the control services, accompanied by awareness training programs for staff and implementing a HACCP quality assurance system would one of the short-term solutions for an upgrade of this sector.

Keywords: Catering - Catering- Good hygiene practices - audit - microbiological analyzes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

- 1 Annonces Google. Les intoxications alimentaires en Algérie. Forum Algerie [enligne].06.08.2007.
- 2 Anonyme. Arrêté interministériel du 2 juillet 1995 relatif à la mise à la consommation des volailles abattues. JORADP, n° 59/95, 2 juillet 1995
- 3 Anonyme. Arrêté interministériel du 21 novembre 1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires. JORADP, n° 87/99, 21 Novembre 1999.
- 4 Anonyme. Arrêté interministériel du 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrête du 23 Juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires. JORADP, n° 35/98
- 5 Anonyme. Arrêté interministériel du 29 septembre 1999 fixant les réglés de mise à la consommation des viandes hachées à la demande. JORADP, n° 76/99, 31 octobre 1999
- 6 Anonyme. Décret exécutif N°91-04 du 19 janvier 1991 relatif aux matériaux destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires et les produits de nettoyage de ces matériaux. JORADP, n°04/91, 19 Janvier 1991.
- 7 Anonyme. Décret exécutif N°91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires. JORADP, n°09/91, 27 février 1991.
- 8 Anonyme. Loi 89-02 du 7 février 1989 portant règles générales de protection du consommateur et l'abrogation du certificat de conformité aux normes d'hygiène exigées auparavant par les services de santé pour l'obtention du registre de commerce. JORADP, n° 06/89, 7 février 1989.
- 9 Article 3 du règlement (CE) n° 178/2002 du 28 janvier 2002
- 10 Bendeddouche.B, 2012, Manuel d'application HACCP en industrie agroalimentaire.
- 11 BOLNOT, F, H. La méthode HACCP : application au domaine de la restauration collective. Paris : Bulletin de la société vétérinaire pratique, Avril 1998, p.203-226
- 12 Codex alimentarius-2003
- 13 Directive Européenne 93/43 du 14 Juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires.
- 14 Eberhart-Phillips J, Principales Epidémiologies. 1996; 116: 9-13.
- 15 Feillet – 2002
- 16 Giber H., 2007 : Les risques sanitaires liés à l'alimentation en extérieur en accueils collectifs de mineurs .Thèse de doctorat, Ecole nationale vétérinaire de Lyon) P25/26/29
- 17 Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour établissement de restauration -2012- P11/13/14/15/17/18/43/47/48/49/51/52
- 18 Guide du restaurateur-1995- P229/230
- 19 INFO SOIR. Actualité : les intoxications alimentaires : la sonnette d'alarme .Edition du 20/9/2006.
- 20 Jones P and Kipps M. Flight catering - 1995, pp.1-11.
- 21 Le management de la qualité en production alimentaire –Abdellah Seddiki -2008 P65-69
- 22 Manuel COLEACP -2011 - P13/30/33/34/46
- 23 Manuel de formation FAO 2010
- 24 Michel Clovis TAYOU, 2007, Etude de l'hygiène dans la restauration collective à DAKAR P11/12/13
- 25 Organisation mondiale de la santé – 1995.
- 26 Organisation mondiale du tourisme
- 27 Règlement (CE) du Parlement Européen et du Conseil du 29 Avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.
- 28 Règlement (CE) n 178/2002 du Parlement Européen et du Conseil du 28 Janvier 2002 établissant les principes généraux et les participations générales de la législation alimentaire.
- 29 Règlement (CE) n 852/2004 du Parlement Européen et du conseil du 29 Avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.
- 30 Relevé épidémiologique année 2011 <http://www.ands.dz/insp/annuel2011>
- 31 SCALABRINO, A. La méthode HACCP dans le plan de maîtrise sanitaire : mise en place et contrôle officiel. 2006. P117. Thèse de doctorat vétérinaire, E.N.V Lyon, 2006.

- 32 Sécurité sanitaire des aliments a bord des aéronefs militaires, Porteli, 2011 P2
- 33 SOUMARE. B-1992 : Etude de l'hygiène de la restauration collective dans l'armée. Dakar -p58
- 34 VINDRINET R-1983 : Quelques aspects économiques de la restauration. p15/22/413.
- 35 WADE M-1996 : Étude de la qualité microbiologique des repas servis au niveau des restaurants des œuvres universitaires de Dakar p223
- 36 World food safety guidelines in flights food service association -2007.
- 37 XP CEN ISO/TS 11133-2 Janvier 2004.Microbiologie des aliments. Guide pour la préparation et la production des milieux de culture.

ANNEXES

**ARRETE INTERMINISTERIEL DU 25 RAMADHAN 1418 CORRESPONDANT AU 24 JANVIER 1998
MODIFIANT ET COMPLETANT L'ARRETE DU 14 SAFAR 1415 CORRESPONDANT AU 23 JUILLET
1994 RELATIF AUX SPECIFICATIONS MICROBIOLIGIQUES DE CERTAINES DENREES ALIMENTAIRES**

Arrêté interministériel du 25 Ramadhan 1418 correspondant au 24
janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 14 Safar 1415
correspondant au 23 juillet 1994 relatif aux spécifications
microbiologiques de certaines denrées alimentaires

..... p. 7
(N° JORA : 035 du 27-05-1998)

Le ministre du commerce,

Le ministre de l'agriculture et de la pêche et

Le ministre de la santé et de la population,

Vu la loi n°85-05 du 16 février 1985, modifiée et complétée,
relative à la protection et à la promotion de la santé;

Vu la loi n°88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités de
médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale;

Vu la loi n°89-02 du 7 février 1989 relative aux règles
générales de protection du consommateur;

Vu le décret présidentiel n°97-231 du 20 Safar 1418
correspondant au 25 juin 1997 portant nomination des membres du
Gouvernement;

Vu le décret exécutif n°90-39 du 30 janvier 1990 relatif au
contrôle de la qualité et à la répression des fraudes;

Vu le décret exécutif n°91-53 du 23 février 1991 relatif aux
conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation
des denrées alimentaires, notamment son article 31;

Vu l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994
relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées
alimentaires;

Arrêtent:

Article 1er. - Le présent arrêté a pour objet de modifier et de
compléter l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994
relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées
alimentaires.

Art. 2. - Les dispositions de l'article 2 de l'arrêté du 14 Safar
1415 correspondant au 23 juillet 1994 susvisé, sont modifiées et
complétées comme suit:

"Art. 2. - Les denrées alimentaires concernées par les
dispositions du présent arrêté sont:

- les viandes rouges et blanches ainsi que leurs dérivés;
- les poissons et autres produits de la pêche;
- les conserves et les semi-conserves;
- les ovoproduits, les pâtisseries et les crèmes pâtisseries;

- les laits et les produits laitiers;
- les eaux et les boissons non alcoolisées;
- les graisses animales et végétales;
- les produits déshydratés;
- les confiseries;
- les plats cuisinés;
- les aliments pour nourrissons et enfants en bas âge".

Art. 3. - Les annexes I de l'article 4, II de l'article 6 et III de l'article 9 de l'arrêté du 14 Safar 1415 correspondant au 23 juillet 1994 susvisé, sont modifiées et complétées comme suit:

ANNEXE I
CRITERES MICROBIOLOGIQUES RELATIFS A CERTAINES DENREES ALIMENTAIRES

TABLEAU I
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES LAITS ET DES PRODUITS LAITIERS

PRODUITS	I	n	I	c	I	m
1. Laits cru:	I	I	I			
- germes aérobies à 30°C	I	1	I	-	I	10e5
- Coliformes fécaux	I	1	I	-	I	10e3
- Streptocoques fécaux	I	1	I	-	I	abs/0,1 ml
- Staphylococcus aureus	I	1	I	-	I	absence
- clostridium sulfito-réducteurs à 46°C	I	1	I	-	I	50
- antibiotiques	I	1	I	-	I	absence
2. Lait pasteurisé conditionné:	I	I	I			
- germes aérobies à 30°C	I	1	I	-	I	3.10e4
- coliformes:	I	I	I			
* sortie usine	I	1	I	-	I	1
* à la vente	I	1	I	-	I	10
- coliformes fécaux	I	I	I			
* sortie usine	I	1	I	-	I	absence
* à la vente	I	1	I	-	I	absence
- Staphylococcus aureus	I	1	I	-	I	1
- phosphatase	I	1	I	-	I	négatif
3. Lait stérilisé et lait stérilisé UHT (nature et aromatisé):	I	I	I			
- germes aérobies à 30°C	I	5	I	2	I	< 10/0,1 ml
- test de stabilité	I	5	I	0	I	négatif
- test alcool	I	5	I	0	I	négatif
- test chaleur	I	5	I	0	I	négatif
4. Lait concentré non sucré:	I	I	I			
- test de stabilité	I	5	I	0	I	négatif
- test alcool	I	5	I	0	I	négatif
- test chaleur	I	5	I	0	I	négatif
5. Lait concentré sucré:	I	I	I			
- germes aérobies à 30°C	I	5	I	2	I	10e4
- coliformes	I	5	I	0	I	absence
- Staphylococcus aureus	I	5	I	0	I	absence
- clostridium sulfito-réducteurs à 46°C	I	5	I	0	I	absence
- levures et moisissures	I	5	I	0	I	absence
- Salmonella	I	5	I	0	I	absence
6. Lait déshydraté conditionné (1):	I	I	I			
- germes aérobies à 30°C	I	5	I	2	I	5.10e4
- coliformes	I	5	I	2	I	5
- Staphylococcus aureus	I	5	I	0	I	absence

**ARRETE INTERMINISTERIEL DU 13 CHAABANE 1420 CORRESPONDANT AU 21 NOVEMBRE 1999
RELATIF AUX TEMPERATURES ET PROCEDES DE CONSERVATION PAR REFRIGERATION,
CONGELATION OU SURGELATION DES DENREES ALIMENTAIRES**

Arrêté interministériel du 13 Chaâbane 1420 correspondant au 21 novembre 1999 relatif aux températures et procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires, p.15.

(N° JORA : 087 du 08-12-1999)

Le ministre du commerce,

Le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Le ministre de la santé et de la population,

Le ministre de l'industrie et de la restructuration et

Le ministre de la petite et moyenne entreprise,

Vu la loi n° 89-02 du 7 février 1989 relative aux règles générales de protection du consommateur ;

Vu le décret présidentiel n° 98-428 du Aouel Ramadhan 1419 correspondant au 19 décembre 1998 portant nomination des membres du Gouvernement;

Vu le décret exécutif n° 90-12 du 1er janvier 1990, modifié et complété, fixant les attributions du ministre de l'agriculture;

Vu le décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991 relatif aux conditions d'hygiène lors du processus de la mise à la consommation des denrées alimentaires;

Vu le décret exécutif n° 94-207 du 7 Safar 1415 correspondant au 16 juillet 1994 fixant les attributions du ministre du commerce;

Vu le décret exécutif n° 94-211 du 9 Safar 1415 correspondant au 18 juillet 1994 fixant les attributions du ministre de la petite et moyenne entreprise;

Vu le décret exécutif n° 96-66 du 7 Ramadhan 1416 correspondant au 27 janvier 1996 fixant les attributions du ministre de la santé et de la population;

Vu le décret exécutif n° 96-319 du 15 Joumada El Oula 1417 correspondant au 28 septembre 1996 fixant les attributions du ministre de l'industrie et de la restructuration;

Arrêtent :

Article 1er. - En application de l'article 30 du décret exécutif n° 91-53 du 23 février 1991 susvisé, le présent arrêté détermine les températures et les procédés de conservation par réfrigération, congélation ou surgélation des denrées alimentaires.

Art. 2. - Au sens du présent arrêté, on entend par :

- réfrigération : le procédé de conservation qui consiste à abaisser la température de la denrée alimentaire de manière à ce

qu'elle soit voisine de celle de la glace fondante (0°C) et à la maintenir à une température au dessus de 0° c.

La durée de réfrigération est limitée suivant le produit, la température et le type de conditionnement.

- congélation : le procédé de conservation qui transforme l'eau contenue dans une denrée alimentaire en glace, sous l'action du froid. Ce procédé doit permettre d'obtenir une température à cœur comprise, selon le produit, entre -10°C et -18°C après stabilisation thermique.

- surgélation : le procédé de conservation par le froid des denrées alimentaires qui consiste en un abaissement ultra-rapide de la température qui atteint au moins - 18°C à cœur, après stabilisation thermique.

Art. 3. - Les procédés de congélation sont notamment:

* la congélation par l'air à une température de -20°C à -50°C;

* la congélation par contact direct avec une surface métallique maintenue froide par circulation de liquide réfrigérant;

* la congélation par contact direct avec un liquide cryogénique dont l'évaporation assure l'action réfrigérante.

Art. 4. - Les températures des denrées alimentaires réfrigérées doivent être en tout point de la denrée alimentaire, constamment inférieures ou égales à celles mentionnées ci-dessous :

TEMPERATURES ALIMENTAIRES	TEMPERATURES ! MAXIMALES
1 - Produits de la mer frais, notamment les poissons, crustacés, mollusques	! + 2°C
2 - Abats	! + 3°C
3 - Viandes découpées de boucherie et viandes conditionnées en unité de vente au consommateur	! + 3°C
4 - Plats cuisinés à l'avance	! + 3°C
5 - Plats froids préparés le jour même, sandwichs et fond de sauce	! + 3°C
6 - Pâtisserie fraîche, crème pâtissière, entremets frais	! + 3°C
7 - Volailles, lapins, gibiers	! + 4°C
8 - Produits de charcuterie non stables, notamment le cachir, le pâté et le merguez	! + 4°C
9 - Ovoproduits	! + 4°C
10 - Oeufs en coquilles réfrigérés	! + 6°C
11 - Lait cru, lait pasteurisé	! + 6°C
12 - Produits laitiers frais non stérilisés, notamment le yaourt, le lait fermenté et la crème dessert	! + 6°C
13 - Beurre	! + 6°C
14 - Crème fraîche, fromage frais	! + 6°C
15 - Fromage à pâte molle, fromage à pâte persillée	! + 6°C
16 - Autres fromages	! entre +10°C et +15°C
17 - Viandes en carcasses et en quartiers	! + 7°C
18 - Lait destiné à l'industrie	! + 8°C
19 - Toute semi-conserve exceptée celle à base de produits de la pêche	! + 10°C
20 - Produits de charcuterie stables (produits stabilisés par fumage ou fumaison)	! + 15°C
21 - Semi conserves de produits de la pêche, notamment l'anchois!	! + 15°C

GÉLOSE NUTRITIVE



Gélose Nutritive

DM179 Milieu de croissance.

Présentation: voir étiquette sur la boîte.

Formule*

Composants:	Concentration :
Peptone	6,0 g/litre
Extrait de bœuf	1,0 g/litre
Extrait de levure	2,0 g/litre
Chlorure de sodium	5,0 g/litre
Agar	14,0 g/litre
pH final: 7,3 ± 0,2	

Conservation

Toutes les boîtes doivent impérativement être bien fermées et stockées jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette dans un endroit sec à une température ne dépassant pas 25°C. Certains milieux se conservent à 2-8°C, se référer à l'étiquette de l'emballage.

Précautions

Usage In Vitro uniquement. Observer les règles de sécurité et d'hygiène en vigueur. Ne peut être utilisé que par du personnel de laboratoire qualifié. Stériliser les effluents biologiques dangereux avant de les éliminer. Se référer à la fiche de sécurité du produit (disponible sur demande ou via le site internet MAST).

Matériels nécessaires non fournis

Réactifs et équipements microbiologiques standards (anses, suppléments sélectifs MAST, écouvillons, ensemencateurs, autoclaves et incubateurs, etc...) ainsi que des réactifs sérologiques et biochimiques et des additifs tels que le sang.

Préparation

- Se référer à l'étiquette de la boîte pour les volumes et quantités nécessaires. Préparer la Gélose Nutritive MAST (DM179) en dissolvant la poudre dans de l'eau distillée ou désionisée. Pour les sachets de milieu, dissoudre tout le contenu du sachet dans le volume d'eau inscrit sur l'étiquette.
- Autoclaver à 121°C pendant 15 minutes.
- Refroidir à 50-55°C puis maintenir à cette température dans un bain marie. Ajouter 5-7% de sang de mouton ou de cheval défibriné et stérile. Les géloses au sang cuit (gélose chocolat) peuvent aussi être préparées. D'autres suppléments de croissance peuvent être utilisés.
- Si nécessaire, le milieu peut devenir sélectif par ajout de divers suppléments sélectifs.
- Couler le milieu en boîte de Pétri (15-20 ml par boîte) et laisser reposer.
- Les boîtes préparées peuvent être utilisées immédiatement ou stockées dans des sacs en plastique à 2-8°C pendant une semaine au plus.

- Ensemencer la boîte par épuisement pour obtenir des colonies isolées.
- Incuber les boîtes en aérobie pendant 18-24 heures et en anaérobie pendant 72 heures au plus à 35-37°C (ou à d'autres températures selon la méthode suivie).

Interprétation des résultats

Après incubation noter la croissance des germes. Les caractères typiques à noter comprennent: taille et morphologie des colonies, pigmentation et hémolyse sur gélose au sang. Pour la croissance de germes difficiles, l'utilisation de milieux plus nutritifs tels que la gélose Columbia MAST (DM115), la base pour gélose au sang MAST (DM100) ou la base pour gélose au sang spéciale MAST (DM101) est recommandée.

Contrôle de qualité

Vérifier tous signes de détérioration. Le contrôle de qualité doit être effectué avec au moins une souche pour qu'il soit valide. Ne pas utiliser le produit si le résultat d'une souche de contrôle est incorrect. La liste ci-dessous montre la performance de souches de contrôle que l'utilisateur peut se procurer facilement.

Souches test	Résultat
<i>Streptococcus pyogenes</i> ATCC® 19615	Croissance, β-hémolyse
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC® 27853	Croissance, pigmentation
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC® 25923	Croissance

Références

Bibliographie disponible sur demande.

IFU338 JB 05/08 V2
MAST est une marque déposée
ATCC est une marque déposée de American
Type Culture Collection, Manassas, Virginia, USA.
*La formule peut varier pour optimiser les performances du milieu

BHIB



BRAIN-HEART INFUSION BROTH (7116)

Intended Use

Brain-Heart Infusion Broth is used for the cultivation of a wide variety of fastidious organisms.

Product Summary and Explanation

Rosenow¹ prepared a rich medium for culturing streptococci by combining dextrose broth and brain tissue. Hayden² modified the original formula while working with dental pathogens. The current formula is a modification of Rosenow¹ and Hayden², using dehydrated infusions of porcine brain and heart tissue.

Brain-Heart Infusion Broth can be supplemented with antibiotics, varying amounts of sodium chloride, yeast extract, and serum to provide a rich medium for bacteria, yeasts and pathogenic fungi.³ The addition of 0.1% agar can be used to lower oxygen tension, providing an atmosphere to support the growth of aerobic, microaerophilic, and obligate anaerobic microorganisms.

Brain-Heart Infusion Broth, abbreviated as BHI, is specified in many references for food and water testing.⁴⁻⁷ NCCLS, National Committee for Clinical Laboratory Standards, cites Brain-Heart Infusion Broth for preparing the inoculum used in antimicrobial susceptibility tests.⁸

Principles of the Procedure

The nitrogen, vitamin, and carbon sources are provided by Brain-Heart Infusion and Enzymatic Digest of Gelatin in BHI Broth. Dextrose is the carbohydrate source, and Sodium Chloride maintains the osmotic environment. Disodium Phosphate is the buffering agent in this medium.

Formula / Liter

Brain Heart Infusion	17.5 g
Enzymatic Digest of Gelatin	10 g
Dextrose.....	2 g
Sodium Chloride	5 g
Disodium Phosphate.....	2.5 g

Final pH: 7.4 ± 0.2 at 25°C

Formula may be adjusted and/or supplemented as required to meet performance specifications.

Precautions

1. For Laboratory Use.
2. IRRITANT. Irritating to eyes, respiratory system, and skin.

Directions

1. Dissolve 37 g of the medium in one liter of purified water.
2. Heat with frequent agitation to completely dissolve the medium.
3. Autoclave at 121°C for 15 minutes.

Quality Control Specifications

Dehydrated Appearance: Powder is homogeneous, free flowing, and light beige.