

Brevet de Technicien Supérieur
HÔTELLERIE-RESTAURATION
Option B - Art culinaire, art de la table et du service

SCIENCES APPLIQUÉES

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

- l'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Aucun document autorisé.

Tout autre matériel est interdit.

*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 10 pages, numérotées de 1/10 à 10/10.*

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B - Art culinaire, art de la table et du service		Session 2018
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	18NC-HRBSCA	Page 1/10

Le poisson au menu de la restauration collective

1- Le poisson en collectivité : intérêt nutritionnel et maîtrise sanitaire (13 points)

La restauration collective joue un rôle de plus en plus important dans l'alimentation des Français. Les documents présentés en **annexe 1** établissent un état des lieux de la consommation actuelle de produits aquatiques.

- 1.1 Repérer l'évolution de la consommation par habitant de produits aquatiques ainsi que l'évolution de l'indice de prix de ces denrées.
- 1.2 Analyser l'aspect paradoxal de l'évolution de cette consommation. Proposer des hypothèses permettant d'expliquer ce paradoxe.

Dans le cadre de la restauration collective, le poisson est un aliment protidique apprécié et recommandé pour sa valeur nutritionnelle (**annexe 2**). Cependant, les nombreuses offres de poisson ou de plats à base de poisson sont de qualité inégale (**annexe 3**).

- 1.3 Repérer la fréquence de consommation recommandée des plats protidiques de poisson ou à base de poisson en restauration collective.
Justifier cette fréquence en précisant :
 - les enjeux majeurs de santé publique qui motivent cette recommandation,
 - les intérêts nutritionnels du poisson.
- 1.4 Pour les trois préparations alimentaires suivantes : « Gratin de poisson et purée ou brandade », « Morue, salée, pochée » et « Poisson à la bordelaise », calculer les rapports :
 - P/L (Protéines/Lipides),
 - AGS/L (Acides Gras Saturés/Lipides),
 - AGMI/L (Acides Gras Mono-Insaturés/Lipides),
 - AGPI/L (Acides Gras Poly-Insaturés/Lipides).Analyser les résultats obtenus de ces trois préparations.
Choisir la préparation qui correspond le mieux aux recommandations du GEM-RCN.

En 2012, d'après l'InVS (Institut national de Veille Sanitaire), 12,5 % des intoxications alimentaires ont été engendrées par le poisson et les crustacés ; en 2009, d'après les mêmes sources, 15 foyers représentant 71 cas d'intoxications alimentaires dues à l'histamine ont été déclarées aux ARS (Agences Régionales de Santé).

Les documents présentés en **annexes 4** et **5** présentent les liens entre l'histamine, la conservation du poisson et le conditionnement en atmosphère protectrice.

- 1.5 Relever les symptômes d'une intoxication histaminique chez l'homme.
- 1.6 Expliquer le processus de formation de l'histamine. Énoncer les facteurs physico-chimiques favorables à ce processus.
Préciser les caractéristiques de la chair du poisson pouvant être en adéquation avec les éléments précédents.

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION		Session
Option B - Art culinaire, art de la table et du service		2018
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	18NC-HRBSCA	Page 2/10

- 1.7 Énoncer, en les justifiant, les avantages du conditionnement sous atmosphère protectrice du poisson.

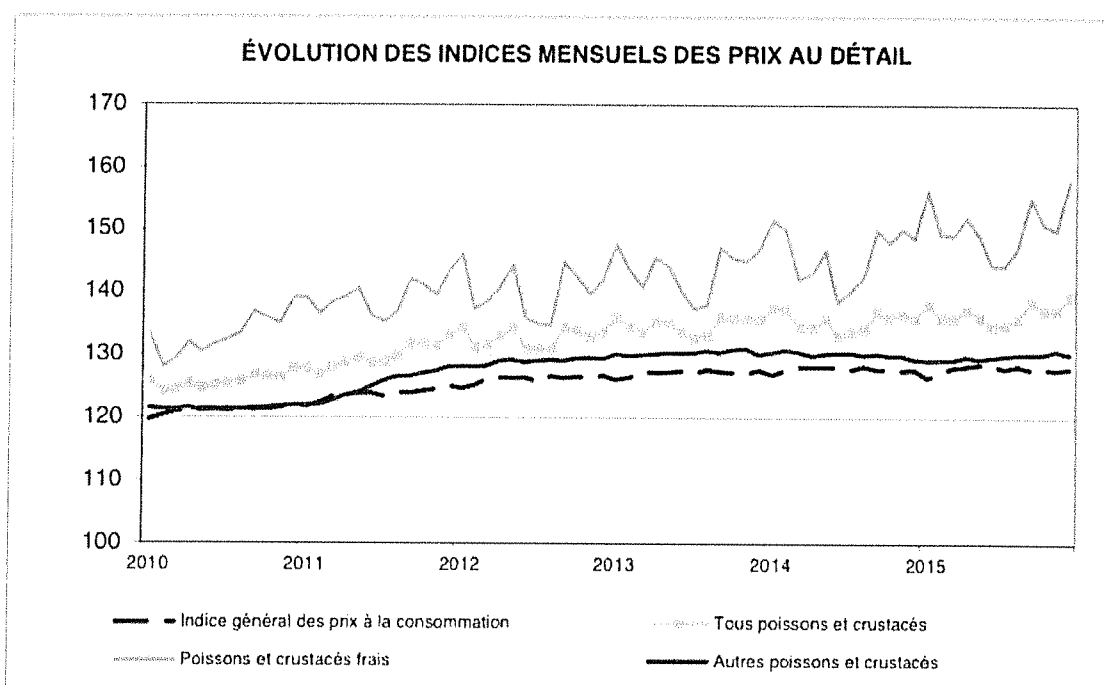
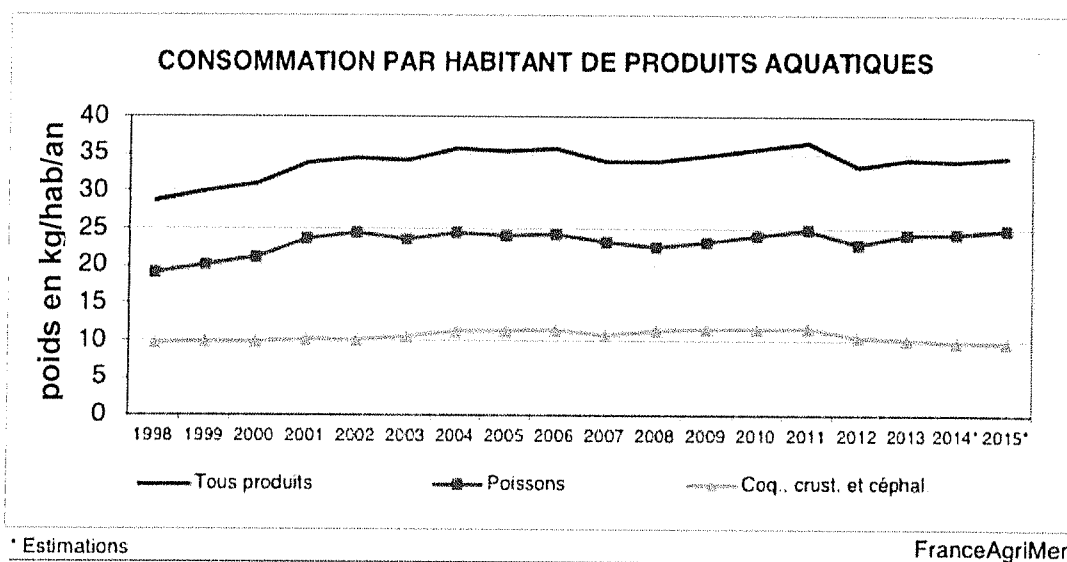
2- Prévention des risques liés au froid et au travail de nuit (7 points)

Les cuisines collectives sont confrontées à des dangers spécifiques comme « les manutentions manuelles », l'exposition au froid (zone de préparation froide, chambres froides positives et négatives), ou encore la nécessité de travailler de nuit. Les documents présentés en **annexes 6 et 7** rapportent les risques encourus par les salariés exposés à ces conditions particulières.

- 2.1 Recenser les risques liés à la manutention et aux préparations manuelles. Expliquer en quoi le froid constitue un facteur aggravant.
- 2.2 Présenter les mesures préventives à mettre en œuvre pour limiter les risques liés à la « manutention manuelle ». Repérer l'action spécifique liée au travail au froid.
- 2.3 Rappeler les obligations de l'employeur vis à vis de la sécurité de ses salariés. Préciser les acteurs impliqués dans la démarche de prévention.
- 2.4 Citer les facteurs physiologiques qui expliqueraient l'augmentation du risque de cancer du sein chez les femmes ayant travaillé de nuit. Indiquer les autres problèmes de santé générés par des rythmes de travail « atypiques ».

Annexes	Intitulés	Pages
Annexe 1	Consommation des produits de la pêche et de l'aquaculture <i>Source : extraits d'une publication de FranceAgriMer, juillet 2015</i>	4
Annexe 2	Recommandation nutrition <i>Source : extraits de publication du groupe d'étude des marchés de restauration collective et nutrition, juillet 2015</i>	5
Annexe 3	Extraits de fiches nutritionnelles « Tables Ciquel », 2013 <i>Source : ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail)</i>	6
Annexe 4	L'histamine <i>Source : Alim'agri, site du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, page web du 12/06/2016</i>	7
Annexe 5	Poissons et crustacés emballés sous atmosphère protectrice <i>Source : DASENSOR/MAP, page web, http://atmosphereprotectrice.fr/applications/modified-atmosphere-packaging-fish-and-seafood, 2011</i>	8
Annexe 6	« L'entreposage frigorifique » <i>Source : INRS (Institut National de Recherche Scientifique), 2010</i>	9
Annexe 7	Le travail de nuit des femmes aggrave le risque de cancer du sein <i>Source : Le monde.fr, 20 juin 2012, par P. Benkimoun</i>	10

FranceAgriMer 2016 : « La consommation des produits aquatiques en 2015 »



Source : extrait d'une publication de FranceAgriMer, juillet 2015

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B - Art culinaire, art de la table et du service		Session 2018
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	18NC-HRBSCA	Page 4/10

Recommandation nutrition**Groupe d'étude des marchés de restauration collective et nutrition, juillet 2015
« Consommation des produits de la pêche et de l'aquaculture ».**

Servir un minimum de plats protidiques de poisson, ou de préparation à base de poisson contenant au moins 70 % de poisson (éventuellement reconstitué), et dont le rapport protéines/lipides est au moins de 2

La consommation de plats riches en poisson permet de tendre vers un équilibre de la consommation d'acides gras.

La fréquence recommandée est de 4 repas sur 20 repas successifs au minimum.

Les aliments concernés peuvent être, par exemple, des darnes, des filets, des dés, ou de l'émiette éventuellement reconstitués, les fruits de mer, les mollusques, les encornets.

Les plats composés du type brandade, paella, gratin ou poisson meunière sont à prendre en compte, si le grammage de poisson à la base du plat atteint au moins 70 % du grammage recommandé pour la portion de poisson pour la tranche d'âge considérée, et si le rapport protéines/lipides (P/L) est au moins égal à 2.

Ainsi, par exemple, le plat de brandade, dont la portion recommandée pour un enfant en classe élémentaire est de 250 g, est considéré comme un plat de poisson si le poids de poisson qu'il contient est au moins égal à 70 % de la portion recommandée pour le poisson, soit 70 % de 250 g = 175 g.

Les entrées ne sont pas prises en compte.

De même, il n'est pas tenu compte du rapport protéines/lipides (P/L) des poissons gras tels que le thon, le saumon, la sardine, le maquereau, le bar ou loup, la roussette ou saumonette, ou la truite, dont la consommation est recommandée car ils sont riches en vitamine D et en acides gras oméga-3.

Diminuer les apports lipidiques, et rééquilibrer la consommation d'acides gras

Un excès de lipides et un déséquilibre de leurs constituants peuvent conduire à un surpoids et exposer aux risques cardiovasculaires.

Pour atteindre l'équilibre nutritionnel, il convient de réduire les apports d'acides gras saturés (au maximum 12 % de l'apport énergétique), et d'équilibrer le rapport entre acides gras polyinsaturés essentiels oméga-6 / oméga-3 en augmentant les apports d'oméga-3.

[...]

A cette fin, il faut non seulement encourager la consommation de poisson et de matières grasses d'accompagnement riches en acides gras oméga-3 (colza, soja, noix), mais aussi restreindre la consommation d'aliments riches en graisses animales, tels que par exemple les charcuteries et les pâtisseries salées. Il est aussi recommandé de limiter les apports en acides gras *trans* totaux à moins de 2 % de l'apport énergétique total, et de réduire la consommation de certains aliments principaux vecteurs d'acides gras *trans* d'origine technologique (viennoiseries, pâtisseries, produits de panification industrielle, barres chocolatées et biscuits)¹⁷.

¹⁷ ANSES-Alimentation humaine-Acides gras *trans* <http://www.afssa.fr/PNB501.htm> ; ANSES Avis 20-02-2009 ; ANSES « Risques et bénéfices pour la santé des acides gras *trans* apportés par les aliments » avril 2005

Extraits de fiches nutritionnelles « Tables Ciqual », 2013**Morue, salée, pochée**

Nom du constituant	Teneur moyenne
Protéines (g/100 g)	26
Lipides (g/100 g)	1,01
AG Saturés (g/100 g)	0,132
AG Mono-Insaturés (g/100 g)	0,14
AG Poly-Insaturés (g/100 g)	0,352

Poisson à la bordelaise

Nom du constituant	Teneur moyenne
Protéines (g/100 g)	14,8
Lipides (g/100 g)	10,4
AG Saturés (g/100 g)	2,3
AG Mono-Insaturés (g/100 g)	2,92
AG Poly-Insaturés (g/100 g)	2,88

Gratin de poisson et purée ou brandade

Nom du constituant	Teneur moyenne
Protéines (g/100 g)	3,8
Lipides (g/100 g)	4,55
AG Saturés (g/100 g)	1,52
AG Mono-Insaturés (g/100 g)	2,25
AG Poly-Insaturés (g/100 g)	0,597

Source : ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail)

L'histamine

12/06/2012

ALIMENTATION | MALADIE | INTOXICATION ALIMENTAIRE | POISSON



L'histamine appartient aux amines biogènes qui se définissent comme des molécules biologiquement actives sur le système nerveux central et sur le système vasculaire. L'ingestion d'aliments à fortes teneurs en histamine est à l'origine de l'intoxication histaminique.

L'intoxication histaminique ou syndrome de pseudo-allergie alimentaire, résulte de la dégradation de l'histidine présente chez le poisson en histamine par décarboxylation (réaction chimique) sous l'action d'enzymes bactériennes. L'histamine est produite dans les muscles des poissons qui contiennent des taux d'histidine (acide aminé) naturellement élevés. L'animal n'est pas malade, car la formation de l'histamine se produit principalement après sa mort. L'histamine est présente dans tous les poissons, mais à des taux normalement faibles. Certaines espèces sont plus riches en histidine : les scombridées, c'est-à-dire thons, bonites, maquereaux ou encore les clupéidés comme les sardines.

Quelques mesures de précaution

- La formation d'histamine chez le poisson dépend de la température à laquelle il est conservé à partir du moment de la capture jusqu'à la consommation. Par conséquent, afin d'éviter l'intoxication à l'histamine, il est très important de respecter la chaîne du froid.
- La cuisson ou tout autre traitement thermique, comme le fumage ou la mise en conserve, ne détruit pas l'histamine.

En cas de contamination

La consommation d'aliments renfermant de fortes quantités d'histamine peut induire des effets toxiques dans l'organisme. Les bactéries productrices d'histamine sont le plus souvent des bactéries mésophiles telles que les Enterobacteries.

Les principaux symptômes observés sont liés à l'effet vasodilatateur de l'histamine. L'intoxication histaminique se manifeste par des réactions de type allergique déclenchées lorsque l'histamine est absorbée en quantité élevée. Les symptômes les plus souvent rencontrés sont : rougeur facio-cervicale, éruption cutanées, démangeaisons, picotements de la peau. Ils sont généralement suivis de troubles neurologiques : céphalées, palpitations cardiaques, étourdissements. Des symptômes secondaires, de nature gastro-intestinale, peuvent apparaître : nausées, maux d'estomac, vomissements, diarrhée. Les symptômes se manifestent immédiatement ou plusieurs heures après l'ingestion d'aliments. Ils disparaissent normalement en quelques heures, mais peuvent exceptionnellement durer plusieurs jours. Dans de rares cas (doses élevées d'histamine et sensibilité du sujet), la réaction allergique peut alors aller jusqu'au choc histaminique.

Source : extraits Alim'agri, site du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, page web du 12 juin 2016

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION		Session
Option B - Art culinaire, art de la table et du service		2018
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	18NC-HRBSCA	Page 7/10

Poissons et crustacés emballés sous atmosphère protectrice

Prolonger la durée de conservation des poissons et des crustacés frais, tels que les crevettes, relève de la gageure vu la nature unique de ces produits et la vaste diversité des poissons, qui présentent tous des caractéristiques différentes et exigent donc un type d'emballage spécifique. La chair des poissons et des crustacés contient peu ou pas d'hydrates de carbone, si bien que les bactéries présentes dans les boyaux et les branchies des poissons commencent à agir sur les protéines des tissus très rapidement. Les enzymes présents dans la chair dégradent également les tissus. La haute teneur en eau des tissus des poissons et des crustacés présente un pH neutre (ni acide, ni alcalin). Ces conditions favorisent l'activité rapide des bactéries et des enzymes, qui entraîne la dégradation des produits et la production d'une série de substances chimiques conférant au poisson périmé sa mauvaise odeur caractéristique. Les poissons présentant une haute teneur en matières grasses, tels que le hareng et le maquereau, sont également susceptibles de s'oxyder au contact de l'air et de rancir. Pour préserver la fraîcheur des poissons aussi longtemps que possible, il est indispensable de les conserver à basses températures, aussi proches de 0 °C que possible.

Choisir une atmosphère modifiée appropriée pour empêcher la prolifération des bactéries n'est pas chose facile : certains microbes sont aérobies (ils se développent en présence d'oxygène), tandis que d'autres sont anaérobies (leur croissance est encouragée par l'absence d'oxygène). Il convient donc de trouver un juste équilibre.

Pour le poisson cru, une teneur en dioxyde de carbone supérieure à 20 % et généralement autour de 50 % dans l'atmosphère protectrice de l'emballage est un moyen efficace de freiner la croissance des bactéries aérobies ordinaires. Lors de la dissolution du CO₂ dans l'eau, une solution légèrement acide se forme, ce qui peut ralentir la prolifération de ces bactéries. Par ailleurs, l'oxygène contribue également à préserver la couleur de la chair du poisson.

Néanmoins, pour les poissons très gras, il est préférable d'utiliser peu ou pas d'oxygène afin d'éviter leur rancissement. Les crustacés, tels que les crevettes, sont conditionnés sous une atmosphère généralement composée exclusivement de dioxyde de carbone et d'azote. Ainsi, dans des conditions correctes de réfrigération, la durée de conservation des poissons et des crustacés crus peut être doublée, voire triplée, pour passer de quelques jours à deux ou trois semaines dans certains cas.

Source : DASENSOR/MAP, « Le conditionnement en atmosphère modifié », 2011

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION		Session
Option B - Art culinaire, art de la table et du service		2018
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	18NC-HRBSCA	Page 8/10

« L'entreposage frigorifique »

Les activités de préparation de commandes sollicitent d'autant plus fortement l'organisme qu'elles contraignent l'opérateur à adopter des postures pénibles, que l'opérateur est gêné par l'épaisseur de ses vêtements, par le port de gants, et que le transport manuel de charges – même sur une distance courte et quelles que soient les charges manipulées –, s'avère indispensable. Le travail doit ainsi être organisé de manière à réduire les risques et la pénibilité de la manutention manuelle. Pour ce faire, quelques orientations peuvent être suggérées concernant :

- l'ordonnancement : de façon à optimiser le cheminement, à savoir l'optimisation des distances à parcourir par les préparateurs, et l'allotissement, à savoir n'enlever sur la palette fournisseur que la quantité voulue permettant de constituer la palette destinée au client (possibilité donnée par les moyens de gestion informatique) ;
- le « professionnalisme » : qualifier le travail de manutention de manière à ce que cette activité ne soit pas réalisée par de nouveaux personnels inexpérimentés et éviter ainsi que, à l'occasion du filmage, certaines palettes soient démontées puis remontées pour mieux assurer leur stabilité ;
- les moyens à mettre en œuvre à cet effet (formation, organisation, technique...) pour éviter que les opérateurs ne se gênent en se croisant ou qu'ils aient sans arrêt à contourner les palettes pour accéder au produit... ;
- la masse unitaire (carton ou palette) : limitation à 25 kg (pour des hommes de 18-45 ans) lorsque le port de charge est répétitif (plus d'une fois toutes les 5 minutes, pendant plusieurs heures) ;
- la masse totale transportée par unité de temps : limitation à 50 kg/min multiplié par des coefficients de correction liés aux ambiances thermiques défavorables (0,5), à la distance de transport et à l'âge ;
- la nécessité d'analyser les accidents du travail en référence exacte à l'activité réelle de travail des préparateurs pour mettre en place des solutions de prévention réellement adaptées à leur besoins.

L'impact des formations du type « gestes et postures » est limité dans la mesure où les acquis sont difficiles à respecter par les opérateurs au cours du temps .

Par ailleurs, le code du travail précise que les salariés doivent bénéficier d'informations relatives aux caractéristiques des charges et aux risques auxquels ils s'exposent lorsque les opérations ne sont pas effectuées d'une manière techniquement correcte.

Les manutentions manuelles sont l'une des causes importantes d'accidents du travail et d'atteinte à la santé. Les risques sont d'autant plus importants que les températures sont basses (engourdissement musculaire, refroidissement des extrémités, gêne liés à la vêtue, glissance des sols...). L'état général de l'individu, son âge, les handicaps dont il peut être l'objet (port de lunettes, par exemple) doivent de la même façon être pris en compte.

De manière générale, les manutentions peuvent engendrer de la fatigue, des crampes, des déchirures musculaires ; elles contribuent au développement de lombalgies ou de sciatiques et exposent à la survenue d'accidents du travail.

Les effets sur la santé sont dus aux contraintes posturales générées par :

- les mouvements de flexion en avant du tronc vers les palettes posées au sol pour soulever et poser les colis à des hauteurs variables sur d'autres palettes ;
- les mouvements d'extension du corps pour soulever et poser les colis sur le dessus des palettes (atteinte maximale à partir du sol : 1,80 m) ;
- les mouvements de rotation du tronc pour transférer les produits d'une palette à l'autre ;
- la combinaison des mouvements de rotation et de flexion antérieure, par exemple lors du filmage manuel.

Des études ont par ailleurs montré que :

- de nombreux accidents ou incidents sont dus, non pas à une blessure d'effort (ou au mouvement lui-même), mais davantage à des impacts de l'objet manipulé ou d'un objet de l'environnement (chariot, rack de stockage, palettes...) ;
- les blessures ou accidents ont souvent pour origine une perte d'équilibre de l'opérateur qui tente de récupérer un colis qui lui échappe des mains (perte de contrôle d'un objet) ou de rattraper une unité de vente qui se désolidarise du colis, ou encore la perte d'équilibre consécutive à la déchirure d'un emballage.

Source : INRS (Institut National de Recherche Scientifique), « L'entreposage frigorifique », 2010, extraits du paragraphe 3.4 - Les risques liés aux activités de préparation manuelle de commandes

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION Option B - Art culinaire, art de la table et du service		Session 2018
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	18NC-HRBSCA	Page 9/10

Le travail de nuit des femmes aggrave le risque de cancer du sein

Le risque de cancer du sein est fortement augmenté chez les femmes ayant travaillé de nuit, selon une étude menée par des chercheurs de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) et publiée lundi 18 juin sur le site de la revue *International Journal of Cancer*. Cette étude confirme d'autres résultats qui ont conduit en 2010 le Centre international de recherche contre le cancer à classer le travail de nuit comme "*probablement cancérigène*".

Florence Menegaux (Inserm-Université de Paris-Sud) et ses collègues ont monté l'étude Cecile (pour Cancer du sein en Côte-d'Or et Ile-et-Vilaine et environnement) qui, menée en France entre 2005 et 2008, a pris en compte le parcours professionnel de plus de 2 500 femmes : 1 232 ayant présenté un cancer du sein et 1 317 indemnes, qui servaient de groupe témoin. Parmi les femmes ayant un cancer du sein, 13% avaient, à un moment ou un autre de leur vie, travaillé de nuit, contre 11% dans le groupe de contrôle. La probabilité de développer un cancer du sein était ainsi accrue de 35% chez les femmes ayant travaillé de nuit et de 40% chez celles l'ayant fait pendant au moins quatre ans et demi.

Le mécanisme sous-jacent à cet effet cancérigène impliquerait une perturbation du rythme circadien, résultant de l'alternance du jour et de la nuit, et des cycles de veille et de sommeil. Bon nombre de fonctions biologiques et notamment de sécrétions hormonales fluctuent en fonction du rythme circadien. Leur perturbation chez les personnes travaillant de nuit ou avec des horaires décalés jouerait un rôle dans le développement de cancers, dont celui du sein chez la femme.

UNE FEMME SUR MILLE TOUCHÉE DANS LES PAYS DÉVELOPPÉS

Serait notamment impliquée une hormone possédant des effets protecteur vis-à-vis du cancer, la mélatonine, qui connaît un pic de sécrétion nocturne. Le fait d'être exposé à la lumière artificielle au cours de la nuit fait disparaître ce pic. Les troubles du sommeil sont également associés à une diminution des capacités de défense immunitaire. Enfin, l'altération de l'expression des gènes de notre horloge biologique favoriserait la prolifération cellulaire.

L'étude fait également apparaître que les femmes ayant travaillé de nuit plus de quatre années avant de mener leur première grossesse à son terme présentent un risque d'avoir un cancer du sein quasiment doublé (95% d'augmentation). Ce qui pourrait s'expliquer par le fait qu'avant d'avoir leur premier enfant, les femmes ont des glandes mammaires qui ne sont pas complètement différenciées et qui pourraient être plus sensibles aux effets d'une perturbation du rythme circadien.

Le cancer du sein est la première cause de mortalité par tumeur maligne chez les femmes. Chaque année, une femme sur mille est touchée dans les pays développés et 1,3 million de nouveaux cas sont détectés dans le monde. Le travail de nuit concerne 3,5 millions de personnes en France.

Source : *Le monde.fr*, 20 juin 2012, Paul Benkimoun

Brevet de Technicien Supérieur HÔTELLERIE-RESTAURATION		Session
Option B - Art culinaire, art de la table et du service		2018
SCIENCES APPLIQUÉES (Unité U5)	18NC-HRBSCA	Page 10/10