

**SCIENCES APPLIQUEES**  
**Session 2010**

**I. La qualité sanitaire**

Les effets négatifs des acides gras trans sur la santé ont été constatés surtout en Amérique du Nord. En France, les plus grands consommateurs de matières grasses absorbent déjà presque autant d'acide gras trans que le Nord Américain moyen. Le Canada a, depuis quelques années, déclaré la guerre aux graisses trans. Quant aux autorités sanitaires américaines, elles ont lancé une mise en garde officielle début 2005. La ville de New York a décidé de les interdire dans ses 24 000 restaurants : «les autorités sanitaires de la ville décident d'obliger les restaurateurs et les chaînes comme McDonald's à éliminer les acides gras insaturés trans de tous leurs produits d'ici au mois de juillet 2008».

À partir des Annexes 1 et 2 :

- 1.1. Indiquer les effets avérés des acides gras trans sur la santé humaine.
- 1.2. Nommer l'autorité française compétente en matière de qualité sanitaire et préciser son rôle.
- 1.3. Définir les toxicités intrinsèque et extrinsèque. À partir de l'annexe 1, donner des exemples d'aliments illustrant ces définitions.
- 1.4. Présenter les rôles technologiques des acides gras trans exploités par les industriels.

**II. La qualité alimentaire**

Les consommateurs aiment savoir ce que contiennent les denrées alimentaires qu'ils achètent et peuvent souhaiter éviter certains ingrédients pour diverses raisons. En Europe, presque toutes les denrées alimentaires préemballées doivent être étiquetées conformément à la législation européenne. L'étiquetage mentionne rarement les acides gras trans, parfois sous la mention de «graisses hydrogénées», mais cette précision n'est pas obligatoire.

- 2.1. Proposer dans le cadre de vos activités professionnelles en cuisine, des mesures à prendre, pour limiter la présence ou la formation des acides gras trans dans les fritures.
- 2.2. Préciser les mentions obligatoires apposées sur l'étiquetage des huiles.

A partir de l'Annexe 3 et de vos connaissances :

- 2.3. Indiquer la situation physiologique qui déclenche la faim.
- 2.4. Reporter sur le schéma : les substances intervenant dans la régulation de la prise alimentaire.  
Représenter les circuits de régulation de la prise alimentaire avec :
  - des flèches en pointillés pour une régulation qui la stimule
  - des flèches en traits pleins pour une régulation qui l'inhibe.
- 2.5. Définir la satiété. Expliquer le rôle des fibres sur l'état de satiété.

### **III. III. Ergonomie dans le milieu professionnel**

Avec une progression d'environ 20 % par an ces 10 dernières années, les Troubles Musculo-Squelettiques constituent la première cause de maladie professionnelle reconnue en France. De l'industrie aux services tous les secteurs sont touchés. Annexes 4 et 4 bis.

Les affections des employés de William Saurin de Pouilly sur Serre entrent dans le cadre des maladies professionnelles (tableaux MP 57 et MP 98) reconnues par la CRAM (caisse régionale d'assurance maladie).

- 3.1. Justifier ce classement à l'aide d'exemples.
- 3.2. Proposer des mesures préventives pour chacune de ces affections.

Un plan d'action (Annexe 4 bis) a été mené chez William Saurin pour lutter contre les TMS au sein de l'entreprise.

- 3.3. Identifier les différents acteurs ainsi que leur fonction au sein de ce plan d'action.
- 3.4. En déduire les répercussions positives pouvant résulter de ce plan d'action du point de vue des salariés et de l'entreprise.

#### **BARÈME**

Partie I	7 points
Partie II	5 points
Partie III	8 points

## **Annexe 1 : L'abus de chips peut vous coller un cancer du sein ! (Libération) 11/04/08**

Chips, gâteaux industriels, viennoiseries de supermarché, pâtes à tarte ou à pizza, ..., ces produits alimentaires sont bourrés d'acides gras trans. Et alors ?[...] Plus on en a, plus le risque de développer un cancer du sein est élevé.

« Le risque de cancer du sein serait presque doublé chez les femmes ayant des taux sanguins élevés d'acides gras trans. » Telle est la conclusion de l'étude épidémiologique menée par deux équipes de l'Inserm et de l'Institut Gustave Roussy. Cette étude a porté sur la cohorte française de femmes adhérentes de la Mutuelle Générale de l'Education Nationale (E3N). La cohorte E3N (voir plus bas) est la partie française de EPIC, vaste étude européenne coordonnée par le Centre International de Recherche sur le Cancer, portant sur 500 000 européens dans 10 pays.

L'acide gras trans, est une des stars de l'industrie agro-alimentaire. On en met de partout. Mais il existe aussi naturellement en petites quantités dans la viande (graisses de bœuf et de mouton) ou les produits laitiers (beurre, crème, fromages, lait) des ruminants (vache, chèvre). Ils peuvent aussi être générés lors d'une friture ou d'un chauffage à basse température. Ils se forment donc au cours du raffinage des huiles végétales du commerce. Cette source "naturelle" représente, en France et en moyenne, la majorité des trans consommés : environ 50% par matières grasses laitières, 10-12% par les graisses d'animaux ruminants.

L'autre source d'acide gras trans est industrielle. Pour rendre les huiles solides ou semi-solides (margarines) et moins sensibles à l'oxydation (rancissement), on opère une hydrogénation catalytique partielle des acides gras polyinsaturés. Les acides gras hydrogénés permettent alors de rendre les aliments plus fermes, moins suintants. Ils servent de conservateurs ou, ajoutés à des huiles de poisson par exemple, ils neutralisent les odeurs. Ils se retrouvent ainsi dans de nombreux produits alimentaires transformés, notamment les margarines et produits gras servant à l'élaboration de produits préparés : pains industriels, viennoiserie, gâteaux, chips, pâtes à pizzas, pâtes feuilletées, et même soupes déshydratées,...

[...] En analysant les acides gras trans et cis, les chercheurs ont trouvé que le risque de cancer du sein augmente avec la teneur en acides gras trans, reflet de la consommation en produits manufacturés. Ces résultats montrent que les femmes ayant des taux élevés d'acide gras trans dans le sérum ont un risque d'avoir un cancer du sein presque doublé par rapport aux femmes ayant le taux le plus bas. « Une consommation élevée de produits manufacturés pourrait induire un cancer du sein » explique Véronique Chajès, chercheuse au CNRS et auteur de l'étude. « A ce stade, nous ne pouvons que recommander une diminution de la consommation de produits manufacturés, source d'acides gras trans d'origine industrielle. »

Ensuite, pourquoi ne pas exiger de l'industrie agroalimentaire qu'elle limite l'usage des procédés qui génèrent des trans ? Cela s'est fait au Danemark, où les trans sont interdits. En France, l'Agence Française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a émis des recommandations comme, par exemple, d'abaisser le niveau de trans à 1g pour 100 g de produit commercialisé, et préconisé un étiquetage. Pour l'instant, il ne s'agit que de recommandations et on connaît la célérité des industriels à suivre de simples recommandations. Pour les chercheurs, « la quantité d'acides gras trans devrait être clairement indiquée » sur des étiquettes. [...]

Résultats publiés dans la revue American Journal of Epidemiology.

Source : INSERM, Institut Gustave Roussy, 9 avril 2008

*© 1996-2008 Destination Santé SAS - Tous droits réservés. Aucune des informations contenues dans ce serveur ne peut être reproduite ou rediffusée sans le consentement écrit et préalable de Destination Santé. Tout contrevenant s'expose aux sanctions prévues par les articles L 122-4 et L 335-3 du Code de la Propriété intellectuelle : jusqu'à deux ans d'emprisonnement et 150 000 euros d'amende.*

## **Annexe 2 : Extrait d'une Chronique de l'émission Télématin de France 2 du 12/12/2006 « Les acides gras trans »**

### **Effets des acides gras trans sur l'augmentation du risque cardio-vasculaire**

Plusieurs études ont été menées ces dernières décennies au sujet des acides gras insaturés trans consommés, et en particulier sur ceux obtenus par hydrogénation industrielle d'huiles végétales. Dans l'ensemble, leurs résultats convergent et indiquent une augmentation significative du risque cardio-vasculaire en cas d'excès dans l'alimentation de graisses trans résultant de l'hydrogénation partielle, plus encore que l'excès de graisses saturées. En particulier, dans une étude de 1997 menée par Hu, Stampfer et Manson, les résultats montrent que, pour un même apport de glucides, une augmentation de 5% de la consommation de graisse saturée augmente le risque de 17%, une augmentation de 5% de la consommation de graisse "trans" augmente le risque de 93%.

D'après un avis rendu par l'Autorité européenne de sécurité des aliments en 2004, l'état actuel des connaissances permet de caractériser l'excès d'acides gras trans dans l'alimentation se traduisant principalement par trois effets.

Une augmentation des transporteurs du cholestérol de type LDL, aussi appelées mauvais cholestérol, par rapport aux régimes contenant des acides gras saturés et des acides gras insaturés cis ; Une diminution des transporteurs du cholestérol de type HDL, aussi appelées bon cholestérol, par rapport aux régimes contenant des acides gras saturés et des acides gras insaturés cis ; Une augmentation des triglycérides, par rapport aux régimes contenant des acides gras saturés et des acides gras insaturés cis.

Il est noté une association positive entre ces trois effets observés et le risque de maladie cardiovasculaire observée. L'avis indique également : « la digestion et l'absorption des acides gras trans présents dans les aliments se passent de la même manière que pour les autres acides gras [...] et [...] bien qu'il existe certaines preuves provenant d'étude in vitro et sur l'animal en faveur d'une inhibition de la conversion des acides gras essentiels par les acides gras trans, il est peu probable que le métabolisme des acides gras essentiels soit affecté par les acides gras trans lorsqu'ils sont ingérés selon les quantités recommandées » (c'est-à-dire 1 à 2% de l'apport énergétique total).

### **Annexe 3 : Comportement alimentaire : quand les sucres s'en mêlent !**

Dans les conditions physiologiques normales, l'hypothalamus régule la prise alimentaire par le biais du neuropeptide Y (NPY). Lorsque la quantité de NPY augmente, la prise alimentaire est stimulée de même que la sécrétion de l'hormone insuline par le pancréas. L'insuline favorise le stockage des graisses dans le tissu adipeux. Ce dernier sécrète une autre hormone, la leptine qui fait diminuer le taux de NPY, alors la prise alimentaire diminue de même que le stockage de graisse.

(La recherche 1996)

L'alimentation actuelle perturbe les hormones qui contrôlent l'appétit, explique le professeur Robert Lustig dans le journal *Nature Clinical Practice Endocrinology and Metabolism*, ce qui crée une dépendance à la nourriture ("addiction"). Selon Lustig les changements dans la fabrication industrielle des aliments depuis une trentaine d'années les rendent toxiques. Du sucre est ajouté dans une grande variété de produits qui n'en contenaient pas auparavant et les fibres sont enlevées, ce qui perturbe l'équilibre de deux hormones qui contrôlent la quantité de nourriture que nous mangeons : la leptine et l'insuline.

L'insuline amène à manger en agissant sur le cerveau de deux façons :

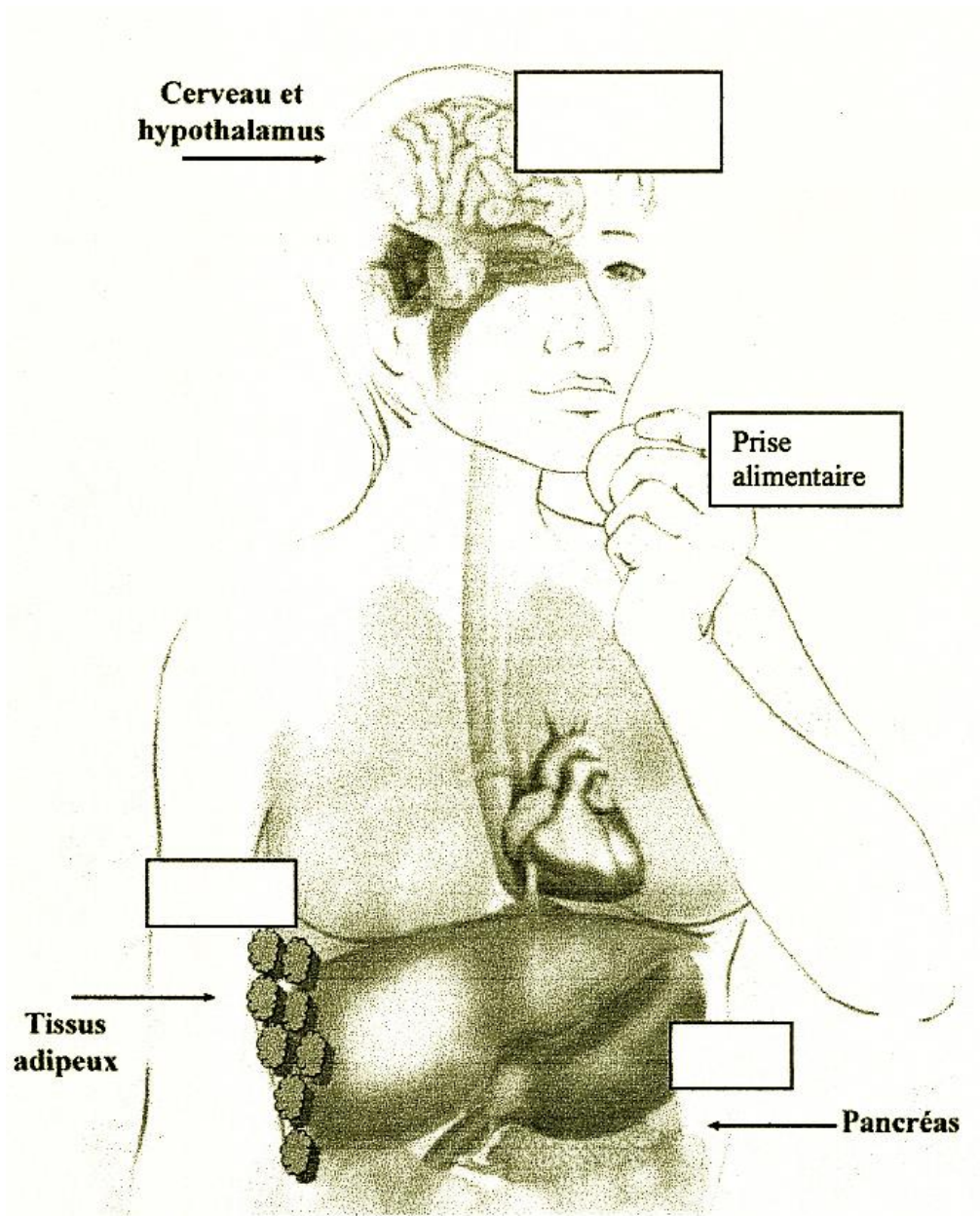
- Elle bloque le signal provenant de la leptine, ce qui augmente l'appétit.
- Elle déclenche aussi le signal d'attente de la satisfaction (ou du plaisir de manger) amené par l'action de la dopamine\*.

L'alimentation riche en sucre et faible en fibres déclenche une plus grande action de l'insuline, bloquant la leptine, ce qui augmente l'appétit.

*\* La dopamine (neurotransmetteur) est impliquée dans les dépendances telles qu'aux drogues, à l'alcool et même au jeu (gambling). Le "rush" plaisant de dopamine amène à vouloir manger.*

Annexe 3 bis

Science et vie hors série n°238 mars 2007



Comportement alimentaire dans des conditions physiologiques normales

## **Annexe 4 : LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES (TMS) (brochure CRAM risques professionnels)**

### **Les TMS, c'est quoi ?**

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) regroupent un grand nombre d'affections survenant au niveau des éléments anatomiques qui permettent à l'homme de se mouvoir et de travailler. Ils résultent d'un déséquilibre entre les capacités fonctionnelles et les exigences de la situation de travail notamment lorsque les possibilités de récupération sont insuffisantes (hyper sollicitation). Ces affections touchent les tendons, les muscles, les articulations au niveau du cou, du haut et du bas du dos, des épaules, des bras, des mains et des membres inférieurs. Ces pathologies, maintenant bien connues, sont à l'origine de douleurs qui deviennent de plus en plus gênantes (engourdissement, picotements, gêne fonctionnelle...).

Non soignées, elles peuvent avoir des conséquences graves pouvant aller jusqu'à une incapacité de travail. Les TMS peuvent être reconnus comme Maladies professionnelles à partir des cinq tableaux suivants (pour le Régime général):

- MP 57 : affections péri-articulaires provoquées par certains gestes et postures de travail,
- MP 69 : affections provoquées par les vibrations de certaines machines outils,
- MP 79 : lésions chroniques du ménisque,
- MP 97 : affections chroniques du rachis lombaire dues aux vibrations,
- MP 98 : affections chroniques du rachis lombaire dues aux charges lourdes.

[...]

### **Quels sont les facteurs de risque ?**

De nombreuses études épidémiologiques ont montré que l'influence des facteurs de risque professionnels est prépondérante dans la survenue des TMS. Les facteurs de risque sont nombreux et très fréquemment imbriqués. On les retrouve quel que soit le secteur d'activité.

On peut citer de façon non exhaustive :

- Les facteurs biomécaniques, liés au poste de travail : force, répétitivité, posture, vibration...
- Les facteurs organisationnels : possibilité de contrôle, clarté de la tâche...
- Les facteurs psychosociaux : contenu du travail, pression temporelle, absence d'autonomie, relations interprofessionnelles...

Enfin, l'incidence des facteurs de risques personnels ou extraprofessionnels reste faible dans la survenue des TMS en milieu professionnel.

### **Comment faire pour prévenir les TMS ?**

[...]

Comme il n'existe pas de solutions toutes faites, l'approche ergonomique est le plus souvent indispensable pour l'analyse des situations de travail.

Le médecin du travail a une place stratégique au sein de l'entreprise puisqu'il est le premier informé des souffrances des salariés et de l'apparition de pathologies. Il a un rôle essentiel dans la prévention des TMS et doit donc être intégré dans la démarche de prévention.

Enfin, si l'entreprise doit s'engager fortement dans cette prévention, elle n'a pas forcément toutes les compétences techniques en interne.

**Annexe 4 bis : WILLIAM SAURIN  
02 POUILLY sur SERRE**

**Activité : L'établissement crée, fabrique et conditionne des plats préparés et des sauces.  
Effectif: 340 salariés environ.**

**LE CONTEXTE**

L'entreprise est confrontée à une augmentation de son absentéisme (+50% en 4 ans) du fait d'un vieillissement de la population salariée et des contraintes physiques aux postes de travail. L'établissement constate une augmentation des restrictions d'aptitude (multipliées par 5 en 7 ans et qui concernent le port de charges lourdes, les gestes répétitifs, les postures contraignantes), un nombre croissant de reconnaissances de maladies professionnelles de types TMS (dos et membres supérieurs).

La population salariée a une ancienneté élevée et une forte culture d'appartenance à l'entreprise, à l'atelier, au poste, dans un environnement rural.

**LES ACTEURS**

Le projet a été porté par la direction de l'entreprise et sa responsable des ressources humaines, aidées du médecin du travail et de l'infirmière. Le service de la CRAM a apporté son soutien au niveau de l'information et de la formation des acteurs sur les TMS. Le CHSCT a été associé à la démarche.

**LA DÉMARCHÉ**

- Un travail important de croisement des statistiques santé des salariés est mené par la responsable des ressources humaines.
- Le médecin du travail réalise des cotations de chaque poste de travail afin d'évaluer sa pénibilité.
- Une formation des membres du CHSCT à la problématique TMS est réalisée et une personne ressource de l'entreprise est formée à l'analyse d'une situation de travail et à la démarche de prévention des TMS. Formations dispensées par la CRAM.
- Un groupe de travail piloté par la direction se réunit à fréquence régulière pour décider des actions à entreprendre.
- Les axes d'amélioration portent sur une communication régulière à tous les niveaux de l'entreprise, des améliorations techniques et organisationnelles des postes basées sur des études ergonomiques, un renforcement du management de proximité avec un fort investissement en formation vers l'encadrement intermédiaire.