

# L'acrylamide dans les denrées alimentaires présentes sur le marché belge : une première série de mesures

## **Introduction**

L'acrylamide est une substance probablement cancérigène chez l'homme qui peut être formée pendant la préparation de certains aliments. Ce fait a été découvert récemment, par hasard, par des chercheurs suédois qui ont publié les résultats de leurs études fin avril 2002. Auparavant, l'acrylamide n'était connu que comme matière première synthétique utilisée pour la fabrication du polyacrylamide. Depuis le mois d'avril, des recherches consacrées à la présence d'acrylamide dans les denrées alimentaires, à la formation de la substance au cours de la cuisson des aliments et aux facteurs ayant un impact sur les teneurs en acrylamide sont en cours un peu partout. Des avis scientifiques ont été émis par un groupe d'experts réunis à l'initiative de l'Organisation mondiale de la Santé, par le Comité scientifique européen de l'alimentation humaine et par le Conseil supérieur d'Hygiène belge. La recommandation de ces différentes instances est qu'il faut rechercher les moyens d'abaisser ces teneurs. Mais pour y parvenir, des études doivent être réalisées. Les anciennes recommandations en matière de consommation restent d'application et contribuent à l'abaissement de l'absorption d'acrylamide : promouvoir une alimentation diversifiée, restreindre la consommation d'aliments frits. A ce sujet, l'on peut rappeler également la recommandation de ne pas prolonger inutilement la durée de friture et ne pas cuire à l'excès : ne mangez pas de produits carbonisés !

## **La formation de l'acrylamide**

Dans l'état actuel des connaissances, il semblerait que l'acrylamide soit formé à hautes températures au départ de substances naturellement présentes dans les aliments. L'acide aminé asparagine que l'on retrouve dans pratiquement toutes les denrées alimentaires est transformé en acrylamide dans un environnement pauvre en eau et en présence de substances naturelles comme les sucres réducteurs (par exemple le glucose, le fructose, ...). D'aucuns ont lancé l'hypothèse selon laquelle la dégradation de l'acrylamide interviendrait rapidement dans certains aliments et que c'est pour cette raison que l'on ne détecte plus sa présence. L'acrylamide serait surtout détecté dans les aliments riches en amidon (l'amidon ne réagit pas facilement avec d'autres substances et ne contribuerait donc pas non plus à la dégradation de l'acrylamide) et dans une bien moindre mesure dans les produits de viande. L'acrylamide est une substance hydrosoluble et n'est donc pas présente dans la graisse ou l'huile pures. Le rôle de l'huile de friture ne s'explique donc que par la température et l'environnement pauvre en eau et non pas par la matière grasse en tant que telle. Les substances qui sont impliquées dans la formation de l'acrylamide sont solubles dans l'eau et par conséquent, il est en partie possible de les éliminer: en Allemagne, on a mis en évidence que moins d'acrylamide était formé lorsqu'on laissait une petite heure dans l'eau des chips ou des frites fraîchement coupés avant de les soumettre à la cuisson.

## **Echantillonnage**

Des échantillons de produits de consommation présents sur le marché belge ont été prélevés pendant le mois d'octobre 2002. Il s'agit, en partie, de produits belges et, en partie, de produits importés. Certains produits portaient la marque du fabricant, d'autres une marque de distribution ou pas de marque du tout s'ils n'étaient pas préemballés. Les échantillons proviennent de différents supermarchés, d'autres magasins, de boulangeries, cuisines de collectivité et friteries. Ils ont été prélevés par des contrôleurs et inspecteurs de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la

Chaîne alimentaire. Pour garantir une représentativité minimale, deux emballages ou portions d'un même produit, portant le même numéro de lot, ont chaque fois été prélevés et mélangés pour analyse. Les types de produits échantillonnés ont été choisis en fonction de l'information déjà disponible sur le plan international au sujet de la présence d'acrylamide dans les aliments et suivant le raisonnement selon lequel l'acrylamide est formé à hautes températures. Les échantillonnages ont été répartis sur différents canaux de distribution et différentes marques.

Les catégories suivantes d'aliments étaient incluses dans les échantillonnages :

1. produits de pommes de terre ayant subi un traitement thermique à haute température : chips de pommes de terre, pommes frites (prêtes à la consommation), pommes frites surgelées précuites, croquettes de pommes de terre (cuites d'une part, surgelées et précuites de l'autre), flocons de pommes de terre (produit séché pour purée) ;
2. produits céréaliers ayant subi un traitement thermique à haute température : céréales pour petit-déjeuner, biscuits (y compris les biscuits pour enfants en bas âge), 'tortilla' chips, pop-corn, pain (blanc, gris, multicéréales), petits pains (sandwiches, pistolets, croissants), bière ;
3. autres aliments ayant subi un traitement thermique à haute température : café (valeur rapportée à la poudre), chocolat et pralines, kroepoek, croquettes au fromage, loempia cuit, saucisse au curry cuite.

## **Analyse**

Les analyses ont été réalisées par l'Institut scientifique de Santé publique-Louis Pasteur à Bruxelles dans le courant des mois d'octobre et de novembre 2002. Les échantillons ont été homogénéisés et conservés au congélateur jusqu'au moment de l'analyse. L'extraction s'est effectuée à l'eau en présence d'un standard interne. Après épuration de l'extrait, l'analyse a été réalisée par HPLC-MS/MS. La limite de détermination analytique de la méthode était de 100 µg/kg. L'acrylamide n'a donc pu être mesuré quantitativement à des teneurs inférieures à 100 ppb. La qualité des analyses était garantie et le laboratoire a participé à un test circulaire international.

## **Résultats**

Les résultats sont représentés par les graphiques 1 à 3 inclus et le tableau 1 en annexe.

Attention : dans les graphiques, les teneurs inférieures à la limite de détermination analytique (inférieures à 100 µg/kg) ont été rapportées au point zéro. Plusieurs points peuvent converger. Lors de l'interprétation des résultats d'analyse, il faut tenir compte du nombre limité d'échantillons. De nouvelles analyses sont nécessaires pour pouvoir se faire une idée exacte de la situation. Les données internationales nous ont, entre-temps, appris que les teneurs peuvent varier d'un lot à l'autre d'un même produit. Les analyses effectuées confirment en partie les résultats obtenus dans d'autres pays. Il s'agit toutefois de données relatives à des produits présents sur le marché belge, ce qui est tout de même important pour les consommateurs dans notre pays. De nombreuses données ont, par ailleurs, trait à des produits fabriqués en Belgique ce qui a toute son importance dans la perspective de la collaboration entre les autorités et les fabricants belges, en vue de l'abaissement des teneurs en acrylamide. En ce qui concerne les céréales pour le petit déjeuner, il s'agit uniquement de produits importés parce lesdits produits ne sont pas fabriqués dans notre pays.

Les fluctuations au sein d'un même groupe d'aliments sont importantes.

Pour les chips de pommes de terre, aucun résultat n'a été trouvé en dessous de la limite de détermination. La teneur la plus élevée découverte au cours de l'étude est celle mesurée pour un lot de chips de pomme de terre belge. Mais, dans d'autres chips, les valeurs sont comparables à

celles notées pour les autres denrées analysées. Les teneurs relevées dans les frites sont relativement favorables par comparaison avec les données mesurées à l'étranger. Dans certaines frites, les teneurs en acrylamide n'étaient pas supérieures à la limite de détermination analytique. L'on peut se demander si le moment de l'échantillonnage (octobre : donc pommes de terre d'une récolte récente dont la durée de conservation est courte) a eu un effet positif sur les résultats. On retrouve parfois déjà des teneurs mesurables d'acrylamide dans certaines frites surgelées précuites, mais pas dans d'autres. Aucune valeur mesurable n'a été détectée dans les croquettes et les flocons de pommes de terre, ce qui est conforme aux prévisions.

Des teneurs disparates d'acrylamide ont été mesurées dans les céréales petit-déjeuner. Aucune teneur supérieure à la limite de détermination n'a été trouvée dans les Crunchy. De nombreux biscuits contiennent de l'acrylamide. La teneur la plus élevée a été mesurée dans un spéculoos. Les biscuits pour enfants en bas âge contenaient des teneurs en acrylamide supérieures à la moyenne. Des concentrations d'acrylamide ont également été retrouvées dans les 'Tortilla' chips, tout comme dans les chips de pommes de terre même si aucune valeur extrême n'a été mesurée. L'acrylamide est aussi présent dans le pop-corn, comme on pouvait s'y attendre. Bien que la présence d'acrylamide soit attendue dans le pain et les petits pains, aucune valeur supérieure à la limite de détermination analytique 100 µg/kg n'a été mesurée. Selon les données rassemblées dans d'autres pays, dans des laboratoires capables d'effectuer des analyses avec des limites de détermination plus basses, le pain contient de l'acrylamide mais dans des concentrations généralement inférieures à 100 µg/kg. Même si la bière est fabriquée avec de l'orge chauffée pendant le processus de maltage, aucune teneur mesurable d'acrylamide n'y a été retrouvée, tout comme dans les autres pays d'ailleurs.

Dans le café, des teneurs d'acrylamide basses mais mesurables ont été détectées et, tout comme dans les autres pays, aucun n'échantillon ne contenait de teneurs inférieures à la limite de détermination. Dans le chocolat, des teneurs peu élevées d'acrylamide ont parfois été retrouvées. On n'a pas découvert d'acrylamide dans le kroepoek (chips à base de tapioca et de crevettes). Les teneurs d'acrylamide dans les croquettes au fromage cuites, les loempias et les saucisses au curry étaient inférieures à la limite de détermination de 100 µg/kg.

### **Evaluation de l'absorption**

Pour évaluer l'absorption d'acrylamide par les consommateurs, les teneurs présentes dans les aliments doivent être combinées avec les données de consommation pour lesdits aliments. En effet, un groupe d'aliments avec une teneur moyenne mais une consommation élevée peut contribuer plus fortement à l'absorption totale d'acrylamide qu'un groupe d'aliments avec des teneurs élevées mais une faible consommation.

L'évaluation a été établie sur la base des données d'un sondage portant sur la consommation alimentaire réalisé auprès des adolescents gantois en 1997 (RUG). Le tableau 2 donne une évaluation approximative de l'absorption chez l'adolescent moyen.

Pour calculer les concentrations moyennes, les teneurs <100 µg/kg ont été considérées comme étant égales à 50 µg/kg. Dans le cas de groupes d'aliments pour lesquels aucune teneur mesurable n'avait pu être mesurée, aucun calcul n'a été effectué, sauf pour le pain et les petits pains pour lesquels il est plus réaliste de prendre en compte la moitié de la limite de détermination plutôt que la valeur zéro étant donné les constatations à l'étranger. Pour le café, les données de consommation pour le produit liquide devraient pourvoir être combinées avec les teneurs en acrylamide pour le produit sec moulu. Etant donné que nous ne disposons pas d'un facteur de conversion, le café n'a pas été pris en considération pour le moment. On admet que le café contribue faiblement à l'absorption totale.

**Tableau 2. Estimation de l'absorption d'acrylamide par les adolescents (sondage consommation alimentaire Gand, 1997 ; teneurs en acrylamide de la présente étude)**

Groupe d'aliments	Acrylamide moyenne en en µg/kg	Consommation moyenne en grammes/jour	Absorption moyenne en µg par jour	Pourcentage de l'absorption totale
Chips (de pommes de terre + 'Tortilla' chips)	521	5,93	3,1	13
Frites	146	39,9	5,8	24
Corn Flakes*	214*	4,68	1,0	4
Muesli *	195*	1,35	0,3	1
Autres céréales petit-déjeuner	258	3,15	0,8	3
Spéculoos*	372*	1,49	0,6	2
Biscuits	175	19,9	3,5	14
Pop-Corn*	294*	0,14	0,04	0,2
Chocolat	84	9,73	0,8	3
Pain	50**	119,3	6,0	25
Petit pain	50**	44,3	2,2	9

\* chiffre basé sur un seul échantillon

\*\* chiffre fixé à la moitié de la limite de détermination analytique

Il est clair qu'il s'agit ici d'une estimation approximative parce que les teneurs moyennes en acrylamide sont déduites d'un trop petit nombre d'échantillons. Certains aliments n'ont pas été inclus dans l'estimation. Outre le café, les pâtisseries diverses (gâteaux, ...), pommes de terre sautées, toasts, etc. jouent probablement également un rôle. Dès le moment où nous disposerons des résultats d'un sondage national de la consommation alimentaire (vient d'être lancé), des données plus complètes seront disponibles pour les différents groupes d'âge et régions du pays.

L'absorption totale d'acrylamide est évaluée, pour les adolescents, à 24 µg par personne et par jour ou 0,4 µg par kg de poids corporel par jour. Cela correspond à l'estimation de l'absorption totale dans d'autres pays. De toute évidence, il y a des différences notables d'une personne à l'autre, en fonction du mode de consommation et de la manière de cuisiner. Les différences d'une personne à l'autre semblent surtout à attribuer à la consommation de céréales pour le petit-déjeuner.

Les chips et les frites additionnés représentent près de 40% de l'absorption totale d'un adolescent moyen. Le groupe des céréales parmi lesquelles le pain, les petits pains, les biscuits et les céréales petit-déjeuner représentent près de 60% de l'absorption totale dans la mesure où la présence d'acrylamide dans le pain est confirmée par des mesures plus précises. La contribution du chocolat est réduite.

## Conclusions et recommandations

Les données obtenues confirment que, tout comme dans les autres pays, de l'acrylamide est présent dans les denrées alimentaires vendues en Belgique. Parmi les efforts qui doivent être accomplis pour réduire les teneurs en acrylamide dans les aliments, une attention prioritaire doit être accordée aux produits de pommes de terre et aux céréales. Le Service Public Fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement a appelé et appelle encore les différents secteurs à étudier de quelle manière les teneurs mesurées peuvent être réduites. Les autorités et les fédérations travaillent également énormément ensemble au sein de l'Union européenne et les informations obtenues ailleurs dans le monde sont également prises en

considération. Il est également important que la communication des informations soit efficace afin que les faits mis à jour à un endroit donné puissent être appliqués rapidement partout dans le monde. Il est toujours conseillé aux consommateurs de ne pas changer ses modes de consommation à cause de l'acrylamide. Les anciennes recommandations pour une nourriture équilibrée restent valable, tout comme les recommandations quant à observer des bonnes pratiques dans sa propre cuisine (cfr. avis du Conseil Supérieur d'Hygiène).

*Le présent rapport a été rédigé par le SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement en collaboration avec l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire, l'Institut de Santé publique- Louis Pasteur et l'Université de Gand.*

## Annexe

Les résultats sont représentés dans les figures 1 à 3 et dans le tableau 1.

Il est à noter que dans les graphiques, les teneurs inférieures à la limite de détermination analytique (en dessous de 100 µg/kg) ont été ramenées au point zéro. Plusieurs points peuvent être converger.

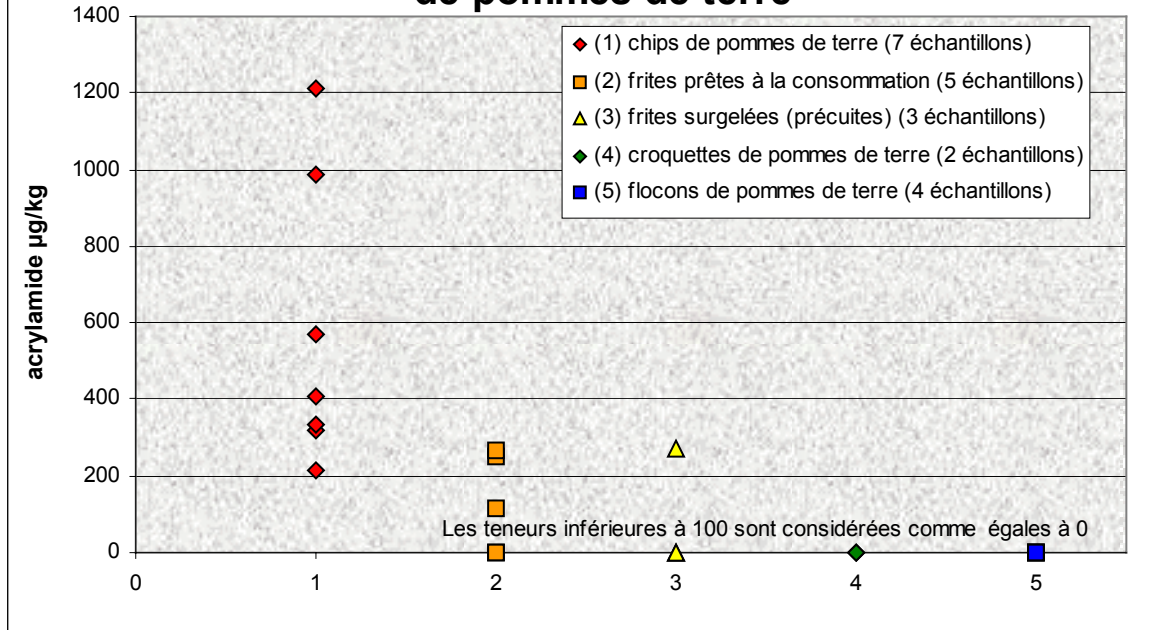
*Tableau 1 : teneurs en acrylamide dans les aliments présents sur le marché belge*

<b>Denrée</b>	<b>Teneur en acrylamide en µg/kg</b>
<b>1. Produits à base de pommes de terre</b>	
<i>1.1. chips de pommes de terre</i>	
Chips, marque de fabricant 1, sel	567
Chips, marque de fabricant 2, sel, moins de graisse	317
Chips, marque de distribution 1, poivre et sel	335
Chips, marque de distribution 2, sel	408
Chips, marque de distribution 3, sel, biogarantie	212
Chips, marque de fabricant 3, paprika	1210
Chips, marque de distribution 4, sel	987
<i>1.2. frites prêtes à la consommation</i>	
Friterie 1	<100
Friterie 2	114
Friterie 3	252
Cuisine de collectivité 1	<100
Cuisine de collectivité 2	266
<i>1.3. frites surgelées (précuites)</i>	
Marque 1	<100
Marque 2	<100
Marque 3	274
<i>1.4. croquettes de pommes de terre</i>	
Croquettes de pommes de terre cuites, cuisine de collectivité	<100
Croquettes de pommes de terre surgelées, marque de	<100

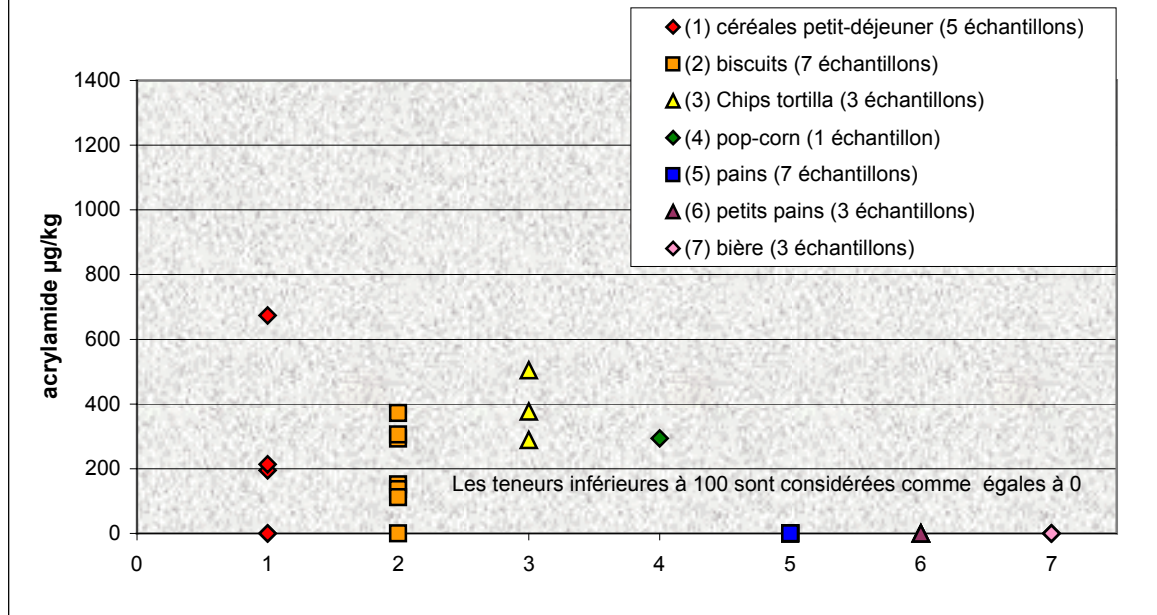
distribution	
<i>1.5. flocons de pommes de terre</i>	
Marque 1	<100
Marque 2	<100
Marque 3	<100
Marque 4	<100
<b>2. Produits céréaliers</b>	
<i>2.1. céréales petit-déjeuner</i>	
Muëсли, marque de fabricant 1	195
Cheerios, marque de fabricant 2	674
Crunchy, marque de distribution 1	<100
Corn Flakes, marque de distribution 2	214
Crunchy, marque de distribution 3	<100
<i>2.2. biscuits</i>	
Spéculoos, marque de fabricant 1	372
Biscuits au beurre, marque de fabricant 2	151
Galettes au beurre, marque de fabricant 3	136
Biscuits artisanaux	<100
Biscuits pour enfants en bas âge, marque de fabricant 4	293
Biscuits pour enfants en bas âge, marque de fabricant 5	306
Gaufres, marque de fabricant 6	112
<i>2.3. chips 'Tortilla' (chips au maïs)</i>	
'Tortilla' Chips, marque de fabricant 1, paprika	377
'Tortilla' Chips, marque de distributeur 1, sel	505
'Tortilla' Chips, marque de fabricant 2, biogarantie, fromage	289
<i>2.4. pop-corn</i>	
Pop-Corn au sucre	294
<i>2.5. pain</i>	
Pain intégral	<100
Pain blanc	<100
Pain spécial	<100
Pain multicéréales	<100
Pain blanc	<100
Pain multicéréales, biogarantie	<100
Pain spécial	<100
<i>2.6. petits pains</i>	
Croissants	<100
Pistolets	<100
Sandwiches	<100
<i>2.7. bière</i>	

Trappiste, belge	<100
Bière brune d'abbaye, belge	<100
Pils, belge	<100
<b>3. Autres denrées alimentaires</b>	
<i>3.1. café</i>	
Café décaféiné (poudre), marque 1	270
Café moulu, marque 2	252
<i>3.2. chocolat</i>	
Chocolat pur	170
Chocolat au lait aux noisettes	<100
Pralines au chocolat pur	<100
Chocolat pur	165
Pralines diverses	<100
Chocolat au lait	<100
Chocolat au lait	<100
<i>3.3. kroepoek</i>	
Kroepoek (chips à base de tapioca et de crevettes)	Présence non détectée
<i>3.4. croquette au fromage</i>	
Croquette au fromage cuite, friterie	<100
<i>3.5. loempia</i>	
Loempia cuit, friterie	<100
<i>3.6. saucisse au curry</i>	
Saucisse au curry cuite, friterie	<100

**Figure 1: Acrylamide dans les produits à base de pommes de terre**



**Figure 2: Acrylamide dans les produits à base de céréales**



**Figure 3: Acrylamide dans d'autres denrées alimentaires**

