

AGENCE FRANÇAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS

Le Directeur Général

N. Réf. : MH/ID

Maisons-Alfort, le 5 février 2000

AVIS

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, saisie d'une demande d'avis portant sur les risques alimentaires liés à la contamination des produits de la mer par les hydrocarbures à la suite du naufrage du navire Erika, à la suite des avis et recommandations formulés le 5 janvier, le 7 janvier et le 28 janvier 2000 et après consultation des experts de la section eaux et du groupe de travail "contaminants et produits phytosanitaires" du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, émet l'avis ci-joint concernant les critères de toxicité et les valeurs guides qui peuvent être pris en compte dans le cadre de cet épisode de pollution.

**Le Directeur Général
de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments**

Martin HIRSCH

République française

AGENCE FRANÇAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS

23, avenue du Général de Gaulle, BP 19, F-94701 Maisons-Alfort cedex - Tél. : **01 49 77 13 50** Fax : 01 49 77 26 13

Avis du groupe d'experts réunis par l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments sur les critères de toxicité alimentaire présentés par la pollution engendrée par le naufrage de l'ERIKA¹

Le groupe d'experts rappelle que les seuils proposés dans les Recommandations de l'AFSSA du 07 Janvier 2000 avaient été déterminés pour constituer des indicateurs d'exposition à une pollution par des hydrocarbures des produits de la mer susceptibles d'être consommés. A cette date, la non connaissance détaillée de la composition du produit transporté par l'Erika ne permettait pas de savoir si les dosages qui étaient alors pratiqués prenaient bien en compte tous les produits qui pouvaient y être présents. En effet, l'identification par le nom de *fuel lourd numéro 2* et sa définition « *Produit liquide, issu de diverses fractions de raffinage (résidus), de composition complexe et variable avec la source d'origine du pétrole brut* » ne donnaient pas d'information sur la composition précise du fuel Erika et plus particulièrement sur celle en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) qui paraissaient logiquement les composés les plus préoccupants en terme de risque pour la santé. Dans ce contexte, en se fondant sur les valeurs des mesures en HAPs rapportées, entre autres, dans le cadre du réseau de surveillance de l'Ifremer (cf. annexe), l'AFSSA avait alors proposé (Recommandations du 07 Janvier 2000) deux valeurs dont le dépassement constituait un signal d'alerte attestant de la présence d'une contamination et, pouvant être considérée, dans ces conditions d'urgence et dans l'attente de données plus précises sur la composition du fuel, comme des seuils d'exclusion. Il s'agissait des concentrations en HAPs suivantes² :

- 0,5 milligrammes (mg) de HAPs par kg de poids sec, lorsque la méthode de dosage prend en compte les 16 HAPs de la liste établie par l'Environmental Protection Agency (EPA),
- 0,2 milligrammes (mg) de HAPs par kg de poids sec, lorsque la méthode de dosage prend en compte les 6 HAPs de la liste établie par le CSHPF sur la base des 6 recommandés par l'OMS, modifiée pour tenir compte spécifiquement des risques alimentaires. Il s'agit des composés suivants :
 - Benzo (a) anthracène,
 - Benzo (b) fluoranthène,
 - Benzo (k) fluoranthène,
 - Benzo (a) pyrène,
 - Dibenzo (a,h) anthracène,
 - L'indéno (1,2,3-c-d) pyrène.

Ces 6 composés sont également présents dans la liste des 16 HAPs de l'EPA.

¹ Le groupe d'experts était composé de membres de la section des eaux et du groupe de travail « contaminants » de la section de l'alimentation et de la nutrition du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF).

² La précision de ces dosages est $\pm 20\%$.

Ces valeurs, proposées pour les mollusques, devaient être divisées par 10 pour les poissons.

Le dosage des 16 HAPs de la liste EPA est représentatif d'une imprégnation par les HAPs les plus fréquemment retrouvés dans l'environnement et les aliments. Il est donc particulièrement indicatif d'une atteinte environnementale. Les 6 HAPs proposés par le CSHPF ont eux, été spécifiquement sélectionnés sur la base de leur potentiel toxique dans l'alimentation humaine.

Par la suite, une meilleure connaissance de la composition du fuel en cause a permis à un groupe de travail de proposer, en se fondant également sur des données de toxicité expérimentale, une liste de 10 molécules considérées alors comme pertinentes pour signer la pollution par le fuel de l'Erika. La liste des 6 composés ci-dessus était complétée par les produits suivants. Il s'agit de composés alkylés ou soufrés qui ne sont pas inclus dans la liste EPA :

- Dibenzothiophène(s),
- Méthylphénanthrène(s),
- Méthylchrysène(s),
- Benzonaphtothiophène(s).

Sur la base des seuils proposés le 07 Janvier, le groupe a pris connaissance des premiers résultats d'analyse (environ 200) portant sur divers produits de la mer (coquillages, poissons, crustacés, céphalopodes) prélevés au cours des dernières semaines, avant ou après pollution. Il apparaît qu'un faible nombre d'échantillons dépassaient ces seuils. Parmi ces résultats positifs, plusieurs provenaient de produits visiblement souillés. Le pourcentage de produits dépassant ces seuils est plus important dans le cas des coquillages que dans celui des poissons.

A la lumière des données dont il disposait, le groupe d'experts a travaillé sur la définition de valeurs guides. Il convient de rappeler qu'une valeur guide est considérée comme une valeur indicative, fixée sur le fondement des connaissances toxicologiques disponibles et des données de consommation connues, comme un outil d'aide à la décision, permettant de mettre en œuvre des mesures de surveillance à l'égard d'un contaminant. Compte tenu des éléments de sécurité pris en compte pour l'établir, elle peut servir de fondement au calcul de seuils d'exclusion destinés à éviter un risque d'exposition à ce contaminant. D'une façon générale, une exclusion est prononcée lorsque les mesures sont supérieures de 2 à 5 fois à la valeur guide.

Pour progresser vers la définition de valeurs guides ayant un fondement toxicologique et pertinentes dans cet épisode de pollution, plusieurs questions se posent :

1. Les résultats obtenus à partir des dosages sur les 6 ou 16 HAPs préconisés sont-ils suffisants pour rendre compte précisément du potentiel toxique du fuel de l'Erika et permettre de proposer des valeurs guides ? Dans cette perspective, comment considérer les composés alkylés et soufrés (et quels isomères)? Une estimation du rapport relatif entre certains des 10 composés mesurés permettrait-elle de caractériser spécifiquement une pollution d'origine Erika?.
2. Peut-on calculer un « crédit toxicologique » passant par la définition d'équivalents toxiques (TEQ) qui rendrait compte de l'apport en HAPs des différents produits de la mer dans l'alimentation française ?
3. Quelle est la place de la surveillance biologique dans l'évaluation du potentiel génotoxique de ces différents composés ?

S'agissant des composés alkylés et des soufrés, il a été rapporté (référence 4) qu'ils pouvaient dans certaines conditions présenter une toxicité au moins égale à celle du benzo(a)pyrène. Cependant, pour l'instant, aucun facteur d'équivalence de toxicité (TEF) n'est proposé pour ceux-ci. De plus, leur taux de transfert et leur présence dans les aliments ne sont pas précisément connus.

Compte tenu de ces éléments, les calculs de valeurs guides ne peuvent se fonder aujourd'hui que sur l'identification et la quantification des 16 ou des 6 HAPs listés. En fait, l'évaluation du danger est basée sur les 6 HAPs qui entrent dans le calcul du TEQ (équivalent toxique), qui permet d'exprimer la potentialité toxique d'un mélange de congénères en dose équivalente du composé le plus actif pris comme référence. Dans le cas des HAPs, c'est le BaP qui est pris comme référence; il a donc un TEF de 1. En ce qui concerne la pollution par le fuel Erika, le calcul de risque devra ménager une marge de sécurité permettant de rendre compte de l'éventuelle présence des composés soufrés et alkylés dans les produits de la mer consommés.

Le calcul des valeurs guides a pris pour base, d'une part, les résultats disponibles d'une étude hollandaise (RIVM) d'évaluation du risque des HAPs actuellement en cours et, d'autre part, la consommation de coquillages, qui est considérée comme la plus significative en terme d'apport en HAPs par des produits de la mer³.

En se fondant sur les données expérimentales disponibles, la quantité de benzo (a) pyrène qui doit être ingérée pour aboutir à un excès de risque de cancer de 10^{-5} , est de 0,05 microgrammes par kg et par jour sur toute une vie, soit pour un homme moyen de 60 kg : 3 microgrammes par jour pendant toute une vie.

³ Le travail approfondi d'évaluation de risque lié aux HAPs étant en cours depuis plus d'un an, le groupe d'experts a vérifié si les valeurs guides retenues étaient compatibles avec un niveau de risque acceptable tel que défini dans le document du RIVM.

Pour le 90^{ème} percentile⁴ de la distribution statistique de consommation de coquillages, la consommation individuelle peut être estimée à 5 grammes de poids sec par jour et par personne. Dans l'hypothèse où les produits atteignent la valeur guide fixée à 0,2 milligrammes par kg de poids sec pour les 6 HAPs retenus pour le calcul du TEQ, la quantité de HAPs totaux consommée par cette population serait, au maximum de 1 microgramme/jour. Cet apport représenterait donc le tiers de l'apport quotidien conduisant à un excès de risque de 10⁻⁵ et, de plus, n'est pas constitué uniquement de benzo(a)pyrène. Pour les 16 HAPs, qui incluent certains composés dont la toxicité est très significativement moindre, dans l'hypothèse où les produits atteignent la valeur guide de 0,5 milligramme/kg de poids sec, la quantité de HAPs totaux consommée par cette population serait au maximum de 3 microgrammes/jour.

Le benzo(a)pyrène et le dibenzo (a,h) anthracène, qui sont les composés réputés les plus toxiques par voie alimentaire sont les seuls HAPs à avoir un TEF de 1 et ne représentent qu'environ 20% de la quantité totale des HAPs présents dans les organismes pollués⁵ ; les autres HAPs ont des TEF de l'ordre de 200 à 1000 fois inférieurs. On dispose donc ainsi d'une certaine marge de sécurité nécessaire à la prise en compte de l'éventuelle présence d'autres substances génotoxiques non identifiées. De plus, la consommation a été estimée dans l'hypothèse la plus haute (« seuls consommateurs »⁶ sur une semaine) et le calcul de risque est basé sur une exposition pendant la vie entière.

Sur le fondement de l'ensemble des éléments ci-dessus, le groupe d'experts recommande de transformer en valeurs guides, transitoires et limitées aux zones susceptibles d'être concernées par la pollution consécutive au naufrage de l'Erika, les valeurs préalablement définies dans les recommandations du 7 janvier 2000, soit :

- 0,5 milligramme/kg de poids sec pour un dosage portant sur les 16 HAPs de la liste EPA ;
- 0,2 milligramme/kg de poids sec, pour un dosage portant sur les 6 HAPs recommandés par le CSHPF.

Ces valeurs sont applicables aux coquillages et au sel. Elles doivent être divisées par 10 pour les poissons.

⁴ Ce qui implique que sont essentiellement considérées les personnes appartenant à la fraction de la population qui présente la plus forte consommation de ces produits.

⁵ Une saisine récemment adressée à l'AFSSA porte sur la contamination des denrées alimentaires, en général, par le benzo(a) pyrène et d'autres HAPs.

⁶ La notion de « seuls consommateurs » identifie une fraction de la population générale qui a une tendance particulière à consommer le produit concerné.

Dans le cas de cette pollution, ces valeurs guides doivent être comprises comme devant être utilisées dans le cadre d'un plan de surveillance. Il est recommandé de maintenir ou d'enclencher des mesures de contrôle renforcées en cas de dépassement de ces valeurs guides et, le cas échéant, de prendre des mesures d'exclusion (fermetures des zones de production ou retraits de la consommation des produits).

Le groupe d'experts rappelle que le respect de ces valeurs guides ne doit représenter qu'une étape vers un retour à des valeurs proches de celles qui étaient mesurées avant l'arrivée de la pollution par l'Erika.

Par ailleurs, la réflexion sera poursuivie sur l'évaluation du potentiel toxique par ingestion des composés soufrés et alkylés présents dans le fuel de l'Erika. Le groupe d'experts rappelle également l'intérêt d'une surveillance de type biologique par des biomarqueurs, notamment des marqueurs de génotoxicité (Avis du 28 janvier 2000).

Fait à Maisons-Alfort le 4 février 2000

Bibliographie.

1. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic risks to humans. Occupational exposures in petroleum refining ; crude oil and major petroleum fuels. Volume 45 1989
2. Update of the Human Health-Based MPR for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs). RIVM 2000 personal communication.
3. Concawe Heavy fuel oil, dossier 98/109.
4. Sulfur analogues of polycyclic aromatic hydrocarbons (thiarenes). Environmental occurrence, chemical and biological properties. J. Jacob, Cambridge monographs on Cancer Research.

Avis de l'Agence française de sécurité des aliments du 5 février 2000

Eléments de présentation

Nota bene : le présent document ne constitue pas un document scientifique et ne peut être considéré comme un avis d'experts. Il vise à rappeler le contexte dans lequel les avis de l'AFSSA, auxquels il convient de se reporter comme documents de référence validés par les groupes d'experts consultés par l'AFSSA, ont été élaborés.

Saisie le 27 décembre 1999 par les ministres de l'agriculture, de la consommation et de la santé au sujet des risques alimentaires que pourraient présenter les produits de la mer à la suite de la pollution engendrée par le naufrage de l'Erika, l'Agence française de sécurité des aliments a rendu plusieurs avis et recommandations.

Ces avis se fondent sur les travaux demandés aux experts des instances d'évaluation (notamment section des eaux et groupe contaminants du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France) qui ont constitué plusieurs groupes de travail, auxquels ont été associés des experts d'autres organismes, notamment du CNRS et de l'Ifremer.

Les avis et recommandations émis par l'Agence française de sécurité des aliments ont pu être précisés au fur et à mesure qu'étaient connus :

- la composition précise du pétrole contenu dans l'Erika,
- les résultats des analyses effectuées par les services de contrôle des ministères de l'agriculture, de la consommation et de la santé sur les produits de la mer prélevés soit sur zone de production, soit au stade de la consommation.

Les recommandations successives de l'AFSSA ont visé à permettre de définir des aides à la décision sur le fondement d'une analyse du risque, pour éviter que ne soient proposés à la consommation des produits de la mer contaminés et pour permettre de ne pas bloquer sans raison sanitaire fondée l'ensemble de la production. C'est dans cet objectif qu'ont été proposés le 7 janvier 2000 par l'AFSSA des premiers critères permettant de prendre les premières décisions, alors même que la composition précise du pétrole n'était pas connue par les autorités sanitaires.

Outre les critères organoleptiques (présence visuelle de souillure, présence d'odeur), des premiers critères analytiques ont été ainsi définis. Ils se fondaient sur le fait que le pétrole contient des substances toxiques, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAPs) pour lesquels il existe :

- des techniques d'analyse couramment utilisables en routine,
- des données toxicologiques, au moins partielles,
- des résultats d'analyses sur plusieurs années hors épisode de pollution, permettant de mesurer "un bruit de fond" en HAPs de produits de la mer sur différents points des côtes françaises.

Ces premiers seuils étaient les suivants pour les mollusques :

- 0,5 milligramme de HAPs par kg de poids sec lorsque l'on mesure 16 composés,
- 0,2 milligramme de HAPs par kg de poids sec lorsque l'on mesure, parmi ces HAPs, 6 d'entre eux identifiés comme présentant les plus forts risques en cas d'exposition par voie alimentaire.

Les résultats des analyses effectuées jusqu'à présent ont confirmé que ces seuils n'étaient jamais dépassés pour les produits de la mer récoltés sur le littoral atlantique sur les zones de production dans les jours qui ont précédé l'épisode de pollution. Jusqu'à présent, parmi les premières analyses réalisées après l'épisode de pollution, une faible proportion de résultats sont supérieurs à ces seuils. Parmi ces résultats positifs, plusieurs produits étaient visiblement souillés par la pollution.

L'analyse du pétrole lui-même a mis en évidence la présence de certains HAPs spécifiques dans le fuel en cause, notamment des dérivés alkylés et soufrés.

Pour adapter les recommandations, le groupe d'experts a procédé à une analyse des risques reposant notamment sur :

- les connaissances sur la toxicité des divers composés (calcul du danger),

- les données sur la consommation des produits de la mer (calcul de l'exposition).

Afin de proposer de nouveaux seuils permettant d'éviter une exposition des consommateurs à un risque sanitaire, les experts ont pris en compte les hypothèses les plus défavorables d'exposition, à savoir l'exposition à ces contaminants de la fraction de la population consommant le plus de produits de la mer dans les cas où tous ces produits auraient atteint les valeurs les plus hautes recommandées comme seuil. Faute de données disponibles dans les études internationales permettant de calculer un "équivalent toxique" intégrant la toxicité relative de chacun des composés identifiés dans le fuel de l'Erika, ils ont, pour fonder leurs calculs, pris en compte parmi les HAPs, ceux qui sont considérés comme les plus toxiques (cancérogène) et qui ne sont présents qu'à hauteur de 20% en équivalent toxique dans les organismes pollués par le fuel de l'Erika.

Dans ces conditions, ils ont estimés que le risque d'exposition, au vu des données actuelles, pouvait être considéré comme maîtrisé dès lors qu'étaient observées des valeurs guides fondées sur les seuils précédemment proposés.

Comme il est indiqué dans l'avis, ces valeurs constituent des critères de surveillance tant que la situation n'est pas revenue à la normale. Il convient de préciser que la seule exposition ponctuelle d'un consommateur à un des produits qui ne satisfait pas à ces critères ne serait pas en elle-même un facteur de sur-risque de cancer.

Les valeurs proposées sont destinées à éviter, soit une exposition prolongée de consommateurs réguliers de produits de la mer, soit des expositions ponctuelles à des valeurs de contamination élevées. C'est à cette fin que peuvent être proposées des valeurs d'exclusion, c'est à dire des valeurs servant de critères pour un retrait de la commercialisation ou de la consommation des produits de la mer. Il est rappelé dans l'avis que dans des situations analogues, il est habituellement retenu des valeurs d'exclusion deux à cinq fois plus élevées que les valeurs guides.

Il convient de préciser que ces différentes recommandations s'appliquent à la situation exceptionnelle qui résulte de cet épisode de contamination et du risque spécifique que pourrait présenter, en l'absence de mesures de prévention et de surveillance, pour le consommateur, la présence de contaminants issus de l'Erika dans les produits de la mer.

Des travaux complémentaires seront conduits, dans le cadre de l'AFSSA, pour élaborer des valeurs qui pourraient permettre, en dehors des épisodes de crise, une surveillance de la teneur en HAPs des produits de la mer. La situation continuera à faire l'objet d'un suivi régulier par le groupe d'experts.