

Maisons-Alfort, le 1^{er} décembre 2006

NOTE

de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relative à l'établissement d'une éventuelle corrélation entre les teneurs en dioxines (et PCB de type dioxines) des viandes et les valeurs susceptibles d'être établies du vivant de l'animal par biopsie de graisse sous-cutanée

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie le 5 août 2006 par la Direction Générale de l'Alimentation d'une demande d'appui scientifique et technique relative à l'établissement d'une éventuelle corrélation entre les teneurs en dioxines (et PCB de type dioxines) des viandes et les valeurs susceptibles d'être établies du vivant de l'animal par biopsie de graisse sous-cutanée.

Après consultation du Comité d'experts spécialisé « Résidus et contaminants chimiques et physiques » réuni le 22 novembre 2006, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments émet l'avis suivant.

Contexte

Dans le cadre de la gestion du devenir des animaux de boucherie lors d'épisodes de contamination par les dioxines (PCDD/F) et les PCB de type dioxines, les mesures à mettre en œuvre sont basées sur la connaissance du statut des animaux du troupeau eu égard à leur contamination. Alors qu'il n'y a pas de difficultés majeures lorsque la denrée concernée est le lait (la contamination en polluants organiques persistants peut être directement mesurée dans cette matrice biologique), la procédure est plus compliquée lorsqu'il s'agit de prédire la teneur en contaminants dans les tissus musculaires. Actuellement, seules des analyses à l'abattoir permettent de statuer sur la conformité de la denrée, du fait de l'absence d'un marqueur fiable permettant de pronostiquer la concentration en PCDD/F ou PCB de type dioxines dans le muscle sur la base d'une mesure de ces polluants dans une matrice biologique pouvant être prélevée en élevage du vivant de l'animal.

Les points soulevés dans la demande d'appui scientifique et technique étaient relatifs à :

- l'existence d'une part d'une homogénéité de la répartition des dioxines et PCB de type dioxines dans les graisses de l'organisme et d'autre part d'un rapport constant des concentrations entre la graisse sous-cutanée et les graisses profondes (notamment mésentérique et intramusculaire) ;
- la possibilité d'établir un rapport fiable entre des valeurs observées dans la graisse sous-cutanée et les muscles d'un même animal ;
- la variabilité des données précitées
- la pertinence d'un protocole de prélèvement standardisé qui permette d'obtenir un prélèvement de graisse sous-cutanée dont il est possible de déduire des informations fiables ;
- la compatibilité d'un prélèvement par biopsie eu égard à la sensibilité des méthodes utilisées pour le dosage des contaminants visés par la saisine.

Concernant une éventuelle corrélation entre les teneurs en dioxines et PCB de type dioxines dans les muscles et dans la graisse sous-cutanée

L'examen de la littérature scientifique montre que si les données relatives à la contamination du lait de vache sont très nombreuses, il n'existe qu'un nombre très limité d'études analysant la contamination des différents tissus par les composés de type dioxines chez les animaux de production, et en particulier chez les bovins à viande. Les rares travaux disponibles concernent les graisses, sans indication précise de la localisation du prélèvement ni de la nature du tissu adipeux.

A notre connaissance, aucune étude visant à déterminer la distribution des concentrations des composés de type dioxines selon la nature du tissu adipeux n'a été entreprise, ni dans le contexte écotoxicologique, ni dans celui de la sécurité des aliments. Très peu d'études se sont intéressées à d'éventuelles corrélations entre la concentration en composés de type dioxines dans le tissu adipeux, le sang et le tissu musculaire des animaux de production.

En outre, plusieurs études ont démontré que le modèle toxico-cinétique à un seul compartiment, basé sur l'hypothèse que les dioxines lipophiles se distribuent de façon homogène dans les graisses de l'organisme, n'est pas totalement valide et que les concentrations mesurées au niveau de la fraction graisseuse d'un tissu ne peuvent être d'emblée extrapolées à tout l'organisme.

Il apparaît notamment que les tissus bien irrigués tels que le foie et le muscle se distinguent des tissus moins irrigués que sont les graisses. Ainsi, les concentrations sanguines des divers congénères de PCDD/F sont généralement mieux corrélées avec celles mesurées dans les muscles que celles mesurées dans les graisses.

Recommandations

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments estime que :

- L'utilisation de la mesure des PCDD/F et PCB de type dioxines dans le tissu adipeux sous cutané comme reflétant la contamination musculaire ne peut être recommandée dans l'état actuel des connaissances, compte tenu d'une part de l'absence de données susceptibles d'étayer la corrélation, et d'autre part de la non démonstration du caractère mono-compartimental du tissu adipeux vis à vis de ces contaminants.
- Le sang, de par sa distribution homogène dans l'organisme, apparaît actuellement comme l'indicateur le plus pertinent de la charge corporelle en dioxines et PCB de type dioxines.
- Pour prédire les valeurs de contamination en PCDD/F et en PCB de type dioxines du tissu musculaire chez le bovin à partir de la mesure dans le sang, il conviendrait d'établir précisément les corrélations entre leurs concentrations dans le sang, les différents types de graisses et de muscles au travers d'une étude pilote ; l'Afssa recommande de prendre également en compte la contamination par les PCB indicateurs.
- Concernant la sensibilité de la méthode analytique pour le dosage des PCDD/F et des PCB de type dioxines, la prise d'échantillon minimal devrait être supérieure à 1 g pour les biopsies et supérieure à 100 mL pour les prélèvements sanguins.

Mots clés : dioxines, PCB-DL, produits d'origine animale

Références bibliographiques

- AFSSA (2006) Avis du 9 janvier 2006 relatifs aux Dioxines, furanes et PCB de type dioxine : Evaluation de l'exposition de la population française.
- Beck H., Dross A., Kleeman W., Mathar W. (1990). PCDD and PCDF concentrations in different organs from infants. *Chemosphere* 20: 903-910.
- Beck H., Dross A., Mathar W. (1994). PCDD and PCDF exposure and levels in humans in Germany. *Environ Health Perspect* 102: 173-185.
- Bertrand M. (1999). Dioxines : diagnostic d'une situation et protocoles de restauration sur les exploitations d'élevages contaminés. CR journées techniques ADEME « Dioxines: toute la vérité sur une grande peur » Angers, 8-9 juin 1999.

- Ewers U., Wittsiepe J., Schrey P., Selenka F. (1996). Levels of PCDD/PCDF in blood fat as Indices of the PCDD/PCDF body burden in humans. *Toxicol Lett* 88: 327-334.
- Fries G.F. and Paustenbach D.J. (1990). Evaluation of potential transmission of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin-contaminated incinerator Emissions to humans via foods. *J Toxicol Environ Health*, 29 :1-43.
- Gebbink W., Sonne C., Dietz R., Kirkegaard M., Riget F.F., Born E.W., Muir D.C.G., Letcher R.J. (2005). PCBs and PCB Metabolites in Fat, Blood and Brain of Polar Bears (*Ursus maritimus*) from East Greenland. *Organohalogen Compounds*, paper n°1534, 958-961.
- Harrison N., Gem M.G., Startin J.R., Wright C., Kelly M., Rose M. (1996). PCDDS and PCDFS in milk from farms in Derbyshire, U.K. *Chemosphere* 32 : 453-460.
- Hites R.A.(2004). Polybrominated Diphenyl Ethers in the Environment and in People: A Meta-Analysis of Concentrations. *Environ Sci Technol* 38:945-956.
- Iida T., Hirakawa H., Matsueda T., Nagayama J., Nagata T. (1999). Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and related compounds: correlations of levels in human tissues and in blood. *Chemosphere* 38:2767-2774.
- INSERM (2000). Expertise collective Dioxines dans l'environnement, quels risques pour la santé, Octobre 2000.
- Kahn P.C., Gochfeld M., Nygren M., Hansson M., Rappe C. *et al.* (1988). Dioxins and dibenzofurans in blood and adipose tissue of agent orange-exposed Vietnam veterans and matched controls. *JAMA* 259: 1661-1667.
- Kannan K., Johnson B., Rapaport D., Rodan B. (2005). *Organohalogen Compounds*, paper n°1898, 1659-1662.
- Kenntner N., Krone O., Oehme G., Heidecke D., Tataruch F. (2003). *Environmental Toxicology and Chemistry* 22(7): 1457-1464.
- Leung H.W., Wendling J.M., Orth R., Hileman F., Paustenbach D.J. (1990). Relative distribution of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in human hepatic and adipose tissues. *Toxicol Lett* 50: 275-282.
- McLachlan M.S. (1997). A simple model to predict accumulation of PCDD/Fs in an agricultural food chain. *Chemosphere* 34 : 1263-1276.
- Malisch R. and Wambold R. (2005). Correlation of levels of PCDD/Fs and PCBs in eggs with levels in meat from hens with elevated levels. *Organohalogen Compounds*, paper 2191, 1424-1426.
- Marchand P., Vénisseau A., Brosseau A., Gadé C., Le Bizet B (2005). Trend between PCDD/F concentrations in serum and muscle samples from different species of animals in France. *Organohalogen Compounds*, paper n°1114, 1446-1449.
- Ott M.G., Zober A., Germann C. (1994). Laboratory results for selected target organs in 138 individuals occupationally exposed to TCDD. *Chemosphere* 29: 2423-2437.
- Patterson D.G. Jr, Needham L.L., Pirkle J.L., Roberts D.W., Bagby J. *et al.* (1988). Correlation Between serum and adipose tissue levels of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in 50 persons from Missouri. *Arch Environ Contam Toxicol* 17: 139-143.
- Petreas M., She J., Brown F.R., Winkler J., Windham G., Rogers E., Zhao G., Bhatia R., Charles M.J. (2003). High body burdens of 2,2',4,4'-Tetrabromodiphenyl Ether (BDE-47) in California Women. *Environ. Health Perspect* 111: 1175-1179.
- Roeder R.A., Garber M.J., Schelling G.T. (1998). Assessment of dioxins in foods from animal origins. *J Anim Sci* 76 : 142-151.
- SCF (2000). Opinion of the Scientific Committee on Food on the Risk assessment of dioxins and Dioxin-like PCBs in Food, 22 November 2000.
- Schechter A., Jiang K., Pöpke O., Furst P., Furst C. (1994). Comparison of dibenzodioxin levels in blood and milk in agricultural workers and others following pentachlorophenol exposure in China. *Chemosphere* 29: 2371-2380.
- Schechter A., Pavuk M., Pöpke O., Ryan J.J., Birnbaum L., Rosen R. (2003). Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in U.S. Mothers' Milk. *Environ Health Perspect* 111:1723-1729.
- Sjödin A., Patterson D.G. Jr, Bergman A. (2001). Brominated Flame Retardants in Serum from U.S. Blood Donors. *Environ Sci Technol* 35: 3830-3833.
- Slob W., Olling M., Derks H.J., De Jong A.P. (1995). Congener-specific bioavailability of PCDD/Fs and coplanar PCBs in cows : laboratory and field measurements. *Chemosphere* 31 : 3827-3838.
- Thoma H., Mucke W., Kauert G. (1990). Comparison of the polychlorinated dibenzo-p-dioxin and dibenzofuran in human tissue and human liver. *Chemosphere* 20: 433-442.
- Van den Berg M., Birnbaum L., Bosveld A.T., Brunstrom B., Cook P., Feeley M., Giessy J.P., Hanberg A., Hasegawa R., Kennedy S.W., Kubiak T., Larsen J.C., Van Leeuwen F.X., Liem A.K., Nolt C., Peterson R.E., Poellinger L., Safe S., Schrenk D., Tillitt D., Tysklind M., Younes M., Waern F., Zacharewski T. (1998). Toxic equivalency factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and for wildlife. *Environ Health Perspect* 106 (12), 775-792.
- Van Den Berg M., De Jongh J., Poiger H., Olson J.R. (1994). The toxicokinetics and metabolism of polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDS) and dibenzofurans (PCDFS) and their relevance for toxicity. *Crit Rev Toxicol* 24: 1-74.
- Verstraete F. (2005). Recent and future developments as regards the EU strategy to reduce the presence of Dioxin-like compounds in feed and food, *Organohalogen Compounds* 67: 1421-1423.
- Winters D., Cleverly D., Meier K., Dupuy A., Byrne C. *et al.* (1996). A statistical survey of dioxin-like compounds in United States beef : a progress report. *Chemosphere* 32 : 469-478.