

ANALYSE QUALITATIVE DES RISQUES D'EXPOSITION DE LA POPULATION AUX METAUX LOURDS PAR LA CONSOMMATION DE LOUP ET DE DAURADE D'ELEVAGES EN TUNISIE

Zied BOUSLAMA*, Rosalinda ALLEGRO, Ines TLIBA***, Amira MKAOUER***, Ines NJEH*** et Calogero DI BELLA****

** Institut Pasteur de Tunis*

*** Area Sorveglianza Epidemiologica, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, Italy*

**** Direction Générale des Services Vétérinaires*

RESUME

Les métaux lourds sont des contaminants chimiques de l'environnement qui peuvent se retrouver dans tous les aliments que nous consommons.

L'objectif de cette étude est une évaluation des risques selon la méthode élaborée par l'autorité européenne de sécurité des aliments (European Food Safety Authority - EFSA) qui consiste à estimer la concentration de trois métaux lourds (Cadmium, Plomb, Mercure) dans les aliments consommés par une population, déterminer les doses absorbées et les comparer par rapport aux limites d'absorption.

L'estimation de l'absorption hebdomadaire (Estimated Weekly Intake - EWI) des métaux lourds a donné les valeurs suivantes (en µg/Kg/semaine) : Cadmium 1,42 ; Plomb 1,57 ; Mercure 0,42.

Nous pouvons conclure que les doses absorbées par le consommateur sont inférieures aux limites tolérables. De plus, les services vétérinaires assurent des mesures efficaces de surveillance des métaux lourds dans les poissons d'élevage conformément aux normes Européennes.

ABSTRACT

Heavy metals are chemical contaminants in the environment that may end up in all the feed that we consume. The objective of this study is a risk assessment according to the methodology developed by the European Food Safety Authority (EFSA) which consist in estimating the concentration of three heavy metals (cadmium, lead, mercury) in feed consumed by a population, determining the absorbed doses and comparing them to absorption limits.

The estimation of the weekly intake (EWI) of heavy metals gave the following values (in µg/kg/week) Cadmium 1.42; Lead 1.57; Mercury 0.42.

We can conclude that the doses absorbed by the consumer are below the tolerable limits. In addition, veterinary services ensure effective measures for monitoring heavy metals in farmed fish in accordance with European standards.

INTRODUCTION

Les métaux lourds sont des contaminants chimiques de l'environnement qui peuvent se retrouver dans tous les aliments que nous consommons. En Tunisie, les produits d'élevage ainsi que les produits de la pêche sont soumis à un contrôle strict selon la législation en vigueur.

Ce contrôle est fait par les services vétérinaires et est organisé sous forme de plan national de contrôle de résidus. Ce dernier obéit aux textes législatifs suivants.

- Loi n°92-117 du 7 décembre 1992, relative à la protection du consommateur

- Arrêté du ministre de l'économie nationale du 18 septembre 1993, fixant les modalités de prélèvement des échantillons prévues par la loi n°92-117

- Note de service n° 908 du 18 avril 2014 établissant le plan général de surveillance et de contrôle pour la recherche des résidus chimiques dans les produits

d'origine animale et abrogeant la Note de Service n° 200/773 du 17 mars 2008

L'objectif de cette étude est d'évaluer les risques d'exposition du consommateur aux métaux lourds liés à leur présence dans les poissons d'élevage, notamment le loup et la daurade.

METHODE

L'évaluation des risques est une démarche qui permet d'identifier et classer les risques d'occurrence des dangers tout en prenant en compte leurs conséquences. Une évaluation du risque peut être quantitative, c'est-à-dire fournir une estimation chiffrée de la probabilité de survenue d'un risque. Elle peut être qualitative et donne une appréciation de la probabilité de survenue du danger. L'autorité européenne de sécurité des aliments, EFSA (European Food Safety Authority), a mis au point une méthode qualitative qui s'appuie sur des données réelles afin d'apprécier le risque de survenue du

danger. Elle consiste à vérifier si la quantité de contaminant absorbée par le consommateur est inférieure à la quantité maximale tolérée par l'organisme. Cette quantité est généralement estimée par semaine et est exprimée en dose sous forme $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{semaine}$.

Identification du danger

Le danger considéré est la présence de métaux lourds dans les poissons d'élevage. Les principaux métaux lourds à étudier sont : le plomb, le mercure et le cadmium. Ces trois minéraux sont toxiques pour la santé du consommateur.

Le mercure est un perturbateur pour le système nerveux central et le système nerveux périphérique. Il provoque des tremblements, une insomnie, une perte de mémoire, des effets neuromusculaires, des maux de tête et des dysfonctionnements moteurs et cognitifs.

Le plomb s'accumule dans l'organisme et perturbe le système nerveux, le système sanguin, l'appareil gastro-intestinal, le système cardiovasculaire et les reins.

Le cadmium est une substance toxique cumulative. Il est principalement stocké dans le foie et les reins. L'intoxication chronique au cadmium provoque une tubulopathie rénale et pourrait être à l'origine d'une ostéomalacie et d'une ostéoporose diffuse.

Caractérisation du danger

On considère comme danger quantifiable la limite de consommation humaine maximale tolérée par semaine et par Kg de poids corporel. Exprimée en anglais par Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI). L'EFSA estime que la PTWI des différents métaux lourds correspondent aux valeurs présentées dans le Tableau I.

Tableau I : PTWI des métaux lourds fixés par l'EFSA

	Cadmium	Plomb	Mercure
PTWI	2,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	25 $\mu\text{g}/\text{kg}$	5 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Appréciation de l'exposition

Il s'agit d'évaluer l'exposition du consommateur aux métaux lourds. Nous devons alors calculer la quantité de métaux lourds absorbée par semaine à partir de la consommation des différents aliments. On ne calculera pas uniquement les métaux lourds contenus

dans les poissons de l'aquaculture, mais aussi des poissons issus de la pêche ainsi que tous les aliments susceptibles de contenir des concentrations importantes en métaux lourds. Les concentrations des aliments en métaux lourds (à part les poissons) proviennent de rapports de l'EFSA. La concentration de métaux lourds dans les poissons d'élevage est estimée par rapport aux résultats du programme de surveillance des produits chimiques mené par les services vétérinaires. Les résultats du programme de surveillance des dix dernières années n'ont pas détecté de métaux lourds. Dans cette étude nous allons considérer la valeur limite de détection de la technique d'analyse utilisée comme concentration maximale pouvant être trouvée dans les poissons.

On estimera l'absorption hebdomadaire des métaux lourds par le consommateur et on l'exprimera par EWI (Estimated Weekly Intake). C'est la somme des produits de la concentration dans l'aliment par la consommation hebdomadaire.

$$EWI = \sum (\text{Concentration} \times \text{Consommation})$$

La consommation annuelle en poissons en Tunisie est calculée comme étant la somme de la production annuelle aquacole avec la production annuelle des produits de la pêche, d'où on soustrait les exportations. Pour calculer la consommation individuelle, on divise par la population totale selon les statistiques de l'INS, 2013.

$$\text{Consommation} = \frac{(\text{aquaculture} + \text{pêche}) - \text{Export}}{\text{population}}$$

Evaluation du risque

L'évaluation du risque permet de déterminer une probabilité du risque de survenue du danger. Il s'agit, pour chacun des trois métaux lourds considérés, de comparer la quantité de métaux lourds absorbée en une semaine (EWI), par rapport à la quantité maximale tolérée (PTWI) par le consommateur exprimée en microgramme par kilogramme de poids corporel par semaine (50Kg).

RESULTATS

Le Tableau II ci-dessous présente les valeurs de la consommation annuelle des différents aliments en 2013 en Tunisie. Les aliments considérés dans l'étude sont ceux dont la concentration en métaux lourds est reconnue comme significative.

Tableau II : Consommation annuelle en différents aliments en Tunisie et effectif de la population (2013)

	Consommation annuelle (Tonnes)	Source
Poissons	148701 <i>dont 7.2 % proviennent de l'aquaculture</i>	DGPA, 2015
Viande blanche	148701	GIPAC, 2013
Viandes rouges	120000	GIVLAIT, 2013
Céréales	1000000	ONAGRI, 2014
	Effectif	source
Population	10886526,5	INS, 2013

DGPA : Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture

GIPAC : Groupement Interprofessionnel Avicole et Cunicole

GIVLAIT : Groupement Interprofessionnel de la viande et du lait

ONAGRI : Observatoire National de l'Agriculture.

INS : Institut National des Statistiques

Les calculs de l'absorption hebdomadaire de métaux lourds EWI pour les trois métaux lourds considérés sont représentés dans le Tableau III ci-dessous.

Tableau III : Concentration en métaux lourds des différents aliments ($\mu\text{g}/\text{Kg}$)

Aliment	Cadmium	Plomb	Mercure
poissons	15	100	70
viande blanche	7,99	15	2,7
viandes rouges	11,3	16	-
cereales	38,1	29	2

Tableau IV : Estimations des quantités de métaux lourds absorbées et comparaison aux quantités tolérées

Contaminant	EWI	PTWI (EFSA, 2012)
Cadmium	1,42	2,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw
Plomb	1,57	25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw
Mercure	0,42	5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bw

CONCLUSION

Le consommateur Tunisien est confronté à l'absorption de faibles quantités de métaux lourds en prenant en considération tous les aliments d'origine animale et végétale. Ces doses demeurent inférieures aux limites tolérables par l'organisme. Ainsi, le danger même s'il existe n'est pas une menace à la santé du consommateur. De plus, les services vétérinaires assurent des mesures efficaces de surveillance des métaux lourds dans les poissons d'élevage conformément aux normes Européennes. Le risque de métaux lourds engendré par la

consommation des poissons d'élevage est un risque très faible.

REMERCIEMENT

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet **SecurAqua** PS1.3.020 "Sécurité et Qualité des Produits Aquacoles le Développement d'une Voie Commune Tuniso-Sicilienne" co-financé par l'Union Européenne à travers la coopération transfrontalière Italie-Tunisie (Programme Instrument Européen de Voisinage et de Partenariat-IEVP).

BIBLIOGRAPHIE

DIRECTION GENERALE DE LA PECHE ET DE L'AQUACULTURE, 2015. Rapport sur les statistiques de la pêche et de l'aquaculture en Tunisie durant l'année 2014.

GIPAC (2013) Annuaire du Groupement Interprofessionnel Avicole et Cunicole

GIVLAIT (2013) Annuaire du Groupement Interprofessionnel de la viande et du lait

ONAGRI (2014) Rapport Annuel de l'Observatoire National de l'Agriculture.

INS (2013) Annuaire de l'Institut National des Statistiques