



EHESP

anses
alimentation, environnement, travail



Ingénieur du génie sanitaire

Promotion : **2010-2011**

Date du Jury : **10 octobre 2011**

**Analyse comparative de la contamination
des aliments par différentes familles de
polluants et impact sur l'exposition de
l'Homme**

Mémoire effectué par:

Pierre Chabaud

Lieu de stage:

ANSES Maisons Alfort

Référent professionnel:

Véronique Sirot

Référent pédagogique:

Nathalie Bonvallot

Remerciements

Je tiens à remercier ma maitre de stage, Véronique Sirot, chargée de projet scientifique au sein de l'ANSES (agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) pour la confiance qu'elle m'a accordée pendant ce stage ainsi que pour sa disponibilité et ses conseils.

Je remercie également Jean- Luc Volatier pour m'avoir accueilli au sein de son unité.

Mes remerciements vont également à ma référente pédagogique Nathalie Bonvallot, pour ses aides, conseils et réponses toujours rapides à mes questions malgré la période estivale.

J'aimerais aussi remercier tous les professionnels de l'ANSES qui ont pu m'apporter de précieux conseils et qui m'ont aidé à la réalisation de ce mémoire.

Sommaire

1	Contexte et éléments de problématiques.....	5
2	Objectifs	6
3	Méthode	6
4	Résultats.....	7
5	Discussion	7

Liste des sigles utilisés

ANSES : agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

EAT : étude de l'alimentation totale

INCA : étude individuelle nationale des consommations alimentaires.

PCB-DL: polychlorobiphényle dioxin-like

1 Contexte et éléments de problématiques

Les EAT (Etude de l'alimentation totale) sont mises en place par de nombreux pays. Elles permettent d'évaluer l'exposition des consommateurs à de nombreuses substances pouvant présenter un danger dans l'alimentation.

De telles études permettent d'obtenir des données d'expositions précises, car l'analyse des échantillons alimentaires se fait "tels que consommés", alors que de nombreuses études s'appuient sur des données de contaminations d'aliments brutes.

En 2006-2011, l'ANSES (agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a réalisé la seconde étude de l'alimentation totale en France (EAT 2). Cette étude a porté notamment sur les résidus phytosanitaires, les contaminants de l'environnement ou bien encore les additifs. L'EAT2 s'est appuyée sur les données de consommation de l'étude de consommations alimentaires INCA2 (étude individuelle nationale des consommations alimentaires) (2006-2007) pour établir une liste d'aliments représentative des habitudes de consommation françaises. Il s'en suit une stratégie d'échantillonnage des aliments visant à couvrir le régime alimentaire français le plus exhaustivement possible tout en limitant le nombre d'échantillons à analyser. Les aliments les plus consommés par la population française mis en lumière par INCA2 ont été sélectionnés. Les principaux aliments contributeurs connus des contaminants étudiés ont été également ajoutés à cette liste. Cette stratégie d'échantillonnage a permis une couverture de la diète totale d'environ 90%. La collecte des échantillons s'est faite selon une méthode standardisée permettant de tenir compte de la saisonnalité et de la régionalité notamment. En effet, le plan d'échantillonnage a divisé la France en 8 grandes régions et a organisé les campagnes de prélèvements des échantillons alimentaires durant deux grandes vagues saisonnières dans l'année.

Enfin, les aliments ont été préparés "tels que consommés" par la population française, avant d'être analysés pour les substances d'intérêt. L'exposition a été calculée au niveau individuel en croisant les données de contaminations issues de la région de l'individu avec les données de consommation de celui-ci.

2 Objectifs

L'objectif principal de ce travail a été d'utiliser les données disponibles dans l'EAT 2 pour étudier la variabilité potentielle entre régions et saisons de l'exposition des consommateurs aux substances d'intérêt et d'analyser les raisons possibles de ces différences.

3 Méthode

Le cœur du travail de ce mémoire s'est situé dans l'analyse statistique des données d'exposition, de consommations et de contaminations issues des études INCA 2 et EAT 2, elles ont été réalisées avec le logiciel SAS[®].

Pour chaque substance (plomb, arsenic, mercure, polychlorobiphényles dioxin-like (PCB-DL), acrylamide et mycotoxines), l'analyse des différences interrégionales d'exposition s'est faite en utilisant le test statistique de WALD de la procédure **SURVEYREG** du logiciel SAS. Pour pouvoir appliquer ce test les données doivent suivre une distribution normale, elles ont donc été normalisées à l'aide de la fonction log le cas échéant.

Les différences d'expositions à une substance peuvent s'expliquer par une forte différence de consommation d'un aliment contributeur à la substance, par une différence de contamination ou les deux. Pour rechercher les causes des différences régionales d'expositions à une substance, il est donc primordial d'analyser les différences de consommations et de contaminations interrégionales et inter-saisonniers des principaux aliments contributeurs à l'exposition.

L'analyse des différences de consommations interrégionales ainsi que de la proportion de consommateurs de l'aliment ou du groupe d'aliment dans les régions se fait selon le même schéma que l'étude des différences interrégionales d'expositions. Les données de contamination ne sont pas assez nombreuses pour permettre une analyse statistique, elles ont donc été exploitées de manière descriptive.

Concernant l'analyse des différences d'expositions saisonnières, Les données de consommations individuelles ont porté sur les 4 saisons de l'année, et les vagues de prélèvements ont été effectuées selon deux vagues. Les individus ont donc été classés dans deux saisons (saison chaude, saison froide) selon la période durant laquelle ils ont été enquêtés. De même, les données de contaminations ont été classées dans ces deux mêmes saisons selon la vague de prélèvement. Il est donc possible d'analyser des différences potentielles d'exposition saisonnière entre une saison chaude et une saison froide.

le traitement statistique a été mené selon le même schéma et avec les mêmes procédures que l'analyse des différences d'expositions interrégionales en comparant l'exposition aux substances (arsenic inorganique, plomb, mercure, PCB-DL, acrylamide), les consommations et le taux de consommateurs des principaux aliments contributeurs à ces substances entre les deux saisons (saison chaude et saison froide).

Une analyse en composante principale a également été menée sur les données d'expositions de deux substances (l'arsenic inorganique et le plomb) pour mettre en évidence des similarités ou des oppositions concernant l'exposition via les principaux contributeurs de ces deux composés selon les régions. Dans un premier temps, il a été effectué une comparaison de moyennes pour déterminer l'existence de différences significatives de vecteurs d'exposition selon les régions via la procédure **SURVEYREG**.

Puis l'ACP a été réalisé à l'aide du logiciel SAS[®].

4 Résultats

Les résultats montrent qu'il existe un effet région sur l'exposition à certaines substances pour la population française : plomb, arsenic inorganique, mercure total, dioxines, furanes et PCB-DL, acrylamide et mycotoxines.

Ces différences peuvent être expliquées en partie par les différences de consommations et de contaminations des aliments dans certaines régions. En effet certaines populations régionales consomment en moindres quantités les principaux aliments contributeurs ou bien ceux-ci sont particulièrement contaminés dans certaines régions.

Concernant les différences d'expositions saisonnières, seules les substances plomb, arsenic inorganique et mercure présentent des différences significatives. Les populations enquêtées durant la saison chaude semblent plus exposées que durant la saison froide. La consommation des principaux aliments contributeurs à l'arsenic et au plomb (eaux, lait, boissons rafraichissantes et alcoolisées) paraît plus importante durant la saison chaude selon les tests statistiques.

Ceci est donc un élément susceptible d'expliquer les différences d'expositions saisonnières constatées.

5 Discussion

Cette étude permet de s'interroger sur la pertinence du plan d'échantillonnage. Le fait de constater quelques différences d'expositions interrégionales et saisonnières suffit-il à justifier un plan d'échantillonnage aussi coûteux et complexe ? Serait-il possible de construire un plan d'échantillonnage moins coûteux ou moins complexe permettant de

prendre en compte ces différences attendues pour certaines substances présentant un potentiel problème de santé publique ?

Dans la construction de ce plan d'échantillonnage, il serait utile de consulter les agences régionales de santé ou les cellules de l'institut de veille sanitaire en région (CIRE). En effet ces structures jouent un rôle important dans la surveillance des risques sanitaires chimiques. Elles peuvent fournir de nombreuses données dans les problématiques d'évaluation du risque sanitaire à l'échelle régionale. Ainsi le fait de savoir si ces structures constatent des expositions à des substances ou des contaminations alimentaire plus fréquentes selon la région, la saison ou si certaines substances sont impliquées régulièrement dans des alertes sanitaires pourrait orienter les stratégies de construction du plan d'échantillonnage.

Suite à cette étude, plusieurs propositions peuvent être faites concernant les plans d'échantillonnage des futures EAT. En effet, il peut être envisagé de mener des enquêtes ayant un plan d'échantillonnage plus précis et focalisé sur l'aliment pour mettre en avant des différences de contamination entre les régions pour les substances présentant des problèmes de santé publique potentiels. Le plan d'échantillonnage peut également être optimisé sur l'année en échantillonnant les aliments au moment où ils sont le plus consommés plutôt que d'organiser différentes vagues de prélèvements sur la totalité des aliments.

L'EAT 2 conclut que les risques peuvent être minimisés en évitant de consommer régulièrement un petit nombre d'aliments en grande quantité. Ce document permet de compléter les conclusions de l'EAT 2 en apportant des éléments de réflexions sur les principaux aliments vecteurs par région des substances présentant un intérêt de santé publique. En effet, il pourrait être envisageable de faire des recommandations sur la consommation de certains aliments dans les régions où celui-ci est fortement consommé ou fortement contaminé.

Ce travail s'appuie sur des données de consommation datées de 2006-2007 et de données d'analyse de contaminations alimentaires datées de 2007-2008. Certains comportements et habitudes alimentaires ainsi que les produits alimentaires évoluent. Il peut être cité l'exemple des boissons énergétiques, peu consommées au moment de l'enquête INCA2.

Néanmoins, la politique de l'ANSES s'inscrit dans la continuité en lançant régulièrement des études de l'alimentation totale qui permettront de prendre en compte l'évolution des comportements alimentaires et la qualité des aliments consommés.

Signatures