

La sécurité alimentaire, un souci partagé en Belgique et en Chine

“Food security exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food that meets their dietary needs and food preferences for an active and healthy life”.

(World Food Summit, 1996)

Qu'est ce qui retient notre attention lors d'un séjour à l'étranger? Est-ce l'architecture? L'histoire? Beaucoup de gens en sont amateurs, mais d'autres ne sont pas intéressés par les différents styles architecturaux et les événements historiques. Et que dire de la nature, des musées, des magasins? Même son de cloche. La nourriture par contre ne laisse personne indifférent. A cet égard, la Chine offre une gamme étendue de nouvelles saveurs, couleurs et odeurs culinaires.



La sécurité alimentaire en Chine

En tant qu'hôte ou visiteur en Chine, vous serez particulièrement choyés et apprendrez à vous familiariser avec les traditions chinoises des arts de la table. Se mettre ensemble à table est toujours un événement social. Bien sûr, vous voulez être certain que ce que vous mangez est sain et sans danger. La Chine fut un pays fermé pendant une longue période et peu d'informations étaient disponibles sur la sécurité alimentaire. Les problèmes sont pour la première fois apparus au monde entier au cours de la

crise de mélamine en 2008. Trois cent mille victimes, dont 54 000 nourrissons hospitalisés et six décédés, c'est le terrible prix payé pour cette falsification intentionnelle de la poudre de lait et la violation la plus totale des règles de sécurité alimentaire. Une des nombreuses autres crises a eu lieu en 2011. Des concentrations d'aflatoxine M1 - une substance toxique pour le foie – supérieures de 140% à la limite nationale établie ont été retrouvées dans le lait. L'agriculture en Chine est principalement menée dans des petites exploitations; les pesticides, les engrais et les médicaments vétérinaires y sont encore très souvent mal utilisés. Toutefois, le passage à une production agricole plus spécialisée et la connexion avec les marchés nationaux et internationaux sont en cours. Pour ce faire, les autorités locales mettent en place des outils de contrôle de la qualité des aliments pour satisfaire le consommateur qui devient de plus en plus exigeant et demande des produits sains et de qualité.

Les mycotoxines, des métabolites fongiques toxiques dans les aliments et les fourrages

Les mycotoxines (du grec μύκης (mykes, mukos) 'champignon' et τοξικόν (toxikon, toxicum) 'poison') sont des toxines produites par des champignons (moisissures) aux champs durant la croissance des cultures ou après la récolte, lors du stockage et/ou du transport. Ce sont des contaminants alimentaires naturels très répandus : environ 25% de la nourriture en est contaminée. On les trouve dans divers aliments tels que les céréales, les noix, le café, les fruits secs et les fourrages. Les mycotoxines peuvent être cancérogènes, mutagènes, tératogènes, néphrotoxiques et/ou hépatotoxiques, et elles peuvent également affecter le système de défense immunitaire. Il existe des centaines de mycotoxines connues mais beaucoup restent encore inconnues à ce jour. Le nom de la mycotoxine est souvent dérivé du nom du champignon producteur duquel elle a été isolée et identifiée pour la première fois. Par exemple, les aflatoxines sont produites par le champignon *Aspergillus flavus*, et l'ochratoxine par *Aspergillus ochraceus*.

L'exposition (humaine et animale) aux mycotoxines et la gravité des maladies (aigues ou chroniques) qui en résultent, font que les mycotoxines représentent un plus grand risque que les contaminants anthropiques tels que les pesticides. L'intérêt pour les mycotoxines remonte aux années 60 quand plus de 100.000 dindes d'un élevage situé en Angleterre sont mortes d'une maladie nouvelle et inconnue, la 'maladie X du dindon'. Il est vite apparu que, outre les dindes, des canards et des jeunes faisans étaient affectés. L'association de cette maladie avec l'alimentation de ces animaux, en particulier avec de la farine d'arachide hautement contaminée par des moisissures, a conduit à l'identification d'un champignon, *Aspergillus flavus*, capable de produire sur ce genre de substrat et en quantité importante une molécule, nommée aflatoxine, possédant les propriétés toxiques responsables de ce type d'intoxication aiguë.

Les mycotoxines diffèrent par leur structure chimique, leur toxicité et leur mécanisme d'action. Malgré ces différences, elles partagent des caractéristiques communes telles que une grande stabilité physique et chimique. Elles sont, par exemple, majoritairement stables à la chaleur. De même, les mycotoxines ne sont pas ou peu détruites/transformées au cours des processus de production des aliments. Près de 20 mycotoxines pouvant causer des troubles et affections irréversibles chez les humains et les animaux ont été complètement caractérisées à ce jour. Ce sont des métabolites des champignons *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria* et *Claviceps*. Une surveillance périodique de la présence de ces champignons toxigéniques et de la concentration des mycotoxines dans les aliments est très importante afin de protéger le consommateur. Dans cette optique, la Commission européenne ainsi que les organisations internationales ont établi des limites maximales pour certaines mycotoxines.

Coopération belgo-chinoise

La Chine, pays le plus peuplé sur terre, jouit d'une économie en croissance rapide. La liste des performances de la Chine dans le domaine scientifique est impressionnante. Ainsi, les universités forment plus d'ingénieurs que tout autre pays, avec environ deux millions de diplômés par an. La Chine dépose actuellement le plus grand nombre de brevets et dépassera en 2020 les États-Unis en nombre de publications scientifiques (ECIPE Policy Brief No 07/2013). Les laboratoires dans les universités et les institutions scientifiques sont très bien équipés et les chercheurs sont particulièrement compétitifs. Dans ce cadre, la coopération avec la Chine est un défi de première importance.



Laboratoires et champs expérimentaux pour le riz et divers légumes à Shanghai.

La recherche sur les mycotoxines doit être abordée d'une manière globale et interdisciplinaire afin de trouver les réponses nécessaires aux préoccupations de sécurité alimentaire. Le but principal du projet d'action bilatérale financé par Belspo '*Mycotoxins and mycotoxigenic fungi in China: analytical tools, dietary exposure and Fusarium diversity*' est de réunir des experts en provenance de Chine et de Belgique autour du thème des mycotoxines et des champignons toxigéniques. Les différents partenaires du projet sont des experts en mycologie, phytopathologie, agronomie, toxicologie, chimie analytique, sécurité alimentaire, épidémiologie ... Ce panel d'expertise est nécessaire pour obtenir une vue globale de la diversité des champignons toxigéniques (en particulier les champignons du genre *Fusarium*) et de l'exposition à diverses mycotoxines, ainsi que pour établir les méthodologies d'analyse requises pour les contrôles. Multidisciplinarité et recherche transfrontalière sont donc les mots clés de cette étude.

Les partenaires de ce projet forment un groupe de chercheurs motivés et enthousiastes qui travaillent depuis plus de cinq ans ensemble. Dans la liste des partenaires il y a du côté belge deux universités - l'Université de Gand (UGent) en collaboration avec la Haute école de Gand (Hogeschool Gent) et l'Université catholique de Louvain (UCL) - ainsi qu'une institution fédérale, le centre d'étude et de recherches vétérinaires et agrochimiques (CODA-CERVA). Du côté chinois, il y a six partenaires répartis à travers le pays, dont trois universités (- la Shanghai Jiao Tong University (SJTU), la China Agricultural University (Beijing) (CAU) et la Huazhong Agricultural University (Wuhan) (HAU) - ensemble avec la Shanghai Academy of Agricultural Sciences (SAAS), la Shanghai food and Drug administration (SHFDA) et la Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences (Danzhou, Hainan) (CATAS).]



Les partenaires du projet

Le projet vise à développer des méthodes d'analyse novatrices et fiables pour diverses mycotoxines dans les denrées alimentaires et les fourrages, à identifier et décrire de nouvelles espèces fongiques, ainsi qu'à caractériser les voies de biosynthèse de certaines mycotoxines. Dans cette optique, des essais immunologiques quantitatifs avec marqueurs enzymatiques et fluorescents ont été développés ainsi que des tests qualitatifs rapides (*lateral-flow* et *column gel-based*) pour la détection rapide de diverses mycotoxines dans les aliments. L'utilisation de quantum dots (QD) et des liposomes chargés avec QD comme marqueur augmente la sensibilité du test. Le CODA-CERVA est le laboratoire national de référence belge (LNR) pour les mycotoxines, dont une des missions est d'organiser des essais inter-laboratoires (proficiency tests, PT) à travers lesquels la performance des laboratoires belges de contrôle est vérifiée (méthodes basées sur l'analyse par spectrométrie de masse). Dans le cadre de ce projet, des PT sont aussi organisés avec les partenaires chinois. Plusieurs missions sur le terrain ont été organisées en Chine pour la collecte et l'isolement du *Fusarium* sur le blé, le maïs et les fruits de bananiers sauvages. Au cours de ces missions un nombre particulièrement élevé de souches de champignons appartenant aux espèces du complexe *Fusarium incarnatum-equiseti* a été observé sur le maïs et la banane. En outre, les résultats phylogénétiques ont montré l'importante diversité d'espèces de *Fusarium* (8 espèces distinctes) parmi les isolats collectés sur les fruits de bananiers sauvages dans deux provinces chinoises, Hainan et Yunnan. Il est intéressant de noter que deux de ces espèces, à savoir *Fusarium* sp. nov. A et B sont des nouvelles espèces phylogénétiquement distinctes inconnues à ce jour et qui sont en cours de description par les partenaires de la Mycothèque de l'Université catholique de Louvain (MUCL).



Missions sur le terrain en Chine

Chaque année, des réunions de travail sont organisées alternativement en Belgique et en Chine, afin de réunir les partenaires autour d'une même table, de discuter les résultats et d'échanger les connaissances et expériences. En 2010, la réunion eut lieu à Shanghai et faisait partie intégrante de la

Shanghai World Exhibition et du séminaire sur la sécurité alimentaire organisé par l'Université de Gand. En 2013, la réunion eut lieu à Gand à l'occasion du 35th Mycotoxin Workshop, co-organisé par l'Associatie Universiteit Gent et la *Society for Mycotoxin Research*.



Ateliers 2012 et 2013

Les résultats du projet ne sont pas purement scientifiques. L'échange de personnel et d'étudiants entre les différentes universités et institutions scientifiques renforcent les contacts interculturels et sociaux. En septembre 2013, le *Joint Laboratory of Mycotoxin Research* UGent-SJTU a été établi. Il s'agit du premier *Joint Laboratory agreement* entre l'UGent et une université chinoise. Il représente un renforcement durable de la coopération belgo-chinoise sur les mycotoxines et la sécurité alimentaire.



©SJTU. Création du Joint Laboratory of Mycotoxin Research UGent-SJTU. Vlnr. Prof. Dr. Jie Zhang, Académicien, Président (SJTU), Prof. Dabing Zhang (SJTU), Dhr. Christophe Cardon, Consul de Belgique à Shanghai, Prof. Sarah De Saeger (UGent), Prof. Paul Van Cauwenberge, Recteur (UGent)



Contacts interculturels

Les auteurs

Les Drs. Natalia Beloglazova et José Diana Di Mavungu sont des chercheurs post-doctoraux au Laboratoire de Bromatologie, département de Bio-analyse, Université de Gand; le Prof. Sarah De Saeger est chef de service du Laboratoire de Bromatologie, département de Bio-analyse, Université de Gand et coordinatrice de l'association *onderzoeksgroep* MYTOX (www.mytox.be). Elle coordonne le projet à action bilatérale de Belspo '*Mycotoxins and mycotoxigenic fungi in China: analytical tools, dietary exposure and Fusarium diversity*' (2012-2014).

Remerciements

- à Belspo pour le soutien financier du projet à l'action bilatérale '*Mycotoxins and mycotoxigenic fungi in China: analytical tools, dietary exposure and Fusarium diversity*' Contrat C58-C59 (2012-2014).
- aux Drs François Van Hove et Françoise Munaut (UCL) ainsi qu'au Dr Natalia Beloglazova (Université de Gand) pour avoir fourni les photos.

La coopération entre Belspo et la Chine

Projets de recherche

Dans le cadre de l'accord bilatérale signé en 1979 par l'Union économique belgo-luxembourgeoise et la République populaire de Chine portant sur la coopération économique, industrielle, scientifique et technologique, Belspo a organisé lors de l'exposition mondiale de Shanghai en 2010 la 17ème réunion de

la Commission mixte (COMMIX). On y décidait de lancer en 2010 un appel à propositions focalisé sur les thèmes du changement climatique, de la sécurité alimentaire et de la biodiversité. Pour la période 2011-2013, 4 projets furent sélectionnés bénéficiant d'un financement Belspo, dont le projet sur les mycotoxines.

Plus d'information : http://www.belspo.be/belspo/coordination/biCoop_fr.stm

Travail en réseau

Lors de la dernière réunion de COMMIX (Bruxelles, mars 2013), il fut décidé de collaborer dans le futur par la mise en réseau de la recherche. Des projets de recherche en cours de Belspo et les activités des Etablissements scientifiques fédéraux peuvent obtenir un soutien supplémentaire pour le travail en réseau avec les équipes de recherche chinoises. L'objectif est de promouvoir le développement de la collaboration institutionnelle à long terme. Un appel à proposition bi-annuel est prévu et est doté d'un budget de 250 000 euro (avec un montant maximal de 30 000 euros par réseau). Un premier appel devrait être publié en 2014.

Postdoctorats

Par un appel annuel, les experts chinois peuvent obtenir une bourse leur permettant de collaborer à un projet dans une institution de recherche belge pour une durée de 18 mois.

Plus d'information : http://www.belspo.be/belspo/organisation/call_postdoc_fr.stm

Alignement européen

Belspo encourage la coopération au niveau européen. Dans le cadre du Forum stratégique pour la coopération internationale (FSCI), les Etats-membres européens et la Commission européenne collaborent afin de développer la dimension internationale de l'Espace européen de la recherche ERA). Belspo y collabore au développement d'un agenda commun ('Europe with one voice') pour des projets de recherche et d'innovation avec la Chine. Les thèmes de collaboration sont, entre autres, l'urbanisation, l'énergie renouvelable et l'innovation.

Plus d'information: <http://ec.europa.eu/research/iscp/index.cfm?!g=en&pg=sfic-general>

Personne de contact Belspo: Brigitte Decadt (deca@belspo.be)