



Sécuriser l'alimentation grâce à la génomique

En 2017, des centaines de laitues romaines ont été retirées des épiceries canadiennes et américaines à cause d'une menace de contamination par la bactérie *E. coli*.

Récemment, des enquêtes ont révélé qu'on trouve sur le marché des sushis dont la composition ne respecte pas l'étiquetage, de la viande de bœuf remplacée par de la viande de cheval ou du pain sans œufs... dans lequel il y a des œufs. Comment éviter ces situations ?

Le rappel de produits alimentaires n'est pas une situation nouvelle. En 2010 par exemple, la bactérie *Listeria*, responsable de la listériose, faisait les manchettes : de nombreuses charcuteries, ainsi que des fromages ont été rappelés par l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Toutefois, avec l'augmentation des échanges commerciaux, il est parfois difficile de retracer le voyage d'un aliment de la ferme à l'assiette et, donc, d'identifier la source de contamination.

La plupart des pays se sont donc dotés d'un système de traçabilité efficace des aliments pour pouvoir retirer rapidement du marché un produit potentiellement contaminé ou insalubre. Ces systèmes ne sont cependant pas tous au point, révèlent des chercheurs canadiens.



DÉTECTER LES MICROBES ET LES ALLERGÈNES

Les outils génomiques, encore très peu utilisés dans l'agroalimentaire au Québec et au Canada, peuvent aider à améliorer la traçabilité des aliments. L'utilisation de **codes à barres ADN**, par exemple, est efficace pour identifier rapidement et de façon précise des organismes pathogènes, comme les bactéries *E. coli* ou *Salmonella*, ainsi que la présence de composants allergènes.

En effet, chaque espèce (animale, végétale, virus, bactérie...) possède des segments d'ADN caractéristiques qui deviennent leur carte d'identité. Les scientifiques se servent de plus en plus de ces codes à barres génétiques, qui ressemblent aux codes à barres retrouvés sur tous les produits en magasins, pour contrôler la qualité des aliments.

ÉVITER LA FRAUDE

Des tests d'ADN, effectués par le laboratoire génétique de l'Université Laval en 2013 sur des produits du poisson, ont révélé que 47 % d'entre eux affichaient un étiquetage fautif¹. Plus précisément, sur 15 échantillons de sole dans les restaurants, 14 étaient en fait de la plie ou de la limande.

La fraude alimentaire implique le remplacement partiel ou complet, l'addition, le retrait ou l'omission d'ingrédients dans un produit. Elle s'effectue de manière délibérée et intentionnelle afin de réduire les coûts de production. La substitution volontaire permet en effet de mettre en valeur des sous-produits industriels ou d'utiliser des matières premières moins chères. C'est un problème à prendre au sérieux puisque les fausses déclarations sur l'origine de l'aliment ou des ingrédients alimentaires peuvent mettre en danger la santé des consommateurs.

Parmi les outils génomiques disponibles, la **technique de la PCR multiplex** peut être utilisée pour identifier différentes espèces animales (ciblées ou inconnues) dans un produit carné comme la saucisse ou la viande hachée. Contrairement à certaines approches analytiques traditionnelles, cette méthode se veut simple, rapide et peu coûteuse, et permet de détecter de l'ADN présent en très faible quantité dans un échantillon.

RÉDUIRE LES PERTES AGRICOLES

La génomique est également utile à la ferme et aux champs. Selon les données d'Environnement Canada, les espèces envahissantes qui endommagent les récoltes et les forêts causent des pertes de revenus de 7,5 milliards de dollars par année². Les agriculteurs doivent aussi gérer les microbes qui s'attaquent à leurs animaux, comme le parasite *Neospora caninum* qui cause des avortements chez les bovins partout dans le monde.

Pour identifier de façon précise et rapide toutes les espèces nuisibles présentes dans un milieu, le **metabarcoding** est de mise. Couplé à l'utilisation des codes à barres ADN, cette technique permet d'obtenir en une seule analyse l'identité de l'ensemble des espèces présentes dans un échantillon, et ce, de façon beaucoup plus rapide et précise qu'avec les identifications morphologiques classiques.

Le **metabarcoding** peut notamment analyser des marqueurs d'ADN courts ou à l'état de traces que les organismes vivants ou morts laissent dans l'environnement à tous les stades de leur développement. Il est ainsi possible de détecter un organisme même si celui-ci n'est plus actif dans un milieu.



LES DÉFIS

Malgré tous leurs avantages indéniables, les outils génomiques ont aussi leurs limites. Ils ne seront pas utiles, entre autres, si la fraude implique la dilution d'un produit ou le remplacement d'un poisson sauvage par un poisson d'élevage appartenant à la même espèce (i.e. même ADN).

Par ailleurs, l'analyse et l'interprétation du séquençage de l'ADN demandent du personnel hautement qualifié, des ressources computationnelles et des bases de données performantes. La technologie génomique se développe rapidement et les employés n'ont pas toujours la formation nécessaire pour effectuer ces analyses. De plus, plusieurs équipes de laboratoires sont réticentes à se tourner vers la nouvelle technologie.

Pour bien exploiter le pouvoir de la génomique en agriculture et en agroalimentaire, la communauté scientifique doit travailler à uniformiser les normes d'échantillonnage, de préservation, de réplification et de validation de l'ADN. Le Canada et le Québec auraient intérêt à créer des réseaux de laboratoires certifiés et de développer un cadre légal pour que les preuves moléculaires puissent être utilisées lors de la prise de décisions.

¹ Dussault, S. (2017). Dans la moitié des cas, on nous a refilé un poisson d'une autre espèce et de moins bonne qualité. *Journal de Montréal* - 4 oct 2017

² Canadian council of invasive species (2018) Impacts. Récupéré le 18 mai 2019 de : <https://canadainvasives.ca/invasive-species/>

Pour en apprendre plus sur le sujet, nous vous invitons à consulter le [document d'orientation politique](#) préparé par le Centre de la science de la biodiversité du Québec pour Génome Québec.