

L'ADN utilisé comme un code-barres

Savoir si votre lasagne contient du bœuf ou du cheval grâce à un test génétique à la portée du consommateur lambda? L'idée fait son chemin.

GENEVIÈVE COMBY
geneviève.comby@lematindimanche.ch

Qu'y a-t-il réellement dans votre assiette? Votre lasagne précuisinée est-elle bien faite à base de viande de bœuf? Votre crème glacée a-t-elle été préparée avec de la vanille ou un arôme de synthèse? Votre snack contient-il un allergène que vous devez impérativement éviter? Jeter un œil à la liste des ingrédients n'est pas toujours suffisant pour le savoir. Certains scandales qui ont défrayé la chronique ces dernières années l'ont démontré. Le système de production alimentaire est complexe, mondialisé, vulnérable à la fraude et à la contamination. D'où l'intérêt de se servir des informations contenues dans l'ADN, propres à chaque espèce, qu'il s'agisse d'animaux, de plantes ou de champignons. Des laboratoires, qui délivrent notamment des certifications internationales, en ont fait leur spécialité. Mais cette technologie pourrait bien, un jour, être accessible à tout un chacun.

«L'idée de pouvoir tester ce que l'on mange parle beaucoup au grand public»

Talia Salzmann, Laboratoire d'épidémiologie digitale de l'EPFL

Simplifier la démarche afin de la rendre abordable techniquement et financièrement au consommateur lambda, l'idée est notamment au cœur d'un projet pilote lancé par l'EPFL, en collaboration avec le laboratoire communautaire Hackuarium, à Écublens, et la société SwissDeCode, spécialisée dans l'analyse ADN des produits alimentaires. L'objectif: établir un protocole simplifié et en tester l'applicabilité.

La technique d'identification par l'ADN s'appuie sur l'analyse génétique d'une petite partie du génome. Ce segment doit être spécifique à une tomate, du blé ou du thon. «On appelle ça le code-barres ADN, résume Talia Salzmann, du Laboratoire d'épidémiologie digitale de l'EPFL. Le principe est très similaire à ce qu'on trouve sur les produits de supermarchés. Les codes-barres peuvent donner l'impression de tous se ressembler à première vue, mais si l'on y regarde de plus près, ils contiennent des informations distinctes qui permettent d'identifier chaque produit. Vous pouvez imaginer que l'ADN est un très grand livre, cette technique du code-barres ADN nous permet de ne regarder qu'une seule phrase du livre.» La phrase qui permettra d'établir sans équivoque qu'on est en présence de tomate, de thon ou de blé.

Avec cette méthode, on peut vérifier la présence ou l'absence d'un ingrédient en particulier, mais aussi «ratisser» plus large. C'est l'objectif du test de l'EPFL. «On s'est demandé s'il serait possible, avec une technique peu complexe et peu coûteuse, d'obtenir une liste de tous les ingrédients contenus dans un produit alimentaire», explique Talia Salzmann. Une démarche rendue envisageable grâce à l'existence d'une



Getty Images/Image Source

base de données internationale ouverte, en cours d'élaboration, qui recense précisément les segments ADN permettant d'identifier telle ou telle espèce vivante. Mais aussi grâce à l'évolution de la technologie de séquençage de l'ADN, cette méthode qui permet de transformer le code génétique en lettres et de le lire. Il existe désormais de petits appareils de séquençage qui tiennent dans la paume de la main, ce qui peut rendre l'expérience accessible au public en dehors des grands laboratoires.

Des ateliers de tests

Avant que la crise du Covid n'éclate, l'EPFL a pu réaliser des ateliers pour tester le protocole établi et évaluer dans quelle mesure chacun pourrait analyser la nourriture qu'il mange. Au programme: mélanger un en-cas, un sandwich par exemple, à l'aide d'un banal mixeur de cuisine, puis en extraire les segments ADN, en faire des copies et les séquencer en vue d'une analyse des données obtenues. Comptez environ huit heures avant le séquençage à proprement parler, que la machine réalise de son côté en une nuit grosso modo. Les résultats finalisés de l'expérience, qui a été réalisée avec des participants aux profils différents - certains ayant un *background* scientifique, d'autres pas -, sont à venir, mais Talia Salzmann nous en donne un avant-goût. «Nous voulions tester ce qu'il était possible d'obtenir comme information, mais aussi voir comment des gens sans formation scientifique pouvaient s'en sortir. En toute franchise, ça reste un peu compliqué, car il faut tout de même réaliser certains gestes techniques, comme prélever de tout petits volumes à l'aide d'une pipette. Ce n'est pas si simple quand on n'a pas l'habitude, mais ça devient faisable avec un encadrement par des personnes plus expérimentées. Notre objectif reste le même: réfléchir à la manière dont nous pouvons simplifier le protocole utilisé pour le rendre plus accessible, tout en garantissant la précision des résultats.»

Le travail est loin d'être fini. Les consommateurs attendront encore un certain temps avant d'avoir leur propre kit d'analyse dans un tiroir de la cuisine, mais pour des associations citoyennes, mieux encadrées, l'horizon pourrait être plus proche. «Ce qui est sûr, c'est que l'idée de pouvoir tester ce qu'on mange parle beaucoup au grand public», se réjouit Talia Salzmann, convaincue que d'importants progrès vont être réalisés à l'avenir, même si la génétique n'est pas la solution miracle. L'ADN, en effet, ne ment généralement pas, mais il arrive que les processus de transformation industrielle des aliments, comme la cuisson à très haute température, la stérilisation ou l'effet de certains agents conservateurs, l'altèrent au point de le dégrader, rendant son utilisation impossible.

Des bactéries «traceuses» pour retrouver l'origine des produits transformés

Pour prévenir la fraude, certains fromages suisses possèdent déjà une étiquette invisible, décelable grâce à l'analyse génétique. Lorsqu'ils sont fabriqués, l'emmental ou la tête de moine AOC, par exemple, reçoivent un code-barres ADN sous la forme d'une bactérie, inodore et inoffensive, dont une partie du génome doit servir à garantir l'origine du produit.

Plus récemment, des chercheurs de la Harvard School of Medicine ont publié une étude faisant état de leurs travaux concernant l'usage de spores de levures et de bactéries synthétiques. Autrement dit, ils en ont modi-

fié le génome en y ajoutant une petite séquence ADN artificielle. Rendus inertes afin qu'ils ne puissent ni croître ni se multiplier, ces micro-organismes capables de survivre longtemps, y compris dans des conditions extrêmes, pourraient être répandus sur des cultures et servir de code-barres ADN tout au long de la chaîne industrielle, du champ de maïs jusqu'aux produits transformés industriellement. Objectif mis en avant par les chercheurs: retrouver facilement l'origine des produits pour, notamment, minimiser les dégâts lors d'une contamination par un pathogène.

Innovant, le projet convainc toutefois peu François Lefort, responsable du Laboratoire plantes et pathogènes à l'Hepia, la Haute École du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève. «La question de la traçabilité est très importante, c'est indéniable, particulièrement dans le contexte de la mondialisation des circuits de production alimentaire, reconnaît-il. Le risque de fraude est réel et il a, parfois, des conséquences pour la santé, comme dans le cas de ces consommateurs, en France et en Belgique, qui ont subi il y a quelques années une

altération du goût après avoir mangé des pignons issus d'une espèce de pin chinois contenant des toxines. Cependant, je suis sceptique quant à l'efficacité de ces spores de bactéries ou de levures modifiées destinées à être répandus sur des cultures. Leur viabilité dans un environnement réel risque d'être assez faible, ils pourraient bien être consommés, au même titre que d'autres spores, par les organismes microvertébrés qui s'en nourrissent habituellement. Il faudrait, de plus, en mettre des quantités très importantes à l'hectare pour avoir l'assurance de

les détecter. Et puis ce système, censé prévenir la fraude, pourrait tout à fait être détourné par les trafiquants. Il suffit que ceux-ci mettent la main sur le bon code-barres pour l'utiliser et faire croire qu'il s'agit d'une production bio suisse, alors qu'elle vient de Chine.»

Sans compter que cette méthode risque de rencontrer des résistances dans notre pays, où la loi stipule que les micro-organismes génétiquement modifiés doivent être conservés dans des systèmes fermés et ne doivent pas, sans examen préalable par l'État, en sortir ou être disséminés.