

## La viande in vitro et l'industrie des protéines cultivées en laboratoire

Document préparé par le groupe ETC, complété par des recherches du Dr Elisabeth Abergel –  
Mai 2019

### Que sont les protéines cultivées en laboratoire ?

Ces protéines de synthèse – généralement destinées à l'alimentation humaine – sont créées par des procédés de biotechnologie industrielle, dont l'un des principaux outils est la boîte de Petri. Par protéines de synthèse, in vitro ou « alternatives », on entend toutes les sources de protéines, traditionnelles ou nouvelles, qui ne sont pas issues d'animaux.

La majorité des protéines cultivées in vitro et commercialisées aujourd'hui le sont pour fabriquer des produits qui ressemblent à la viande, au poisson ou aux œufs. La viande in vitro est la forme de culture de protéines en laboratoire qui a le plus attiré l'attention (voir encadré 1). Les investisseurs dans cette forme de protéine utilisent les termes séduisants, mais trompeurs, de « viande propre » (*clean meat*). Il existe par ailleurs une industrie émergente axée sur les protéines végétales de synthèse qui utilisent des micro-organismes génétiquement modifiés afin de produire des substituts de viande dont les caractéristiques sont proches des qualités organoleptiques de la vraie viande. L'Impossible Burger par exemple, lancé aux États-Unis en 2016, ne contient aucun produit dérivé de la viande. L'hème, un constituant de l'hémoglobine – la métalloprotéine présente au sein des globules rouges qui a pour fonction de transporter l'oxygène – est toutefois intégré dans sa fabrication. Cette molécule hème présente dans l'Impossible Burger et qui lui donne son aspect de viande saignante, est produite en transférant le gène codant l'hème du soja à une levure. Si les processus de culture des cellules animales et des micro-organismes génétiquement modifiés, comme la levure, sont très différents, tous deux font partie de l'industrie de l'agriculture cellulaire. Les énormes investissements réalisés dans ce secteur par un grand nombre d'industriels agroalimentaires et d'investisseurs privés, à hauteur de plusieurs milliards de dollars, menacent les moyens de subsistance des personnes dépendant de l'élevage et de la transformation et la vente des produits d'origine animale.

#### Encadré 1: Distinguer les deux formes de protéines cultivées en laboratoire

Les startups qui cherchent à produire des aliments protéiques similaires aux produits laitiers et à la viande, au moyen de processus industriels contrôlés par des scientifiques et l'intelligence artificielle, utilisent l'un ou l'autre des processus suivants :

**A. La viande in vitro :** Il s'agit de substances analogues à la viande produites à partir de cellules souches animales, prélevées sur les animaux, et cultivées en laboratoire dans des boîtes de Petri sans participation ultérieure des animaux. À l'heure actuelle, il est toutefois nécessaire d'ajouter du sérum fœtal bovin, des hormones, des facteurs de croissance, des acides aminés, des additifs alimentaires et des antibiotiques à la viande artificielle pour qu'elle ressemble à des produits carnés.

**B. Substituts de viande à base de protéines végétales :** Ces protéines sont des micro-organismes génétiquement modifiés d'origine végétale, dont les levures, les bactéries et les algues. Elles servent à produire des composés copiant certaines caractéristiques de la viande, des produits laitiers et des œufs du point de vue du goût, de la couleur ou de la teneur protéinique. Leur fabrication se fait par fermentation au sein d'un bioréacteur.

## **Pour quelle raison les grandes sociétés investissent-elles dans les protéines in vitro ?**

Selon les idées reçues qui prévalent au sein de l'industrie agroalimentaire mondiale, la consommation de protéines animales augmente de manière corollaire à l'accroissement de la richesse de la population. Compte tenu de la progression de la classe moyenne dans de nombreux pays du monde, la consommation de viande est vouée à augmenter. Toute entreprise qui parviendra à maîtriser la production industrielle de protéines appétissantes et similaires aux protéines animales est assurée d'engranger des revenus substantiels. L'une des premières percées dans ce domaine a été la mise au point, sous la marque Quorn, de substituts de viande à base de mycoprotéine par Imperial Chemical Industries (ICI), le géant britannique de la chimie, dans les années 1980. Cette marque, essentiellement commercialisée en Europe et aux États-Unis, rapporte quelques 260 millions de dollars par an à ICI. Alors que les produits Quorn étaient initialement préparés avec du blanc d'œuf (albumine) comme liant, la marque a lancé une nouvelle gamme de produits entièrement végane en 2018, qui s'est traduite par une hausse des ventes et leur introduction sur de nouveaux marchés, dont l'Australie<sup>i</sup>.

Cette transition de Quorn Foods vers des produits végans participe d'une tendance au développement par les chercheurs de produits alimentaires sans aucun apport animal. Dans la mesure où des processus en laboratoire peuvent être mis au point pour produire d'autres substituts à base de micro-organismes, comme la levure et le mycélium (voir encadré 2), pouvant passer pour de la viande, du poisson et des œufs, tout ce qui serait nécessaire à une production illimitée serait un apport en carbone (tel que sucre ou méthane), de l'eau et des oligo-éléments.

L'un des acteurs majeurs de la course aux protéines végétales génétiquement modifiées est Impossible Foods. Son produit Impossible Burger, lancé dans des restaurants américains en 2016, a récemment été adopté par Burger King et d'autres chaînes de restauration rapide aux États-Unis. Impossible Foods élabore actuellement des produits à base de végétaux qui imitent le poulet, le porc, le poisson et les produits laitiers.

Plusieurs grands groupes agroalimentaires cherchant à s'emparer du marché des « protéines alternatives » justifient leurs investissements par l'argument éthique du véganisme, appuyé par les préoccupations climatiques et de durabilité. Ils affirment soutenir les militant-e-s qui pensent que les animaux ne devraient jamais être impliqués dans la production de protéines. Leur objectif final, avancent ces soi-disant entrepreneurs éthiques, est de remplacer les processus « sales » et « cruels » typiques de toutes les formes habituelles d'élevage par des méthodes de production « propres ».

Une vidéo promotionnelle de Quorn Foods en est un exemple :

« ...Pour ce qui est de la production de protéines, nous ne procédons pas comme d'autres fabricants. Au lieu d'utiliser des animaux d'élevage, nous commençons par prendre un champignon nutritif, présent à l'état naturel dans le sol, et donc non préjudiciable à la planète. Ensuite, nous le fermentons, un utilisant la même technique ancestrale que celle employée pour d'autres aliments que vous aimez (images de yaourt, de bière et de pain). Le résultat est une mycoprotéine, riche en protéines de qualité et en fibres mais contenant très peu de graisses saturées. Et parce que produire une mycoprotéine utilise 90 pour cent moins de terres et d'eau que la production de certaines protéines animales, c'est un exemple remarquable d'un approvisionnement en protéines plus durable et nutritif pour une population mondiale en plein essor<sup>ii</sup> ».

La source de l'affirmation « 90 pour cent moins de terres et d'eau » est le Carbon Trust, une organisation inféodée aux intérêts des grandes entreprises. Son président et la grande majorité des membres du conseil d'administration ont des liens avec l'industrie mondiale des

combustibles fossiles. Ces relations soulignent ce qui pourrait en réalité sous-tendre l'intérêt des grands groupes agroalimentaires pour le marché des protéines alternatives : ce ne sont pas les préoccupations environnementales, mais plutôt une démarche visant à automatiser complètement, et ainsi prendre le contrôle, d'un pan entier de la chaîne alimentaire mondiale. Et ce en dépit du fait que leur approche pourrait porter préjudice, voire selon certains scénarios éliminer le secteur de l'élevage bovin et avicole de plusieurs pays dans le monde. Maintenant que l'industrie des énergies fossiles cherche à diversifier ses sources de revenus, acquérir une position de monopole ou de quasi-monopole sur cette nouvelle chaîne de production alimentaire industrielle lui permettrait potentiellement de développer un tout nouveau secteur.

### **Les grandes sociétés de la viande à l'origine du développement des protéines alternatives**

Alors que Tyson et d'autres transnationales de la viande mènent leurs propres recherches, notamment sur les moyens qui leur permettraient de préserver leur contrôle sur le marché mondial des protéines animales, les entreprises qui ont lancé leurs produits à base de protéines cultivées en laboratoire utilisent une rhétorique affirmant que leur objectif est de desserrer l'emprise de ces transnationales. Nous avons identifié plus de 25 entreprises actives dans ce domaine, principalement des startups, basées en grande majorité aux États-Unis, en Europe, en Israël et au Japon. Plusieurs des plus importantes d'entre elles sont soit financées directement par des milliardaires ayant fait fortune dans la Silicone Valley, soit indirectement par le biais du Good Food Institute, lui-même financé par une poignée de milliardaires du secteur high-tech. Un exemple est Impossible Foods, l'entreprise dont l'Impossible Burger a été développé grâce à un investissement total de 372 millions de dollars réalisé par le fonds de placement de Google, Bill Gates, le milliardaire de Hong Kong Li Ka-shing et la banque d'investissement UBS basée en Suisse. Financées par des investisseurs suivant une stratégie de destruction créatrice à la Zuckerberg, ces startups semblent vouloir appliquer à l'industrie de la viande sa philosophie de « bouger vite et briser des choses ».

Nous avons estimé que la valeur totale des startups impliquées dans la production de toutes les formes de protéines alternatives dans le monde s'établit à environ 1 milliard de dollars, avec près des trois-quarts de ce montant investis dans des protéines destinées à l'alimentation humaine. D'autres domaines concernés par ces investissements sont les parfums, et des substituts à la soie et à l'ivoire.

Un examen plus attentif révèle toutefois qu'au lieu de casser le monopole des transnationales de la viande, ces jeunes entreprises sont intégrées dans la stratégie de diversification des grands groupes du secteur en matière de production de protéines. On compte Tyson, Hormel et Cargill parmi les principaux investisseurs dans ce secteur et il semble probable que le destin du petit écosystème des startups des protéines in vitro sera d'être avalé par les grands groupes agroalimentaires.

### **Les menaces pesant sur les moyens d'existence**

Selon la FAO, « au moins 1,3 milliard de personnes à travers le monde travaillent dans la production animale et pour près de 600 millions des ménages les plus pauvres, le bétail est une source de revenus essentielle <sup>iv</sup> ». La Révolution verte du dernier demi-siècle a concentré le pouvoir dans les mains des plus grands propriétaires terriens et de ceux qui contrôlent le marché des intrants artificiels, dont les engrais chimiques et les pesticides. En bref, elle a enrichi les riches, tout en faisant peu, de manière générale, pour redistribuer aux pauvres les profits liés aux gains de rendement à court terme. Une transition mondiale vers les protéines alternatives priverait ceux et celles qui vivent de l'élevage et de la transformation et vente des produits carnés et donnerait encore plus de pouvoir aux personnes, principalement les grands propriétaires terriens, en mesure de produire les matières premières nécessaires à la production industrielle de protéines in vitro, le sucre en particulier.

S'il devient possible de réduire le coût de fabrication des protéines in vitro, cette baisse sera probablement répercutée par une plus faible valeur de marché de la vraie viande, réduisant à néant l'espoir de ceux et celles qui auraient voulu voir les nouvelles technologies se traduire par la disparition de la consommation de viande. Cette évolution ne signifie pas nécessairement le remplacement par la viande des protéines in vitro, qui pourront être utilisées comme liant protéique pour les produits carnés ou comme agents de charge, qui sont déjà sous d'autres formes couramment employés dans l'industrie de la viande. Il se peut que les sociétés utilisant des œufs et des produits laitiers saisissent également les possibilités présentées par les protéines alternatives pour modifier leurs produits animaux et prolonger leur cycle de vie et abaisser les coûts globaux.

## Scénarios futurs

La croissance actuelle du marché des protéines alternatives est stimulée par une bulle spéculative et une moindre demande au sein de la classe moyenne occidentale pour les produits carnés, manifestée en particulier par leurs membres qui font valoir des préoccupations éthiques concernant les méthodes de l'élevage industriel. Cette évolution est manifeste aux États-Unis, au Royaume-Uni et dans d'autres nations aisées de culture européenne, dont l'Australie.

Certaines entreprises, par exemple Mosa Meat, investissent massivement dans la viande in vitro, un procédé qui consiste à cultiver en laboratoire des cellules souches prélevées sur un animal vivant et nécessitant de placer ces cellules dans du sérum fœtal bovin, une substance dont le coût reste prohibitif. Les difficultés techniques et les obstacles réglementaires limitent pour l'instant le développement à grande échelle des méthodes de synthèse in vitro de produits animaux.

L'exemple de Quorn laisse à penser que si les coûts de production peuvent être abaissés, les substituts de viande à partir de protéines végétales de synthèse pourraient rapidement conquérir des parts de marché. Mais parce que l'Impossible Burger contient un micro-organisme génétiquement modifié, il n'a pu être commercialisé dans aucun autre pays que les États-Unis, grâce à une faille dans la réglementation, et à Hong Kong.

Le groupe ETC a noté l'absence flagrante d'analyses de la durabilité environnementale de toutes les protéines alternatives durant leur cycle de vie. Les levures ne peuvent être génétiquement modifiées pour produire des protéines qu'en recourant à de vastes quantités de cellules, elles-mêmes élaborées à partir de monocultures de sucre et d'autres sources alimentaires à fort coefficient d'intrants. Le groupe ETC estime que les approches agro-écologiques, qui reposent notamment sur l'élevage à faible coefficient d'intrants – et qui restitue des éléments nutritifs dans les sols et favorise les cultures – ont des retombées potentiellement beaucoup plus bénéfiques pour les individus et l'environnement que les solutions de culture industrielle de protéines in vitro actuellement envisagées.

---

<sup>i</sup> Voir (en anglais) : <https://www.independent.co.uk/news/business/news/quorn-vegan-food-research-development-laboratory-vegetarian-sales-a8459666.html>

Vidéo promotionnelle de Quorn Foods (en anglais) : <https://www.youtube.com/watch?v=3wlprJOfNDA>

<sup>iii</sup> Voir (en anglais) : <https://www.carbontrust.com/about-us/our-board/>

<sup>iv</sup> Voir: <http://www.fao.org/news/story/fr/item/1158107/icode/>