

Bientôt, on pourra manger de la viande sans tuer d'animaux

Cinq ans après le baptême du feu du premier steak de bœuf artificiel, on assiste à l'émergence d'un marché vivace. Et d'inquiétantes zones d'ombre.

Sur la table repose une boîte en carton rouge sur laquelle est écrit « CHICKEN » en lettres capitales. Un cuisinier en tablier l'ouvre et en sort quatre pièces congelées enveloppées de plastique, qu'on n'associerait pas à première vue à de la viande. Il les roule dans la chapelure avant de les plonger à feu vif dans l'huile bouillante. Quelques minutes plus tard, c'est prêt. Le chef sort de la casserole des nuggets KFC dorées. On ne voit pas la viande à l'intérieur, mais les convives choisis pour la goûter ont l'air d'apprécier – encore heureux, c'est une vidéo de publicité pour la marque. Sauf qu'il ne s'agit pas ici de poulet d'élevage mais de viande créée en laboratoire.



Crédits : Memphis Meat

Ce faux poulet frit est le bébé de Memphis Meats, start-up pionnière du domaine de la viande *in vitro*, qui a annoncé le 24 août dernier avoir levé 17 millions de dollars lors de son dernier tour de table, quelques mois après avoir mis au point les premières boulettes de bœuf artificielles, puis du poulet et du canard. Parmi ses nouveaux investisseurs, de nombreuses entreprises mais également quelques personnalités richissimes comme Bill Gates ou Sir Richard Branson.

Le fondateur de Virgin, réputé pour ses idées audacieuses et pionnier du tourisme spatial, ne s'est pas soudainement découvert un intérêt pour la viande artificielle. Il avait déjà invité en mars dernier les fermiers néo-zélandais à remplacer leurs vaches par des plantations de cannabis. Il n'est donc pas illogique que son nouveau cheval de bataille soit la viande de synthèse, qu'il considère tout simplement comme le futur : « *Un jour,*

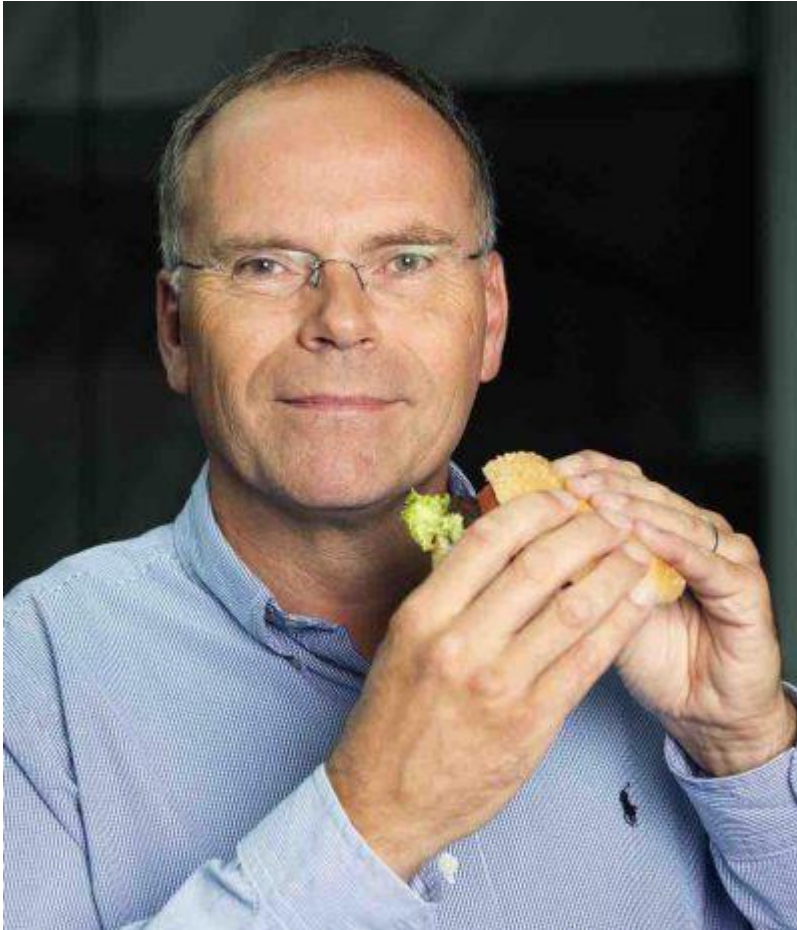
nous regarderons en arrière et nous réaliserons combien nos grands-parents étaient archaïques de tuer des animaux pour se nourrir. »

Ce qui semble aujourd'hui être une évidence pour Branson a pendant longtemps été une idée folle aux yeux du reste du monde. À dire vrai, la fiction n'est devenue réalité qu'il y a cinq ans.

In vitro

Nous sommes le 5 août 2013, et la fébrilité est palpable dans ce bar londonien où va se dérouler la première dégustation de steak in vitro. Cela fait quelques années qu'on entend parler de bœuf sans bœuf, de canard sans canard ou de poulet sans poulet, sans que l'on prenne très au sérieux ce qui ressemble bien à une utopie alimentaire, d'ailleurs peu attrayante aux yeux des consommateurs. Pourtant, ce jour-là, le professeur en pharmacologie hollandais Mark Post – Marcus Johannes Post de naissance – prétend faire goûter à deux pontes des nouvelles gastronomies son tout premier steak artificiel. Il assure que les carnivores les plus radicaux n'y verront que du feu : pour lui, c'est un vrai steak, dont l'unique spécificité est d'avoir été conçu hors d'une vache.

La présentation a des allures de show à l'américaine. Ce curieux mélange de fibres musculaires, rehaussé de caramel et safran et coloré au jus de betterave, va être cuit par Richard McGowan, illustre cuisinier londonien. Pour compenser l'absence totale de graisse, ce dernier est obligé d'arroser abondamment sa poêle d'huile de tournesol et de beurre, malgré lesquels il sort un morceau de bidoche un peu trop grillé, assez proche de la viande hachée servie à la cantine.



Mark Post

Crédits : Memphis Meat

Face à cet intimidant steak à 250 000 dollars pièce, le premier cobaye attitré, une Autrichienne experte en tendances culinaires, profite que Mark Post détourne le regard pour avaler discrètement sa première bouchée, et éviter de lui infliger en pleine face son froncement de sourcil circonspect. Après une longue inspiration, l'Autrichienne prend des pincettes pour annoncer un verdict nuancé : « *Je m'attendais à ce que la texture du steak soit plus douce, mais ça ressemble à de la viande, même si ce n'est pas aussi juteux.* » Et son collègue américain, auteur du livre *Les goûts de demain*, de prendre le contre-pied : « *La consistance est parfaite même s'il manque un peu de sel et de poivre.* »

Qu'à cela ne tienne, le papa du nouveau steak ne se désarme pas. Post profite que ses invités aient laissé la moitié de leur viande pour leur en piquer un morceau, et se félicite de ce succès mitigé qu'il estime néanmoins prometteur, reconnaissant qu'il faudra introduire dans son steak des molécules graisseuses. Mark Post détient depuis 2004 une chaire de physiologie à l'université de Maastricht, et ses travaux sur la viande l'ont mené à rejoindre en 2016 l'antenne néerlandaise de la singulière Singularity University – *think tank*, université privée et incubateur d'entreprise californien qui prétend « *éduquer, inspirer et responsabiliser les leaders afin qu'ils appliquent des technologies exponentielles pour répondre aux grands défis de l'humanité* ».

Lors de la dégustation de 2013, cela faisait déjà cinq ans que ce pharmacologue hollandais concoctait sa recette : des cellules souches sont prélevées sur des vaches,

placées en culture dans des tubes, eux-mêmes plongés dans un sérum nutritif enrichi en hormones de croissance, antibiotiques et antifongiques, pour éviter tout risque de contamination. Au bout de trois semaines, les cellules se contractent et forment quelques 20 000 fibres musculaires, qui sont assemblées avec de la chapelure par des mains expertes gantées de violet.

La formule ne convainc pourtant pas Jean-François Hocquette, directeur de recherche à l'INRA et pourfendeur de la viande artificielle. Interrogé à l'époque dans un bistro parisien devant un burger de vrai bœuf – il a le sens de la provocation –, le scientifique faisait remarquer que le tissu musculaire de la viande traditionnelle n'est pas fait « *que de fibres* », mais d'un assemblage dont la richesse résulte aussi de la présence « *des nerfs, des vaisseaux sanguins, des cellules de matière grasse* » qu'on ne retrouve pas dans la viande de synthèse.

Un constat qui n'ébranle visiblement pas le professeur Post, lequel a depuis monté MosaMeat, la start-up qu'il consacre au perfectionnement de son produit et à la réalisation d'économies d'échelle : le premier steak avait coûté un prix un poil excessif à son financeur Sergey Brin – co-fondateur de Google –, mais grâce à une plus forte concentration de cellules par litre de sérum, le pharmacologue affirme qu'il serait désormais en mesure de le vendre pour une dizaine de dollars.



Crédits : MosaMeat

À la suite de ce premier épisode, les défis que pose l'industrie de la viande traditionnelle se sont imposés médiatiquement à un public plus large, et la consommation de viande in vitro fait doucement son chemin dans les esprits. Une enquête du laboratoire du Pr Post soutient que 70 % des personnes interrogées sont aujourd'hui favorables au développement de recherches en la matière. Ce qui n'était encore qu'un rêve de laboratoire il y a quelques années pourrait bien bouleverser l'industrie carnassière.

L'impossible

Il est probable que les végétariens et végétariens refusent néanmoins de consommer une viande issue de cellules animales. C'est sans compter l'exploit réalisé depuis 2013 par certaines start-ups qui conçoivent leurs produits à base de fibres végétales uniquement. Dans la baie de San Francisco, les laborantins d'Impossible Foods jouent aux architectes culinaires pour recréer un goût, une odeur, une texture et une jutosité similaires à la viande animale, en provoquant les interactions de protéines appropriées. Cette idée, c'est celle de Pat Brown, un biochimiste au sourire jovial qui travaillait auparavant comme chercheur sur le cancer à Stanford. Durant une année sabbatique, ses réflexions l'ont mené à chercher des moyens de lutter contre le réchauffement climatique. Le scientifique s'est bientôt aperçu que l'une des industries les plus polluantes était celle de la viande.

Et si Impossible Foods peut plaire à un public déjà bien conscient de la nocivité de l'industrie, la start-up de Pat Brown vise avant tout les mangeurs de viande. « *On ne s'adresse pas en premier lieu à un public végétarien* », explique Olivia de Talancé, chef de projet chez Impossible Foods qui a lancé leur première usine à Oakland, en Californie. « *Il se trouve que les trois quarts de nos consommateurs sont omnivores, notre objectif est donc atteint* ».



Crédits : Impossible Foods

L'ingrédient magique de l'Impossible Meat ? L'hème : la start-up est convaincue d'avoir percé grâce à lui le mystère du goût savoureux caractéristique de la viande. Ce composant, présent dans l'hémoglobine (sang) et dans la myoglobine (muscles), existe également dans l'imprononçable « léghémoglobine » des racines de soja ; Impossible Foods s'est donc mis au défi de l'en extraire. Mais c'est une quantité de soja colossale qui est pour cela nécessaire, puisqu'un demi-hectare de la plante ne fournit qu'un petit kilo de léghémoglobine.

Les techniciens de la start-up ont trouvé une parade : en récupérant les gènes codant la léghémoglobine, ils les ont introduits dans une levure (la *Pichia pastoris*) qu'ils ont nourrie de sucre et de minéraux, l'aidant à grossir pour créer une réplique manufacturée de l'hème. C'est donc un organisme génétiquement modifié, mais qui n'utilise qu'un vingtième de la surface nécessaire à l'élevage animal pour la même quantité de viande produite – et ne touche pas à un seul poil, à une seule cellule, d'un seul innocent animal.



Crédits : Impossible Foods

Une fois l'hème extrait et répliqué dans du faux sang qui donne sa couleur au burger, Impossible Foods ajoute une quantité d'autres composants incongrus, tels que de la protéine de pomme de terre ou de blé. C'est une machine capable d'isoler et d'identifier les éléments à l'origine des différents arômes de la viande qui les y a aidés. Ils ajoutent enfin des liants et le tour est joué. Reste alors à cuire le steak, en ajoutant au fond de la poêle un peu de matière grasse – l'huile de coco contenue dans la pâte n'est visiblement pas suffisante, mais on s'incline devant l'aspect irréprochable du steak, bien que facilement friable une fois intégré au burger.

Celeste Holz-Schietinger, directrice scientifique de l'entreprise et chimiste spécialisée dans les saveurs, a néanmoins confié à *Wired* qu'il manquait encore à l'Impossible Burger la « *légère amertume du bœuf* », sur laquelle les techniciens de la start-up travaillent encore. « *Notre objectif est qu'il n'y ait aucun compromis sur le goût* », renchérit Olivia de Talancé.

Les premières réactions sont encourageantes : *BuzzFeed* a recueilli les impressions de clients après leur avoir fait goûter le burger. Verdict ? « *Ça sent le vrai bœuf* », « *ça ressemble à un vrai burger* », « *si je suis sur une île déserte, que je demande un cheeseburger et qu'on m'apporte ça, ça m'irait parfaitement* ». Seulement sur île déserte ?

~

Mark Post non plus ne s'est pas réveillé un matin avec l'envie de créer du bœuf-éprouvette. Au commencement du projet, il y avait un constat réel et menaçant : nous serons neuf milliards d'*Homo sapiens* à peupler la planète Terre en 2050 – en admettant

que nous ne parvenions d'ici là à en déménager une partie sur Mars. Nous mangerons alors 73 % plus de viande qu'aujourd'hui, selon la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) si le rythme de notre consommation ne faiblit pas. Une perspective insoutenable sur le plan environnemental, estime l'institution.

L'agriculture dédiée à l'élevage représente presque un tiers des terres émergées et provoque la destruction annuelle de 13 milliards d'hectares de forêts. Une seule vache boit, tout au long de sa vie, près de 42 000 litres d'eau, et ses insouciantes pets au méthane seraient coupables de 10 % des émissions planétaires de gaz à effets de serre. Autant dire que l'élevage animal exerce une pression considérable sur les ressources naturelles.

« Une façon de produire de la véritable viande sans avoir besoin de nourrir, élever et massacrer des animaux. »

Répondre aux défis du climat, de la sécurité alimentaire, de la question fondamentale de la souffrance animale et du simple fait de consommer des animaux : tels sont les objectifs affichés par les promoteurs de la viande artificielle qui, autrefois déconsidérés, disposent désormais d'arguments tangibles et audibles par un public de plus en plus large. Les positionnements idéologiques varient néanmoins d'une société à l'autre : pour Mark Post, par exemple, la souffrance animale est un bénéfice collatéral de la viande de synthèse, qui a avant tout vocation à résoudre les problèmes environnementaux. Ce n'est pas l'avis d'Uma Valeti, PDG de Memphis Meat : « *Nous développons une manière de produire de la véritable viande à partir de cellules animales, sans avoir besoin de nourrir, élever et massacrer des animaux* », explique-t-il sur le site de sa start-up. L'heure de la viande artificielle n'est cependant pas encore venue : elle devra d'abord braver les moues sceptiques et les froncements de sourcils circonspects qu'elle suscite encore, en prouvant qu'elle est à la hauteur des défis qu'elle prétend relever. Car intentions et méthodes varient d'une entreprise à l'autre. Si ses promoteurs défendent souvent ses vertus pour la santé, toutes les entreprises de viande de synthèse ne respectent pas l'idéal d'un produit sans antibiotiques, hormones de croissance et autres bactéries nocives. Les cellules d'origine animale à l'origine d'une grande partie de la viande artificielle sont cultivées dans un sérum nutritif enrichi en facteurs de croissance, en nutriments énergétiques, en acides aminés, en hormones ainsi qu'en antibiotiques et en antifongiques, afin d'éviter toute contamination. L'utilisation de ces additifs dans le sérum a déjà largement été critiquée. Si Memphis Meat comme MosaMeat reconnaissent la nécessité d'y chercher une alternative, il reste à l'élaborer.

Après la viande

Pour les start-ups de la viande in vitro, un des plus grands défis est la réalisation d'économies d'échelle. La viande de synthèse se décline de multiples manières – avec ou sans cellules animales, bœuf ou poulet –, mais toutes rencontrent encore des défis économiques de taille : comme l'explique Olivia de Talancé, d'Impossible Foods, la phase de développement est très coûteuse. « *Cela fait cinq ans que nous travaillons à la commercialisation d'un produit qu'on ne commence à commercialiser que maintenant.* » Sans compter que la viande artificielle nécessite « *de la recherche très avancée, pour laquelle nous devons faire appel à des scientifiques hautement qualifiés* ».

Heureusement pour ces start-ups, les financements privés ne se font pas prier : de nombreux investisseurs voient déjà la viande synthétique comme une niche dans laquelle s'engouffrer, et suivent de près le foisonnement d'entreprises qui partent à la conquête d'un marché émergent.



En septembre 2017, Pékin a signé un accord commercial d'un montant de 300 millions de dollars avec Tel Aviv, afin d'accéder à l'expertise en matière de viande artificielle de start-ups israéliennes telles que SuperMeat, Meat Technologies et Meat the Future. Aujourd'hui à mi-chemin entre le stade expérimental et la commercialisation, les promoteurs de la viande artificielle voient avec enthousiasme cette ruée vers le faux steak, dont la recherche a longtemps été freinée par l'absence de subventions publiques.

Forts des perspectives offertes par ces financements, les entreprises ne désespèrent pas d'obtenir d'ici quelques années un prix de marché compétitif, comparable ou inférieur à celui de la viande traditionnelle. « *Comparé à l'industrie de la viande traditionnelle, nous consommons beaucoup moins d'eau et d'énergie. On peut faire des économies*

significatives », souligne Olivia de Talancé. Un challenge encore conséquent pour une entreprise comme Memphis Meat, qui doit pour l'instant déboursier 9 000 dollars pour 500 g de poulet et le double pour 500 g de boulettes de bœuf – jusqu'ici, la plupart des entreprises se sont concentrées sur le bœuf, qui est le plus néfaste pour l'environnement, mais les possibilités sont les mêmes pour d'autres viandes, qu'elles soient rouges ou blanches. Impossible Foods se lance même dans les produits laitiers sans lait animal. La start-up MosaMeat, qui vient de terminer son tour de financement et compte partir à l'assaut du marché européen, est convaincue que sa fausse-vraie viande sera disponible en rayon d'ici trois ou quatre ans, mais à des prix encore exorbitants, avant d'être accessible à un prix de marché vers 2024. Mark Post est néanmoins complètement convaincu que « *d'ici 2050, la production massive de viande cultivée pourrait très bien avoir transformé l'industrie du bétail traditionnelle* ». Un espoir qu'on partage chez Impossible Foods. « *On compte sur une croissance exponentielle car on sait que le changement climatique n'est pas réversible, et que le temps est un enjeu* », explique Olivia de Talancé.

Parmi le vaste panel de propositions en la matière, la viande artificielle conçue à base de plantes (celles de Beyond Meat et Impossible Foods par exemple) est peut-être encore la plus « propre » et la plus à même de répondre aux objectifs affichés par la viande de synthèse : elle ne comporte pas de cellules animales nourries aux hormones, et économise un espace agricole conséquent par le recours à des modifications génétiques – critiquées par ailleurs. Si l'Impossible Burger n'est aujourd'hui disponible que dans une petite sélection de restaurants aux États-Unis – pour un coût variant entre 9 et 19 dollars, la start-up est cependant déjà entrée dans la phase commerciale, et espère atteindre rapidement une production mensuelle de 450 tonnes (contre 140 actuellement).



Crédits : Impossible Foods

Si l'avenir donne raison aux entrepreneurs de la viande artificielle comme il l'a fait avec les constructeurs de voitures électriques, il n'est pas impossible qu'on n'ait plus à abattre d'animaux à la chaîne pour combler l'appétit des populations. Mais à quel prix pour notre organisme ? En tout cas, ce n'est plus de la science-fiction.

Couverture : Un burger impossible. (Impossible Foods)