

30 mai 2014 – Le Monde

Nourriture 2.0

La nourriture semble être le nouvel Eldorado des technologies d'avant-garde. Il y a plusieurs bonnes raisons à cela : le réchauffement climatique, la surpopulation... Nous sommes aujourd'hui sept milliards d'individus, et nous atteindrons les neuf milliards en 2050. Vu la pénurie annoncée de ressources, une innovation en matière alimentaire va devenir indispensable. A tout cela s'ajoute le fait que le numérique envahit toutes choses, il tend à transformer les aspects les plus basiques, les plus matériels du monde qui nous entoure. Après avoir conquis les objets, avec l'impression 3D, il n'est guère surprenant de le voir s'attaquer au vivant, avec la biologie synthétique. De fait, [la fabrication d'une viande artificielle](#) a fait le "buzz" il y a quelques mois, et récemment nous reportions [les travaux de James King](#) et ses projets de "design" de la nourriture synthétique.

Mais finalement les innovations qui apparaissent aujourd'hui doivent assez peu à la "synbio" qui reste une technologie encore un peu futuriste. La plupart des nouvelles recherches nutritives se contentent plutôt d'optimiser et réorganiser les ressources déjà disponibles dans notre monde naturel.

L'avenir de la nourriture peut se décliner sous trois catégories (combinables, évidemment). Au premier chef, on s'en doute, les nouvelles formes d'aliments. Au second niveau figurent les ressources, a priori écartées de nos assiettes occidentales, mais qui pourront se révéler précieuses dans le monde de demain. On y trouve notamment les insectes, ou les algues. Enfin, il existe aussi des manières inédites de produire nos mets, comme l'impression 3D qui, dans ce domaine, pourrait apporter de nouvelles saveurs.

Nourriture, sauce techno

Un certain nombre de startups se lancent sur le marché de la "nouvelle nourriture". [Pour la Technology Review](#), ce pourrait bien être le marché de demain. La prestigieuse revue du MIT parle carrément de "nourriture 2.0" et se concentre surtout sur [Hampton Creek](#), qui cherche à réaliser des produits de remplacement pour les œufs. Son but est de trouver la bonne combinaison de protéines végétales qui permettrait de reproduire certaines des propriétés de l'œuf de poule sans nécessiter d'élevage animal. A la clé, moins de pollution, moins de ressources exigées et, bien sûr, moins de souffrance animale.

Son produit phare, une mayonnaise de substitution, [Just Mayo](#), commence à être adoptée par de gros distributeurs, aux Etats-Unis mais également en Asie, à Hong Kong. Comme le relate l'article de la *Technology Review* :

"Le PDG de Hampton Creek, Josh Tetrick, veut faire à l'industrie des œufs, qui rapporte 60 milliards de dollars, ce qu'Apple a fait au secteur du CD. "Si nous partons de zéro, pourquoi chercher à obtenir des œufs à partir d'oiseaux entassés dans des cages si

petites qu'ils ne peuvent pas battre des ailes, faisant leurs besoins les uns sur les autres, ingurgitant du soja et du maïs bourré d'antibiotiques, tout ça pour les amener à produire 283 œufs par an ?" (...). Alors qu'une ferme avicole utilise de grandes quantités d'eau et brûle 39 calories d'énergie pour chaque calorie de nourriture produite, Tetrick affirme pouvoir fabriquer des versions à base de plantes avec une fraction de l'eau et seulement deux calories d'énergie par calorie de nourriture – sans cholestérol, graisses saturées, allergènes, grippe aviaire, et sans cruauté envers les animaux. Le tout, pour la moitié du prix d'un œuf."

Encore plus synthétique que les oeufs de Hampton creek, [Soylent](#), créé par [Rob Rhinehart](#), est une boisson composée de l'ensemble des nutriments nécessaires à la survie. A part un peu d'huile d'olive et du sel, rien dans Soylent ne s'apparente à de la "nourriture" au sens où on l'entend habituellement (la liste complète des ingrédients peut se trouver sur la page [Wikipédia](#) consacrée à ce produit).

Rhinehart a partagé ses découvertes dans un post de blog, "[Comment j'ai cessé de manger de la nourriture](#)". Il affirme que sa santé s'est améliorée sur de nombreux points grâce à un régime constitué exclusivement de Soylent. Aujourd'hui il s'est remis à "manger de la nourriture" mais, nous explique [Techcrunch](#), 92 % de son alimentation reste constituée de Soylent. Pour commercialiser sa découverte, [nous raconte le New Yorker](#), Rhinehart a commencé par une campagne de crowdfunding, qui s'est révélée un succès foudroyant (en deux heures les 100 000 dollars demandés étaient réunis). Par la suite, ils ont reçu l'aide de capital-risqueurs, comme [Y Combinator](#) et la société [Andreessen Horowitz](#), qui a investi jusqu'à un million de dollars.

L'insecte est-il l'avenir de l'homme ?

Manger des insectes ? Ce n'est pas un scoop. Ces bestioles constituent aujourd'hui un aliment auquel recourent environ deux milliards de personnes, mais jusqu'ici, personne, surtout en occident, n'avait accepté d'y voir une solution à la malnutrition. Pourtant, les insectes ont plus d'un avantage, ils constituent une bonne source de protéines et demandent peu de ressources. Les sauterelles, par exemple, exigent douze fois moins de nourriture que les bœufs pour produire la même quantité de protéines.

En 2013, [un rapport aux Nations Unies annonçait la couleur \(.pdf\)](#). Face à la menace de surpopulation, les insectes, préconisait-on, pourraient nous fournir une bonne source alimentaire.

Outres les insectes séchés et les farines d'insectes, en France, [Micronutris](#) utilise la poudre d'insectes pour faire des biscuits et des chocolats. [Khepri](#), fait de l'élevage pour les pays en développement et [Ynsect](#) des farines pour nourrir les animaux, rapportait récemment [La Tribune](#). Aux Etats-Unis, [Exo Protein](#) cherche à produire des "barres" constituées de cette manne nutritive (voir leur projet sur [Kickstarter](#)).

Naturellement, cette forme de consommation originale devait attirer des adeptes des mouvements open et "libre"... [Dans Wired, Klint Finley](#) nous raconte l'histoire de [Tiny Farms](#), un groupe qui se consacre à la création de "fermes d'insectes" et qui a lancé le projet "[openbugfarm](#)" un kit qui existe aujourd'hui en version beta pour environ 199 \$, permettant de créer sa ferme pour produire des insectes pour la consommation.

Mais, explique Finley, le kit ne se contente pas de produire des vers en quantité. Il est aussi connecté. Chaque utilisateur peut recueillir les données de son élevage et les envoyer à Tiny Farms. Cela permet de découvrir et sélectionner les meilleures façons de faire. Car, continue Finley, le gros enjeu de cette nouvelle industrie agroalimentaire est non seulement de produire des insectes comestibles, mais en produire assez pour nourrir beaucoup de monde. Pour Finley, cette récente tendance qui consiste à conjointre datas, open source et agriculture est déjà un mouvement : [les ruches open source](#) cherchent à maximiser la production de miel. Dans le domaine des "drones agricoles", un projet comme [Farmbot](#) peut être considéré comme un autre exemple de ce mouvement : il s'agit d'un robot open source, susceptible d'être construit avec une imprimante 3D. Lorsqu'il sera achevé, il sera en mesure, pour moins de 1000 \$, de fournir une "agriculture de précision" : une nouvelle tendance qui consiste à donner aux plantes la quantité exacte de nutriments et d'eau dont elles ont besoin. Son créateur, Rory Aranson, serait actuellement en train d'élaborer pour son robot une interface "gamifiée". Le but, pour employer encore une expression de Klint Finley, "*faire pousser de la nourriture aussi facilement qu'on joue à Farmville*".

L'esprit de la Silicon Valley

Ce qui est important de comprendre chez ces nouveaux "cuisiniers" et "agriculteurs", c'est que leur formation et leur angle de réflexion ne doit rien à l'industrie agroalimentaire traditionnelle, mais tout à l'esprit startup de la Silicon Valley. Rhinehart, par exemple, travaille avant tout dans le logiciel et a une formation d'ingénieur. Megan Miller, qui dirige [Chirp Farms](#), une entreprise fabriquant de la farine de sauterelles, est elle aussi une spécialiste du développement digital. A noter qu'à côté de Chirp Farms, elle s'occupe aussi d'une maison d'édition. C'est dire si ces nouveaux entrepreneurs sont différents des anciens acteurs du domaine...

[Pour le New York Times](#), le parallèle entre ces entreprises et le monde du logiciel est frappant :

Certaines de ces sociétés ont des programmeurs écrivant du code pour tester les plats et déterminer les catégories d'ingrédients qui peuvent aller ensemble. D'autres approchent le management de la même manière que des startups effectuent leurs actions, utilisant un processus nommé la [Méthode Agile](#), dans laquelle les gestionnaires de projets travaillent avec de très petits groupes contenant des programmeurs et recourent à des pratiques de développement logiciel comme [Scrum](#), qui ont pour but de transformer et réaliser très vite des produits.

Fondamentalement ils gèrent le développement de produits alimentaires de la même façon que les startups technologiques organisent le code.

Imprimer sa nourriture

Au delà de des nouvelles formes de nourriture, on trouve aussi de nouvelles façons de l'élaborer. Il y a à peu près un an, [un article de Quartz](#) faisait le buzz (touchant même la presse généraliste francophone, par exemple avec [cet article](#)), en présentant une invention de l'ingénieur [Anjan Contractor](#), qui envisageait d'utiliser l'impression 3D pour créer des pizzas et de nouvelles formes d'aliments, encore à base d'insectes. Cette imprimante, financée en partie par la NASA, devait pouvoir être utilisée par les astronautes. Mais en fait, un tel appareil pourrait servir surtout à lutter contre la faim et la malnutrition sur notre vieille planète.

Aujourd'hui, l'imprimante 3D "culinaire" a donné naissance à d'autres projets.

En restant dans les insectes, le projet "Insects au gratin" (non il n'y a pas de faute, c'est juste une malheureuse tentative de nos cousins britanniques pour utiliser du "français dans le texte"), [sous la houlette de la designer Suzana Soares](#), repose lui aussi sur la fabrication d'une farine d'insectes destinée à l'impression 3D de plats. Plus traditionnel et appétissant, [Natural Machines](#), startup de Barcelone, propose un appareil, Foodini, permettant de créer sa propre nourriture "saine". On peut y insérer ses propres ingrédients et la machine se charge du reste.

Tout récemment [l'Union Européenne s'est à son tour intéressée à l'impression 3D pour nourrir les personnes âgées](#). Selon le projet "[PERFORMANCE](#)" (pour *PER*sonalized *FO*od using *R*apid *MA*nufacturing for the *N*utrition of *e*lderly *C*onsum*E*rs, c'est-à-dire "nourriture personnalisée utilisant la fabrication rapide pour l'alimentation des consommateurs âgés"), un conseiller santé se rendrait au domicile des plus de 65 ans en ayant le besoin, puis effectuerait une étude sur leurs besoins alimentaires. Chaque profil ainsi créé est envoyé à une usine culinaire qui imprimera un plat personnalisé qui sera livré à la personne.

Reste la dernière ligne de recherche : la création de systèmes susceptibles de nourrir l'homme dans l'espace. La NASA travaille en ce moment sur [le projet Veggie](#), un système écologique clos permettant de faire pousser des salades au sein de la station spatiale internationale. De son côté, [Wieger Wamelink, spécialiste de l'écologie, a testé la capacité du sol martien à faire pousser des plantes](#) (il faudra bien sûr fournir l'air et l'eau). Pour ce faire, il a créé avec l'aide de la NASA un faux sol martien élaboré essentiellement à partir du terrain volcanique d'Hawaï et y a planté 14 espèces de végétaux. A son grand plaisir, il a pu constater que ceux-ci arrivaient à se développer. Bonne surprise, le sol martien contiendrait plus de nutriments que prévu : non seulement du phosphore ou de l'oxyde de fer, mais également de l'azote, fondamental pour la croissance des plantes.

De telles recherches sur l'espace suscitent souvent, injustement à mon avis, gausseries et marques de mépris, la chose étant vue comme une rêverie vaguement adolescente, ou pire, un investissement dans une entreprise inutile. Mais qu'on atteigne demain Mars ou qu'on construise une base sur la Lune n'est finalement pas le sujet. On le voit avec l'imprimante à "pizza" d'Anjan Contractor : conçue pour des cosmonautes elle pourrait servir à nourrir la planète. La survie dans l'espace nous enseigne les moyens de créer les outils nécessaires à la survie dans un environnement hautement hostile. Du coup, cela nous oblige à nous rappeler que notre bonne vieille Terre est elle-même, pour employer une expression de Buckminster Fuller, un vaisseau spatial. Savoir générer une station sur Mars implique des connaissances qui pourront être demain appliquées à une Terre réchauffée, surpeuplée et appauvrie.

Rémi Sussan