



Modèle Francophone International des Nations Unies en Eurasie

2021

RAPPORT DE SYNTHÈSE

**Modèle Francophone Conseil sur le développement
technologique et scientifique (MFDTS)**

*Nourriture du futur : faut-il promouvoir les aliments artificiels
?*

FORUM : Modèle Francophone Conseil sur le développement technologique et scientifique (MFDTS)

SUJET : Nourriture du futur : faut-il promouvoir les aliments artificiels ?

MEMBRE DE L'ÉTAT-MAJOR : Ezgi ERZİNCAN

POSITION : Présidente

Introduction

Le mot naturel est défini comme “substance habituellement ingérée par un être vivant et lui fournissant les matières et l'énergie nécessaires à sa vie et à son développement.” La FDA (États Unis Administration des Aliments et des Médicaments) a considéré le terme « naturel » comme signifiant que rien d'artificiel ou de synthétique n'a été inclus ou n'a été ajouté à un aliment qui ne devrait normalement pas être présent dans cet aliment.

Dans une comparaison entre artificiel et naturel, on est toujours conditionné de penser que naturel est meilleur et que l'artificiel peut même être dangereux. En réalité, le synthétique n'est pas toujours mauvais, et parfois il peut même être préférable pour les gens de le consommer car il est plus personnalisable. De nombreux aliments que nous mangeons quotidiennement contiennent des composés synthétiques .

En raison de la pollution croissante de l'environnement, du changement climatique et de la croissance démographique, il devient difficile de maintenir un approvisionnement alimentaire sûr, nutritif et durable. Alors, les nourritures artificielles sont créées pour surmonter ce problème. D'abord, la biologie synthétique peut améliorer la production et la fabrication traditionnelles d'aliments. Ainsi, elle peut améliorer la nutrition des aliments ou ajouter de nouvelles fonctionnalités à celle-ci. Finalement, la biologie synthétique peut transformer le style traditionnel de production alimentaire par fermentation en utilisant des communautés microbiennes modifiées.

La création des nourritures artificielles n'est pas très compliquée. Les biologistes synthétiques identifient les séquences de gènes qui confèrent aux aliments ou aux fibres certaines qualités. Souvent, c'est une protéine produite par des cellules végétales ou animales. Une fois identifiée, la séquence génétique de cette protéine est créée chimiquement en laboratoire et insérée dans des cellules de levure ou de bactérie. Ensuite, un processus de fermentation transforme les microbes en minuscules usines qui produisent en masse la

protéine souhaitée, qui est ensuite utilisée comme ingrédient alimentaire ou transformée en fibre.

Définition des termes clefs

Aliments Synthétiques

Les aliments synthétiques sont des produits fabriqués à l'aide de nouvelles méthodes et des progrès technologiques. Ces types d'aliments contiennent une grande quantité de protéines et sont élaborés à partir de substances qui ont été synthétisées chimiquement. Également appelés aliments artificiels, ces aliments imitent généralement l'apparence, l'odeur et le goût des aliments naturels.

Sécurité Alimentaire

Définie par le Comité des Nations Unies sur la sécurité alimentaire mondiale, elle signifie que toutes les personnes ont un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, sûre et nutritive qui répond à leurs besoins alimentaires pour une vie active et saine. Le changement climatique, la croissance de la population mondiale, la hausse des prix des denrées alimentaires et les facteurs de stress environnementaux ont eu des impacts importants sur la sécurité alimentaire. Des stratégies d'adaptation et des réponses politiques au changement mondial, y compris des options pour gérer l'allocation de l'eau, les modèles d'utilisation des terres, le commerce alimentaire, la transformation des aliments après récolte, et les prix et la sécurité des aliments sont nécessaires de toute urgence.

Biologie Synthétique

Repenser les organismes pour qu'ils produisent une substance, comme un médicament ou un carburant, ou acquièrent une nouvelle capacité, comme détecter quelque chose dans l'environnement, sont des objectifs communs de biologie synthétique.

Agriculture Cellulaire

La méthode de culture cellulaire consiste à cultiver de la viande directement à partir de cellules. Pour produire de la viande et des fruits de mer cultivés, des cellules souches sont initialement prélevées sur des animaux par une biopsie indolore. L'agriculture cellulaire vise à fournir aux gens les produits d'origine animale qu'ils connaissent et aiment, mais avec un impact plus léger sur l'environnement ainsi que de nombreux avantages pour la santé humaine et des améliorations du bien-être des animaux.

Aperçu général

La nourriture est l'une des nécessités de base de l'homme et elle occupe la première place parmi tous les besoins de base - nourriture, abri et vêtements. Il est important car il nourrit le corps humain et soutient l'existence même des humains. Manger est un choix que vous faites au moins 4 à 5 fois par jour. Les aliments synthétiques et cellulaires, en revanche, émergent en réponse aux demandes des consommateurs. Certains consommateurs veulent savoir que les aliments qu'ils mangent sont produits de manière éthique et durable, d'où la naissance d'aliments créés en laboratoire comme les protéines non carnées. Selon le Center for Food Integrity, seulement 1 consommateur sur 4 pense que les animaux d'élevage sont bien pris en charge, ce qui a stimulé la demande d'aliments à base de synthèse et de cellules, en particulier dans le secteur des protéines non carnées. D'autres soutiennent ces technologies pour améliorer la transparence alimentaire et l'état général de l'environnement. C'est donc un mélange entre les valeurs des consommateurs et l'éthique, et les aliments synthétiques ont trouvé un moyen de rencontrer les consommateurs au milieu.

Les premières origines de la fabrication d'aliments synthétiques

En tant que discipline, la biologie synthétique a d'abord été développée pour traiter d'autres problèmes et n'a été utilisée que plus tard comme approche pour la production alimentaire. Les médicaments, les lignées cellulaires bactériennes fonctionnelles pour traiter

les marées noires et la contamination, ainsi que la production de biocarburants, ont été parmi les premières utilisations de la biologie synthétique, qui s'est maintenant étendue en méthodologie et en application. Ce n'est que dans les années 1950 que les concepts d'aliments artificiels ont commencé à prendre forme avec les premiers développements issus de la NASA, qui visaient à produire des aliments dans l'espace sans que les animaux allongent les missions dans l'espace. À partir des produits initiaux, les premiers développements comprenaient également l'utilisation de micro-organismes tels que la levure. Ce sont des organismes particulièrement utiles qui peuvent se développer sur des supports tels que le sucre ou des supports non alimentaires tels que les hydrocarbures pétroliers, ce qui leur donne la capacité de devenir une source de protéines largement disponible et moulable et un outil précieux pour la biologie synthétique.

Pourquoi avons-nous besoin de nourritures artificielles?

Près de 821 millions de personnes sur les 7,6 milliards d'habitants du monde n'ont pas une alimentation adéquate. Cela signifie 1 personne sur 9 dans le monde ; 515 millions de personnes en Asie et 256,5 millions en Afrique souffrent quotidiennement de la faim. La réduction de l'apport alimentaire est à l'origine de près de la moitié des décès chez les enfants de moins de cinq ans. Si on continue une telle consommation, la demande mondiale de viande dépassera bientôt notre offre de vaches, de porcs, de poulets ou d'autres animaux comestibles. La pénurie d'eau due au changement climatique, la hausse des températures mondiales et les conditions météorologiques extrêmes auront de graves effets à long terme sur les rendements des cultures. Donc, produire de la nourriture aujourd'hui est incroyablement stressant pour l'environnement.

Obstacles à la production des aliments artificiels

Il y a un certain nombre d'obstacles technologiques à surmonter avant que la production commerciale à grande échelle de viande cultivée à partir de cellules souches ne devienne probablement une réalité. Le maintien d'un taux de division cellulaire suffisamment élevé en est un. Trouver un milieu de culture rentable qui est peu coûteux en est une autre.

Ensuite, il y a la question de savoir comment concevoir le bioréacteur. Dans la vraie viande, les vaisseaux sanguins aident à transporter les nutriments et l'oxygène à travers les tissus. Sans un système vasculaire quelconque, la création de morceaux entiers de viande ou de tout tissu plus gros serait difficile.

Ces aliments sont-ils éthiques?

Le 13 juillet, la Food and Drug Administration a organisé une réunion publique sur la viande cultivée en laboratoire, y compris la question de savoir si elle devrait être appelée « viande ». La viande cultivée en laboratoire est le sujet principal, mais c'est loin d'être le seul produit qui se heurtera à ces questions d'étiquetage. Par exemple, les microbes génétiquement modifiés sont-ils naturels ou artificiels ? Côté réglementation, ils sont étiquetés comme « naturels » car ils sont issus de plantes. Même si quelque chose produit à partir d'un microbe génétiquement modifié peut être biologique, cela ne ressemble pas à ce que la plupart des gens considèrent comme "naturel" .

Qu'arrive-t-il à l'industrie agricole?

Avec une industrie du système alimentaire si interconnectée, il est difficile d'imaginer un monde sans pratiques agricoles traditionnelles. La viande cultivée en laboratoire ou synthétique élimine la production de fumier de bétail qui est valorisé comme engrais pour les cultures. Sans fumier, de nombreux agriculteurs subiraient des pertes de rendement et de revenus, ou devraient rechercher des alternatives d'engrais plus coûteuses et moins durables .

Les aliments synthétiques pourraient être la solution à la famine et à la faim dans le monde, cependant, certains doutent des conséquences de l'utilisation d'aliments synthétiques. Beaucoup savent déjà que la production d'organismes génétiquement modifiés (OGM) a endommagé les écosystèmes et contribué à la formation de bactéries résistantes aux antibiotiques.

Implications sur la santé

Les procédés de génie bactérien pour la médecine sont établis depuis 40 ans. Nous éditons également des bactéries pour créer la présure végétale dans les fromages depuis 1990.

En fait, 90 pour cent du fromage américain d'aujourd'hui est produit avec ce que l'on appelle la chymosine produite par fermentation, ou FPC, une présure végétale. Il n'y a pas de rapports d'impacts sur la santé ou l'environnement du FPC à ce jour, mais cela reste un domaine qui n'a pas fait l'objet de recherches. Le principal problème de santé avec les produits de biologie synthétique est qu'ils ajoutent de nouvelles protéines aux aliments, et ces nouvelles protéines peuvent être allergènes. Aux États-Unis, les lois sur l'étiquetage des OGM ne s'appliquent pas aux produits fabriqués à l'aide de la biologie synthétique, ce qui rend difficile pour les consommateurs de faire des choix éclairés. Plus récemment, la FDA a annoncé que l'étiquetage n'est pas requis pour les ingrédients issus de cultures OGM si aucun matériel génétique modifié n'est détectable. La viande à base de cellules, qui est cultivée en laboratoire en multipliant des cellules souches entières prélevées sur des muscles d'animaux, sera réglementée à la fois par la FDA et le Département de l'agriculture des États-Unis (USDA), bien que ce que cela signifie dans la pratique ne soit pas encore clair.

Implications sur l'environnement

La production animale industrielle mondiale comprend en permanence plus de 25 milliards d'animaux terrestres. L'industrie utilise près d'un tiers de toutes les terres libres de glace et 70 pour cent des terres agricoles. Selon certaines estimations, la production animale est la cause la plus importante du réchauffement climatique anthropique, avec un impact dépassant à la fois l'industrie et les transports. L'agence des Nations Unies, la FAO, attribue 14,5 pour cent des émissions de GES au bétail. Beaucoup pensent que la consommation actuelle de viande n'est pas durable.

Alternatives aux aliments synthétiques

Compte tenu de l'un des principaux objectifs des aliments artificiels, la lutte contre le changement climatique causé par la surconsommation, il existe des alternatives qui visent également cela. Promouvoir les bonnes pratiques agricoles pour augmenter les revenus en est une. Les agriculteurs n'adoptent de nouvelles pratiques que s'ils y voient une incitation au profit. Les pratiques, telles que la rotation des cultures et l'irrigation goutte à goutte, augmentent les rendements, diminuent les coûts de production et augmentent les marges brutes. Ainsi, l'adoption de techniques agronomiques de base peut réduire les pertes dues aux

sécheresses, aux inondations et à d'autres phénomènes météorologiques extrêmes. Donner des quantités massives de céréales et d'eau aux animaux d'élevage, puis les tuer et traiter, transporter et stocker leur chair est extrêmement énergivore. Les forêts, qui absorbent les gaz à effet de serre, sont abattues pour approvisionner les pâturages et faire pousser des cultures pour les animaux d'élevage. Enfin, les animaux eux-mêmes et tout le fumier qu'ils produisent libèrent encore plus de gaz à effet de serre dans notre atmosphère. L'adoption d'un mode de vie végétalien et d'un régime alimentaire pourrait aider à soutenir davantage la cause des aliments artificiels.

Pays et organisations concernés

Centre National d'études Spatiales

Entre les années 1960 et 1970, le NASA Ames Research Center s'est lancé dans un projet visant à produire de la nourriture sans utiliser d'organismes vivants traditionnellement consommés, tels que les cultures ou le bétail. Le programme a étudié des méthodes chimiques simples qui pourraient régénérer les aliments à l'aide de déchets et de carburant pour fusée. De cette façon, un régime alimentaire complet pourrait être produit en utilisant uniquement des technologies chimiques et biologiques simples qui pourraient être placées dans un vaisseau spatial. Cependant, la technologie n'a jamais été mise en œuvre sous une forme pratique pour les missions spatiales. Parmi les autres travaux menés par la NASA, citons la recherche sur la technologie de la viande synthétique. Ce travail a depuis été déployé dans divers projets de recherche universitaire et technologies de démarrage.

La Nouvelle-Zélande

La Nouvelle-Zélande devra peut-être reconsidérer son approche des cultures génétiquement modifiées pour répondre à la menace économique que représentent le lait et la viande synthétiques, suggère le conseiller scientifique en chef du Premier ministre, Sir Peter Gluckman. La Nouvelle-Zélande pourrait rester concentrée sur ce qu'elle produit actuellement, rester « sans OGM » et cultiver des ingrédients naturels haut de gamme pour les aliments synthétiques fabriqués à l'étranger.

La Finlande

Dans un projet conjoint entre le Centre de recherche technique VTT de Finlande et l'Université de technologie de Lappeenranta, les chercheurs ont développé une méthode pour produire un produit alimentaire riche en protéines à partir d'eau, de dioxyde de carbone, de bactéries et d'électricité. Le projet Food From Electricity a le potentiel de réduire les émissions de gaz à effet de serre en tant qu'alternative écoénergétique pour créer de la nourriture. La méthode est calculée pour être dix fois plus efficace que la production agricole basée sur les cultures.

Le Kenya

Le Kenya a fait pression en faveur d'un moratoire sur l'introduction de denrées alimentaires produites en laboratoire grâce à la biologie synthétique lors de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique en 2018. La question de la biologie synthétique est désormais une grande préoccupation pour les pays en développement comme le Kenya qui dépendent de l'agriculture comme elle a de grandes implications sur le revenu des agriculteurs et l'économie du pays. Il est urgent que le Kenya discute de la question de la biologie synthétique, car de nombreux aliments sont produits grâce à la biologie synthétique .

Développements récents

Parmi les plus récents et les plus importants, citons :

La société de produits verts **Ecover** est devenue la première entreprise à annoncer publiquement son allégeance à une huile d'algue produite par la société de biotechnologie Solazyme, une décision qui a rapidement généré une campagne de consommateurs visant à annuler l'accord. Alors que la campagne appelle l'huile "dérivée synbio", Solazyme prétend que c'est faux parce que l'algue n'a été génétiquement modifiée que pour augmenter la production d'une huile qu'elle produit naturellement, et non pour produire des produits chimiques qu'elle ne produit pas naturellement.

La société néerlandaise **Mosa Meat** a présenté son premier hamburger à Londres en 2013 et promet d'apporter du bœuf artificiel aux masses. En 2013, le prix de la viande cultivée en laboratoire pour un hamburger était de 325 000 \$. En 2021, c'est environ 11 \$ à 30 000 fois moins .

Implication de l'ONU, traités et résolutions concernés

<p>Novembre 2014</p>	<p>Les représentants des 194 États membres de la Convention des Nations Unies sur la Diversité Biologique ont appelé tous les pays membres à adopter une approche « de précaution » pour le développement de la synbio et à approuver de tels produits pour des essais sur le terrain « après que des évaluations de risques appropriées aient été effectuées » .</p>
<p>26 Septembre 2018</p>	<p>Producteurs de viandes végétales révolutionnaires, Beyond Meat et Impossible Foods remportent le prix “Champions of the Earth 2018”, la plus haute distinction des Nations Unies pour l'environnement.</p>
<p>2 Octobre 2019</p>	<p>L'ONU a publié un rapport sur "La biologie synthétique et ses implications potentielles pour le biocommerce et l'accès et le partage des avantages"</p>
<p>8 Juin 2021</p>	<p>La session de “Journées de la science des Nations Unies Sommet sur les Systèmes Alimentaires” s’est concentré sur les frontières de la science pour les systèmes alimentaires telles que l'édition du génome, la biologie synthétique, les microbiomes, les sources alternatives de protéines, les sources alternatives pour micronutriments, usines cellulaires et plus.</p>

Solutions ayant déjà été mises en place

La 34e Assemblée américaine, tenue à Arden House, Harriman, N. Y., 31 octobre-nov. 3, 1968, a suggéré que la technologie maintenant disponible et la recherche continue à permettre, compte tenu des changements importants dans les pays en développement et « d'une bien plus grande échelle d'efforts » tout autour, de nourrir la population mondiale de 2000 après JC « mieux que dans toute l'histoire de l'humanité. »

Étant donné que les approches traditionnelles n'ont pas atténué de manière satisfaisante le problème de l'insécurité alimentaire mondiale, nous pouvons nous demander ce que la technologie peut offrir. Viande à base de cellules », « viande in vitro », « viande artificielle » ou encore « viande alternative » ont été créés et sont de plus en plus approuvés.

Solutions possibles

La biotechnologie offre d'énormes possibilités pour le monde en développement. L'utilisation de cultures à haut rendement, résistantes aux maladies et aux ravageurs aura une incidence directe sur l'amélioration de la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et la conservation de l'environnement. Les cultures GM produiront, espérons-le, plus de rendement sur moins de terres. Les gouvernements doivent promouvoir l'utilisation de cette technologie plus.

Il est désormais également possible, en utilisant des approches biotechnologiques, d'augmenter jusqu'à 90 pour cent l'extraction d'huile d'origine végétale. Avec l'épuisement des réserves mondiales d'hydrocarbures, il est probable qu'à l'avenir les huiles végétales, comme le biodiesel, puissent concurrencer en termes de prix et de qualité le pétrole, le charbon et le gaz.

Bien qu'elle ne fasse que commencer à entrer sur le marché, la méfiance générale à l'égard des aliments de haute technologie menace de mordre les entreprises qui investissent dans la synbio. Pour réussir, il faudra adopter la transparence et expliquer aux consommateurs les avantages de la nouvelle technologie.

Les marchés, les restaurants et les entreprises de production alimentaire devraient être encouragés à produire et à créer une alternative à la viande synthétique plus végétalienne, y compris les repas considérant que la consommation de viande est responsable de la libération de gaz à effet de serre tels que le méthane, le CO₂ et le protoxyde d'azote qui contribuent au changement climatique, comme le réchauffement climatique.

Davantage de recherches devraient être menées pour comprendre et clarifier les effets à long terme de la consommation d'aliments créés artificiellement.

Bibliographie

1. Advantage Environment. 2015. "Synthetic Foods." Advantage Environment.
<http://advantage-environment.com/food/synthetic-foods/>.
2. Chan, Angela. 2018. "Lab-grown meat debate stirs ethical questions about the future of food and synthetic biology." Genetic Literacy Project.
<https://geneticliteracyproject.org/2018/07/16/lab-grown-meat-debate-stirs-ethical-questions-about-the-future-of-food-and-synthetic-biology/>.
3. Ducker, James. n.d. "Synthetic Food: An Overview." AZO Life Sciences.
<https://www.azolifesciences.com/article/Synthetic-Food-An-Overview.aspx>.
4. FDA. 2018. "Use of the Term Natural on Food Labeling." FDA.
<https://www.fda.gov/food/food-labeling-nutrition/use-term-natural-food-labeling>.

5. Glamblog. 2020. "Synthetic Food? A sustainable alternative??" GlamSci.
<https://glamsci.blog/2020/10/10/synthetic-food-a-sustainable-alternative/>.
6. Grocery.com. n.d. "Synthetic Foods." Grocery.com.
<https://www.grocery.com/synthetic-foods/>.
7. Harman, Greg. 2014. "Technology is ready for synthetic foods. Are you?" The Guardian.
<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/dec/17/synthetic-foods-technology-labeling-gmo>.
8. IFPRI. n.d. "Food Security." IFPRI. <https://www.ifpri.org/topic/food-security>.
9. Joshi, Shilpa. 2019. "Food – More than an essential need." Nutrition Meets Food Science.
<https://nutritionmeetsfoodscience.com/2019/01/03/food-more-than-an-essential-need/>.
10. Klotzbach, Tom. 2014. "5 ways to tackle climate change and advance food security." Devex.
<https://www.devex.com/news/5-ways-to-tackle-climate-change-and-advance-food-security-83811>.
11. Le, Bryan. 2018. "Three Brilliant Innovations in Synthetic Foods." Kolabtree Blog.
<https://www.kolabtree.com/blog/innovations-synthetic-foods/>.
12. Lv, Xuequin, Yaokang Wu, and Jieying Deng. n.d. "Synthetic biology for future food: Research progress and future directions."
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666833521000150>.
13. The Medical Futurist. 2018. "Can Artificial Food Put an End to Famine?" TMF.
<https://medicalfuturist.com/can-artificial-food-put-an-end-to-famine/>.

14. National Human Genome Research Institute. 2019. "Synthetic Biology." National Human Genome Research Institute.
<https://www.genome.gov/about-genomics/policy-issues/Synthetic-Biology>.
15. NXT. n.d. "The rise of cellular agriculture, synthetic meat and lab coat farming." nzt.
<https://co-nxt.com/blog/the-rise-of-cellular-agriculture-synthetic-meat-and-lab-coat-farming/>.
16. PETA. n.d. "Fight Climate Change by Going Vegan." PETA.
<https://www.peta.org/issues/animals-used-for-food/global-warming/>.
17. ProVeg International. 2020. "What is cellular agriculture." ProVeg International.
<https://proveg.com/blog/what-is-cellular-agriculture/>.
18. Strecker, Tom P. 2017. "Synthetic foods to have 'major impact' within 10 to 15 years - Sir Peter Gluckman." Stuff.
<https://www.stuff.co.nz/business/industries/97808123/synthetic-foods-to-have-major-impact-within-10-to-15-years--sir-peter-gluckman>.
19. Wahome, Mwaniki. 2018. "Kenya to push for delayed entry of synthetic foods into African market." Business Today.
<https://businesstoday.co.ke/kenya-push-delayed-entry-synthetic-foods-african-market/>.
20. Wangsa, A., H. Hery, and J. T. Purba. 2019. *Natural Vs. Synthetic Food: Which Is Better?*
https://www.researchgate.net/publication/336340055_Natural_Vs_Synthetic_Food_Which_Is_Better.

21. Wilcox, Meg. 2019. "Why Genetically Engineered Foods Have Some Scientists Nervous About the Future." Eater.

<https://www.eater.com/2019/5/14/18623258/impossible-foods-synthetic-lab-grown-meat-science>.