

PDM

PRODUITS
DE LA MER

N° 207 JUIN-JUILLET 2021 BIMESTRIEL - 12 €

SAUMON

Le pari terrestre

INNOVATION
Sélection des Coups de cœur



Embarquez pour l'excellence !

Profitez du meilleur des produits de la mer et des cuisines du monde en découvrant nos marques



Demain, du poisson... sans poisson ?

Entre transition écologique et souci du bien-être animal, le rapport à la consommation de protéine animale évolue et les alternatives, substituts végétaux ou cellulaires, émergent. Demain sera-t-il un vendredi... sans (vrai) poisson ?

Propos recueillis par Dominique GUILLOT



Le 3 décembre 2020, Singapour devenait le premier pays au monde à autoriser la commercialisation de nuggets de poulets cultivés en laboratoire. Et selon Ryan Whittaker, analyste chez GlobalData, « les consommateurs sont prêts à payer pour des produits qui aideront le monde à atténuer la crise climatique à venir. Qu'il s'agisse de cultiver de la viande à partir de cellules et de nutriments à base de plantes, ou de produits laitiers à partir de levure génétiquement modifiée, les alternatives à la viande et aux produits animaux conventionnels vont probablement devenir de plus en plus présentes pour résoudre les problèmes de sécurité alimentaire et de changement climatique. Singapour nous montre le chemin ».

Lancée dans les années 2000 par la Nasa, la recherche sur le développement de protéine issue de l'agriculture cellulaire avait déjà marqué son temps en 2013 avec la présentation du « Frankenburger » aux Pays-Bas. Élaboré par Peter Verstrate et Mark Post, il a trouvé acquéreur à... 250 000 euros ! Le principe ? Des cellules-souches sont prélevées par biopsie sur des muscles d'animaux puis cultivées dans des bioréacteurs avec des conditions idéales (température, pH, nutriments, etc.) pour leur développement. Pour nombre d'entreprises engagées dans l'aventure agro-scientifique, il s'agit de produire de la protéine animale avec une faible empreinte écologique. Elles estiment en effet que l'accroissement de la demande ne sera pas compatible avec les modes de production actuels, qui génèrent trop de gaz à effet de serre, monopolisent trop de terrains agricoles, favorisent les zoonoses et ne sont pas assez attentifs au bien-être animal. En 2020, ce secteur des protéines alternatives a investi plus de 3 milliards de dollars en R&D selon Good Food Institute, que ce soit en substituts végétaux (une autre réponse très tendance) ou en biotechnologies cellulaires. Les start-up spécialisées en viande de culture ont pour leur part reçu 360 millions de

74 milliards d'animaux terrestres et entre **500 et 1 000 milliards** d'animaux aquatiques sensibles sont tués chaque année pour la consommation humaine. (tribune publiée dans *Le Monde*)

dollars (soit six fois plus qu'en 2019). Parmi les plus engagées, on trouve Memphis Meats (États-Unis), Mosa Meat (Pays-Bas), Aleph Farms (Israël) ou encore Vital Meat (France). Toutes sont suivies par d'importants investisseurs.

On parle beaucoup de viande dans le domaine. Mais les produits de la mer ont aussi leur (petite) place dans cette évolution. Surpêche, pollution aux métaux lourds ou aux plastiques, élevage industriel, antibiotiques... les problématiques n'épargnent pas la filière. Et les alternatives, notamment végétales, se développent, boostées par la demande des flexitariens, végétariens et végans. Good Catch leur propose du thon à base de légumes ; Frosta un cake de poisson et du poisson frit à partir de haricot et de chou-fleur. Les bâtonnets Moving Mountains ont la saveur des poissons panés surgelés classiques avec des recettes à base de plantes. New Wave Foods, start-up californienne née en 2015, propose des crevettes 100 % végétales. Ocean Hugger Foods a développé Ahimi, une alternative au thon élaborée à base de tomate et de sauce soja. La société travaille à la création de deux autres substituts au poisson : du saumon à base de carotte et de l'anguille d'aubergine. L'entreprise britannique Quorn propose des bâtonnets de poisson pané conçus avec des protéines de champignon.

Quant à l'univers de la recherche cellulaire, les produits de la mer offrent des avantages, en étant notamment moins énergivores que la viande au cours du processus de production. Du coup, une poignée de sociétés (Finless foods, ShioK meats, Wild Type, etc.) misent sur eux. Mais malgré les arguments positifs en leur faveur, les images de *L'Aile ou la Cuisse* ne sont jamais loin dans l'esprit du consommateur... qui a encore du temps pour se faire une opinion ! Selon les interlocuteurs que PDM a sollicités, la révolution dans les assiettes n'est pas pour demain, même si elle est en route.



DR

Nicolas Treich

Économiste et directeur de recherche à l'Inrae et TSE (Toulouse school of economics) (France)

“Manger moins de viande suscitera-t-il un report vers le poisson ou une réduction de sa consommation ?”



DR

PDM – Dans le rapport au changement climatique, comment se place l'exploitation des produits de la mer ?

Je m'intéresse à l'économie de l'environnement et depuis récemment à celle du bien être animal, un sujet extrêmement nouveau en économie et je me suis, de fait, intéressé à la consommation de viande. Du côté de l'environnement, si on se concentre sur les gaz à effet de serre, il existe un consensus scientifique sur le fait que les ruminants sont les animaux les plus polluants, avec des dégagements de méthane et d'oxyde nitreux. En plus, en réduisant leur consommation, on libérerait des terres et créerait de la végétation naturelle qui capterait plus de carbone. Concernant les produits marins, selon les analyses du cycle de vie, les élevages de crevettes sont considérés comme particulièrement polluants, presque autant que ceux de porcs, et les élevages de poissons sont situés environ au même niveau que ceux de poulets et d'œufs.

Demain, le rapport au poisson pourrait-il être aussi modifié que celui à la viande ?

C'est une grande question : on observe aujourd'hui une stabilisation voire une légère baisse de la consommation de viande, rouge en particulier, dans les pays développés. Trois raisons sont évoquées : la santé (diabète, maladies cardio vasculaires, etc.), l'environnement (climat, qualité des eaux, etc.) et le bien être animal. Les choses sont moins claires pour les produits de la mer. Les gens associent moins les problèmes environnementaux ou sanitaires à la consommation de poisson, même s'ils ne sont pas exempts d'interrogations, comme sur les métaux lourds. Quant au bien-être animal, il existe toujours une forme de classement et les gens se sentent plus proche des mammifères. Les poissons ne crient pas ! Même si d'un point de vue scientifique, certains poissons ont des capacités cognitives incroyables. Les mollusques eux, ont en général des systèmes nerveux peu développés. Mais l'avenir est difficile à anticiper. Manger moins de viande pourrait-il susciter un report vers le poisson ? Ou cela serait-il juste

une étape avant, aussi, une réduction de la consommation de cette autre protéine animale ? Les images des prélèvements colossaux de la pêche industrielle ou du développement de l'aquaculture pourraient également accompagner une prise de conscience de l'existence des problèmes sanitaires et environnementaux.

Malgré tout, le développement de substituts (végétaux par exemple) ou même de culture cellulaire est une réalité concrète...

Une étude prospective basée sur des opinions d'experts de la Banque mondiale et de l'ONU prévoit que la viande cellulaire pourrait représenter plus d'un tiers du marché mondial dans 20 ans. Et un quart pour les substituts végétaux. C'est très spéculatif et à mon avis très optimiste pour la viande cellulaire.

Notons cependant que la culture cellulaire, effectuée dans un environnement stérile, pourrait permettre de réduire les problématiques de type *E.coli* ou salmonelles, et le recours à des antibiotiques, et ainsi constituer un angle d'attaque de cette industrie, alors que 70 à 80 % des antibiotiques dans le monde sont utilisés pour les animaux d'élevage et que l'inquiétude monte face à leur résistance.

De plus, la culture cellulaire du poisson présente des intérêts économiques et environnementaux supplémentaires à celle de la viande, pour au moins deux raisons. La culture de cellules de poisson nécessite moins d'apport d'oxygène que celles des mammifères. Et par ailleurs, on a pas besoin de monter aussi haut en température, ce qui réduit le besoin en énergie. Si en plus celle-ci provenait de source durable !

L'intérêt pour la culture cellulaire trouve son origine aux Pays-Bas, avant de rencontrer un écho récent aux États-Unis. Que les principaux investisseurs actuels soient en grande partie en Californie est un indicateur fort. Mais la première viande cultivée a été commercialisée à Singapour, fin 2020. On est donc encore loin d'un développement à grande échelle. Et seulement une poignée de start-up s'intéressent aux poissons...

Carrie ChanPDG d'Avant Meats
(Hong Kong)

“**Les technologies cellulaires ont un impact environnemental très réduit.**”

PDM – Pourquoi vous êtes vous lancé dans l'aventure de la culture de viande cellulaire ?

J'ai décidé de créer Avant Meats lorsque j'ai pris conscience de l'impact de nos choix alimentaires sur l'environnement. Et surtout de celui de l'élevage industriel d'animaux qui entraîne, inévitablement et dans une certaine mesure, des effets indésirables sur la santé publique. J'ai arrêté de consommer de la viande et me suis également associée à l'organisation de 150 événements pour sensibiliser et promouvoir un régime à base de plantes. Mais j'ai vite constaté que la conversion des consommateurs à un régime végétal est faible et lente.

Début 2018, j'ai eu l'idée de produire de la viande à l'aide de technologies cellulaires, avec un impact environnemental très réduit, donnant une viande plus traçable et exempte de matières indésirables.

L'Asie offre des opportunités tout à fait uniques qui ne sont pas facilement accessibles en Occident, notamment lorsqu'il s'agit de commercialiser de nouvelles technologies alimentaires ainsi que des idées de produits alimentaires innovants. C'est donc là-bas que j'ai décidé de construire Avant à partir de rien !

Quelles sont les productions concrètes d'Avant ?

Pour faire suite à la dégustation des prototypes de filets de poisson de culture et de croquettes de poisson, nous avons lancé notre protéine fonctionnelle marine en tant qu'ingrédient actif, Zellulin, en janvier 2021. Nous travaillons actuellement en R&D à la réduction des coûts et à la mise en production industrielle de

tous ces produits. Nous nous étendons également au-delà de Hong Kong en installant des laboratoires et des sites pilotes à Singapour et en collaborant avec des entreprises chinoises.

Quels sont les objectifs d'Avant à moyens termes ?

La plateforme technologique d'Avant offre des solutions globales pour la fabrication de protéines animales de culture, sans reproduction assistée, ni capture et mise à mort d'animaux.

Notre technologie, en instance de brevetage, fonctionne sur différents types de viande, y compris le porc, le poulet et le bœuf. Mais nos premiers produits seront le poisson et les protéines marines.

La première étape du processus consiste à prélever des cellules vivantes d'un animal vivant. Pour les grands animaux terrestres, ce processus ne nuit pas au sujet. Alors que pour les animaux marins, cela implique le sacrifice d'un poisson. Mais une fois que le processus de la lignée cellulaire est établi, nous pouvons produire des tonnes de poisson et de protéines marines sans autre capture.

Il s'agit donc de sacrifier un poisson pour en créer des milliers et des millions d'autres. Le nombre réel est difficile à quantifier, car le processus de prolifération est similaire à la croissance de bactéries dans le yogourt ou à la croissance d'un scoby de kombucha.

Avec cette solution, nous souhaitons contribuer à atténuer le problème de la surpêche et à proposer du poisson exempt de contaminants, tels que les métaux lourds ou les microplastiques.

Nicolas Morin-ForestResponsable de Gourmey
(France)

PDM – Pouvez-vous nous présenter Gourmey et son projet ?

Nous sommes trois, à l'origine : deux amis biologistes, Antoine Davydoff et Victor Sayous, et moi-même. Ce qui nous a rassemblés, c'est l'envie de proposer quelque chose de nouveau du côté des protéines animales, car la demande va exploser du fait de la croissance démographique et de la hausse de la consommation de viande venant des pays émergents. Les méthodes de production habituelles ne seront pas en mesure de répondre seules à ce défi, surtout au regard de leur impact environnemental. Notre pari ? La viande et le poisson conventionnels vont rester prépondérants dans les années à venir, mais il faudra combiner plusieurs solutions durables pour répondre à la hausse de la demande. À l'échelle mondiale, nous devons presque doubler la quantité de protéines consommées d'ici 2050. Nous avons plusieurs cordes à notre arc pour y parvenir ; élever des animaux, faire davantage appel au potentiel des protéines végétales, et notre proposition : la viande cultivée à partir de cellules. Les mettre en synergie permettra de nourrir tous les humains, sans mettre en danger la planète.

Pourquoi avoir choisi de travailler sur la viande de volaille ?

Il s'agit de la viande la plus consommée au monde, avec le taux de croissance le plus élevé. Mais la piste des espèces marines est aussi extrêmement intéressante. Par exemple sur le plan environnemental, puisqu'il s'agit d'animaux à sang froid, le besoin en énergie pour chauffer les « cultivateurs » dans lesquels se développent les cellules est réduit.

“**La viande et le poisson resteront mais combinés à plusieurs solutions.**”

Quelle est la méthode que Gourmey applique ?

Nous isolons des cellules prélevées dans des œufs de canard. Puis nous les plaçons au cœur d'un « cultivateur », dans lequel nous maintenons les conditions idéales au développement des cellules (pH, température, nutriments). Notre bouillon nutritif est avant tout composé d'eau dans laquelle on retrouve des protéines, des acides aminés, etc. De fait, les cellules vont se développer comme elles le feraient à l'intérieur du corps d'un animal. Nos méthodes existent depuis des décennies dans le secteur de la santé. Dans l'alimentaire, elles sont en train d'exploser, avec des investissements de près d'un milliard d'euros l'année dernière, soit six fois plus que les trois années précédentes cumulées.

Et où en est Gourmey ?

Nous sommes en train d'augmenter l'échelle de production et de réduire les coûts. Comme toute méthode innovante qui en est à ses débuts, nous sommes encore sur des prix élevés. Nous avons validé les qualités gustatives et sensorielles de notre foie gras et travaillons sur d'autres produits. Nous adorons le foie gras et souhaitons le réinventer pour le faire entrer dans le XXI^e siècle.

Avant cela, nous devons soumettre des dossiers aux agences sanitaires comme l'Efsa pour valider nos produits et prouver qu'ils sont parfaitement sains pour la consommation. Nous sommes aujourd'hui une équipe de 18 personnes travaillant sur Paris, fortement soutenue par l'écosystème d'innovation français ainsi que par des investisseurs.

Pierre Calleja

Docteur en biologie marine,
membre fondateur de la société Odontella (France)



“**Les microalgues constituent la première étape du cycle trophique.**”

PDM – Quel a été votre parcours avant la création d'Odontella ?

J'interviens dans le domaine des productions marines depuis les années 80. J'ai travaillé sur la première ferme marine française de bar puis collaboré avec l'Ifremer. En 1992, j'ai lancé une première entreprise de santé et nutrition pour les espèces marines. Du coup, j'en suis arrivé à travailler sur les microalgues, à l'origine de tout procédé de production, première étape du cycle trophique.

Pourquoi se lancer dans les substituts de protéines animales ?

À force de me spécialiser, j'ai développé de nouvelles générations de microalgues, dont on extrait diverses molécules d'intérêt. L'idée étant de les faire évoluer vers une production concrète, de réfléchir à des applications dans l'alimentation humaine. Dans cet esprit, notre produit baptisé Solmon est une démonstration. Il montre que les produits de la mer consommés aujourd'hui sont issus d'une chaîne alimentaire qui repose sur les microalgues.

Où en sont vos produits vis-à-vis des autorités sanitaires ?

Eu Europe ou aux États-Unis, lorsque vous proposez quelque chose de nouveau, vous devez démontrer que votre produit n'a pas d'effet négatif sur les consommateurs. La souche Odontella a franchi des étapes et a été enregistrée en *novel foods*. Quelques autres souches, portées par des éleveurs, sont en attente. Donc, nous développons des produits qui contiennent aussi des algues alimentaires. Nous allons proposer une nouveauté qui se détachera tout à

fait de la référence à l'univers alimentaire marin classique. Le temps est venu pour ce type de solution. Elle est raccord avec le pacte environnemental et l'Europe a d'ailleurs décidé d'alléger les procédures d'homologation.

Les marchés sont en extension ?

Il existe très clairement une attente pour un nouveau rapport à la consommation alimentaire. Et dans le même temps, les microalgues sont magiques en termes de contenu de protéines et de lipides. Donc elles constituent une réponse évidente, notamment pour les végétariens. L'industrie agroalimentaire sait pertinemment qu'en matière de lipides, elle pourra faire. Mais en matière de protéines, cela deviendra impossible à l'horizon 2030. Les seules réponses seront les insectes ou les microalgues.

Vous cheminez vers les substituts végétaux, mais les pistes du cellulaire vous intéressent-elles aussi ?

Là encore, la France a été pionnière avec le fameux épisode, dès les années 80, du « steak de pétrole » ! Un scandale à l'époque. L'idée était déjà d'avoir recours à la culture cellulaire pour disposer de protéine. Mais je pense profondément que la nature nous offre des pépites incroyables dans lesquelles il faut puiser. Plutôt que les biotechnologies, donc la division cellulaire, et même si cela élimine le rapport aux animaux d'élevage, je préfère travailler avec des microalgues.

Les biotechnologies posent aussi un problème de classification et, entre la rentabilité économique et l'encadrement sanitaire et législatif, cela va encore être très long, au moins une décennie.

Dr. Sebastian Rakers

Co-fondateur et directeur général de Bluu Biosciences (Allemagne)



“**Les avantages du poisson par rapport à la viande à base de cellules ? Il peut être produit à des températures plus basses et sa structure est moins complexe.**”

PDM – Dans le secteur des cultures biocellulaires, peu d'entreprises travaillent avec des produits marins. Pourquoi avez-vous fait ce choix ?

Dans de nombreuses régions du monde, le poisson est la source de protéines la plus consommée. Mais alors que la demande augmente au rythme de la population mondiale, les stocks diminuent en raison de la surpêche et de la pollution de l'environnement. Le poisson à base de cellules est une réponse logique. En outre, il a des avantages par rapport à la viande à base de cellules : il peut être produit à des températures plus basses, ce qui est bénéfique en termes écologiques, et sa structure est moins complexe, ce qui est important pour la mise à l'échelle. Bluu Biosciences peut s'appuyer sur plus d'une décennie d'expérience dans le travail avec les cellules de poissons et est animé par une véritable passion pour la biodiversité marine.

Quels types de produits cherchez-vous exactement à développer ?

Nous nous concentrons sur le saumon de l'Atlantique, la truite arc-en-ciel et la carpe. Alors que nous prévoyons un premier prototype de produit sous forme de boulettes de poisson ou de pâte de poisson, nous visons en fin de compte des filets de poisson savoureux à base de cellules qui ne se distinguent pas des poissons sauvages en termes de goût, de texture et de caractéristiques de cuisson.

Quelle est votre méthodologie exacte ?

Bluu Biosciences est dans la position avantageuse de pouvoir utiliser des technologies brevetées et des lignées cellulaires sans OGM pour la production. Les cellules d'une lignée peuvent se reproduire plusieurs fois sans qu'il soit nécessaire d'effectuer une nouvelle biopsie sur un poisson, ce qui est important pour la mise à l'échelle. Le développement de poisson à base de cellules est très intensif en recherche et implique donc beaucoup de travail de laboratoire à l'heure actuelle. La masse cellulaire croît dans le bioréacteur, tandis que le développement du produit a lieu dans l'usine pilote alimentaire. Cependant, nous prévoyons déjà de mettre en place nos propres installations de production, qui ne seront pas très différentes de celles des autres entreprises agroalimentaires ou biotechnologiques qui utilisent des bioréacteurs.

Il semble que la culture de cellules de poisson coûte moins cher que la culture de cellules de viande (énergie, etc.). Le confirmez-vous ?

Il est encore trop tôt pour avoir une réponse appropriée. La vérité est que

le coût de production de la viande à base de cellules a chuté de plus d'un facteur 10 000 au cours des huit dernières années. Le développement du poisson à base de cellules n'en est pas encore tout à fait là, mais nous supposons que nous réussirons à réduire les coûts de fabrication à un point tel que nous pourrions facilement atteindre des prix compétitifs. Il est également vrai que le poisson à base de cellules peut être produit à des températures plus basses et avec moins d'oxygène que la viande à base de cellules. En comparaison directe, cela a un effet positif sur l'analyse du cycle de vie et l'empreinte carbone.

Où en êtes-vous avec l'approbation de vos produits par les autorités sanitaires ?

Nous bénéficions de notre vaste réseau international dans les environnements académique et industriel et travaillons déjà à l'homologation de la viande et du poisson à base de cellules en Europe.

Quand les consommateurs pourront-ils acheter vos produits et à quel prix ?

Nous prévoyons un premier prototype de produit sous forme de boulettes de poisson ou de pâte de poisson en 2022. Pour des produits plus complexes comme les filets de poisson, le développement devrait être prêt dans trois à cinq ans. Cependant, la date à laquelle les premiers produits seront disponibles sur le marché dépend crucialement de l'évolution de la réglementation. En fin de compte, nous souhaitons que le goût de nos futurs produits ne diffère pas de celui du poisson sauvage. Nous sommes convaincus que nous pourrions produire des poissons cellulaires savoureux et hautement nutritifs à des prix compétitifs.

À très long terme, pensez-vous que la filière traditionnelle des produits de la mer est menacée par ce type de nouvelle alimentation ?

Ce qui menace l'industrie traditionnelle des produits de la mer, c'est la surpêche et la pollution de l'environnement, ainsi que le besoin croissant de traitements médicaux et d'aliments pour le développement de la production aquacole. Alors que la demande dépasse déjà l'offre de poisson, nous pensons que le monde aura besoin de toutes les options : traditionnelles, et à base de plantes ou de cellules, pour assurer la sécurité alimentaire de la population mondiale croissante.