



QUE CONTIENT UNE TOMATE ? CARACTÉRISER LES ÉLÉMENTS DE BASE DE NOTRE NOURRITURE

Selena Ahmed^{1,2*}, Chi-Ming Chien³, John de la Parra⁴, J. Bruce German⁵, Andy Jarvis⁶, Vincent Lal⁷, Anna Lartey⁸, Marianne McDade⁶, Katherine Morgan^{4,9}, Jessica Prenni¹⁰, Maya Rajasekharan⁶, Tracy Shafizadeh³, Natalia Vázquez-Manjarrez¹¹ et Steve Watkins³

¹Periodic Table of Food Initiative, American Heart Association, Dallas, TX, États Unis

²Sustainable Food Systems Program, Département de la Santé et du Développement humain, Université d'état du Montana, Bozeman, MT, États Unis

³Verso Biosciences, Davis, CA, États Unis

⁴Fondation Rockefeller, New York, NY, États Unis

⁵Université de Californie à Davis, Davis, CA, États Unis

⁶Centre International de l'agriculture Tropicale (CIAT), Cali, Colombie

⁷Institut des Sciences Appliquées, Université du Pacifique Sud, Suva, Fiji

⁸Département des Sciences de la Nutrition et des Aliments, Université du Ghana, Accra, Ghana

⁹École de Santé Publique Mailman, Université Columbia, New York, NY, États Unis

¹⁰Département d'Horticulture et d'Architecture du Paysage, Université d'état du Colorado, Fort Collins, CO, États Unis

¹¹Département Nutrition Division, Institut National des Sciences Médicales et de la Nutrition Salvador Zubirán, Mexico City, Mexique

Lorsque tu croques dans une tomate, que manges-tu exactement ? Rejoins-nous pour un tour d'horizon des tomates et découvre les éléments de base de la nourriture, appelés biomolécules. Notre visite explore les milliers de biomolécules présentes dans les aliments, dont beaucoup jouent un rôle important dans la nutrition et la santé. Un examen des tomates provenant de différentes exploitations nous apprend que toutes les tomates ne contiennent pas les mêmes biomolécules. De nombreux facteurs influencent les quantités et les sortes de biomolécules présentes dans les tomates, notamment leurs caractéristiques génétiques, le lieu où elles

BIOMOLÉCULES. Molécules présentes dans les cellules des organismes. Elles jouent un rôle important dans leur croissance et leur survie. Ce sont les éléments de base des aliments.

MACRONUTRIMENTS. Biomolécules dont les organismes vivants ont besoin en grande quantité pour leur croissance et leur survie. Les macronutriments comprennent les glucides, les lipides et les protéines.

MICRONUTRIMENTS. Biomolécules essentielles en petites quantités pour la croissance et la survie des organismes. Les micronutriments comprennent les minéraux et les vitamines.

MÉTABOLITES SPÉCIALISÉS. Biomolécules fabriquées par les organismes et participant à leur santé, leurs défenses et pour communiquer. Chez les plantes, ce sont les alcaloïdes, les caroténoïdes, les flavonoïdes et les terpénoïdes.

poussent, la façon dont elles sont cultivées, et même la manière dont elles sont stockées et cuites. Notre visite se termine dans un laboratoire où les scientifiques travaillent sur un projet mondial visant à caractériser toutes les biomolécules présentes dans les aliments. Bienvenue à un des confins passionnants de la science, où les découvertes peuvent conduire à des améliorations importantes de la santé et de la planète.

En mangeant, t'es-tu déjà demandé « de quoi cet aliment est-il vraiment fait ? » Si cette pensée t'a déjà traversé l'esprit, c'est que tu te poses une question importante à laquelle les scientifiques tentent toujours de répondre.

Pour savoir de quoi sont faits nos aliments, nous t'invitons à découvrir l'un des fruits les plus consommés au monde : la tomate. Même si beaucoup de gens pensent que les tomates sont des légumes, ce sont en réalité des fruits ! Si un aliment contient des graines, les scientifiques le considèrent comme un fruit. Tu manges peut-être des tomates en tranches sur un hamburger, en dés dans des tacos, mélangées à une salade ou fraîchement cueillies dans le jardin. Ou bien tu apprécies les tomates cuites dans des sauces, des soupes et des currys. Quelle que soit la façon dont tu manges des tomates, elles peuvent nous apprendre beaucoup de choses sur les éléments de base de la nourriture.

MORDRE DANS UNE TOMATE : LES ÉLÉMENTS DE BASE DE NOTRE NOURRITURE

Les fruits, les légumes et les viandes sont constitués de milliers de minuscules éléments de base appelés **biomolécules**. Les biomolécules sont des substances fabriquées par les plantes et les animaux qui jouent un rôle important dans leur structure physique, leur croissance et leur survie. Nous pouvons imaginer les biomolécules comme de minuscules Legos, utilisés pour créer des milliers de nouvelles formes qui ont des rôles précis.

Il existe trois types principaux de biomolécules présentes naturellement dans les tomates et les autres plantes comestibles : les **macronutriments** (glucides, lipides et protéines), les **micronutriments** (minéraux et vitamines) et les **métabolites spécialisés** (des molécules chimiques tels que les alcaloïdes, les caroténoïdes, les flavonoïdes et les terpénoïdes ; **Figure 1**). Les éléments de base peuvent être classés dans des groupes plus spécifiques, en fonction de leur structure et de leur rôle. Identifier et grouper les biomolécules nous aident à comprendre la diversité des aliments. Examinons de plus près ces éléments et le rôle qu'ils jouent pour "construire" une tomate.

Les macronutriments sont les éléments de base nécessaires à la croissance et à la survie de toutes les plantes et de tous les animaux

dans des quantités assez importantes chaque jour. Les trois types de macronutriments présents dans les aliments sont les glucides, les lipides et les protéines. Les glucides comprennent les amidons, les sucres et les fibres. Les sucres contenus dans les tomates les rendent sucrées, tandis que les fibres donnent leur texture et les rendent légèrement croquantes. Les tomates contiennent également des quantités extrêmement faibles de plusieurs types de graisses (lipides).

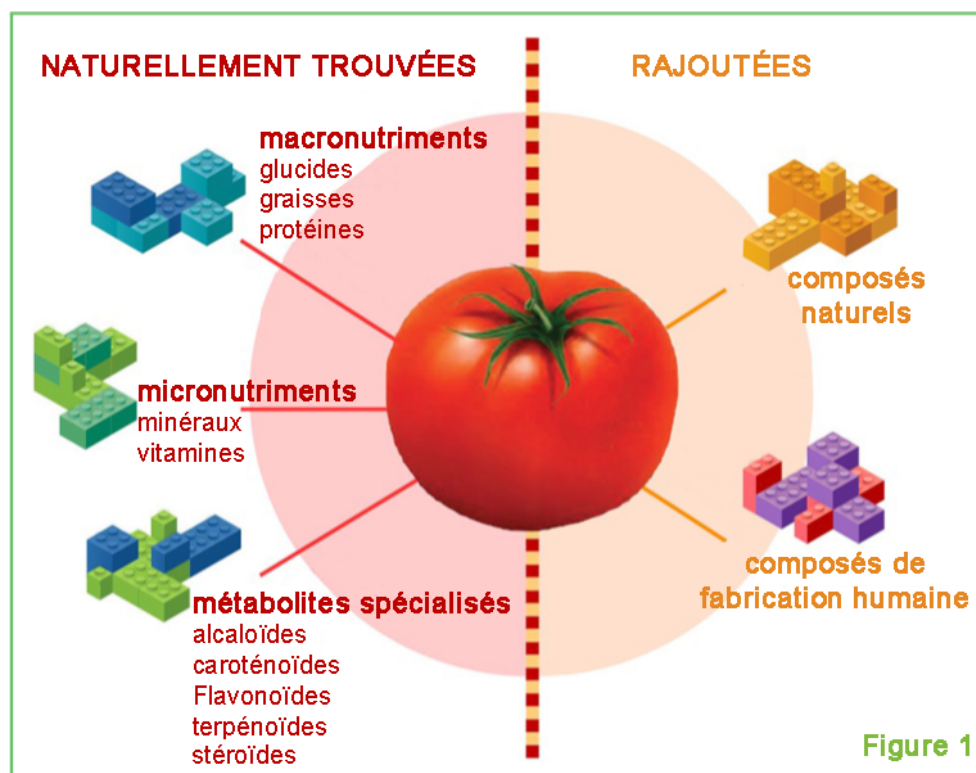


Figure 1. Que contient une tomate ? Les tomates contiennent des biomolécules présentes naturellement dans les plantes (à gauche), ainsi que des éléments supplémentaires qui pénètrent dans le fruit par le biais de l'agriculture, du stockage, de la transformation et de la cuisson (à droite).

Les micronutriments comprennent des minéraux et des vitamines dont les plantes et les humains ont besoin en quantités assez faibles, mais qui sont néanmoins indispensables à leur croissance et à leur survie. Les principaux minéraux que nous tirons de notre alimentation sont le calcium, le phosphore, le fer, le potassium, le magnésium, le manganèse, le sélénium, le zinc et le cuivre. Les principales vitamines sont la vitamine A, le complexe des vitamines B, les vitamines C, E et K. Les tomates sont une source fantastique de vitamines A, C et K.

Tout ce qui entoure la tomate, depuis le soleil et le sol jusqu'aux insectes pollinisateurs et aux insectes ravageurs, peut être utile, stressant ou vraiment nuisible (**Figure 2**). Contrairement aux animaux qui peuvent fuir les menaces, les plantes sont enracinées sur place. Elles utilisent leurs macronutriments et micronutriments pour fabriquer des substances, appelés métabolites spécialisés, qui les protègent de toutes sortes de menaces et leur permettent de communiquer.

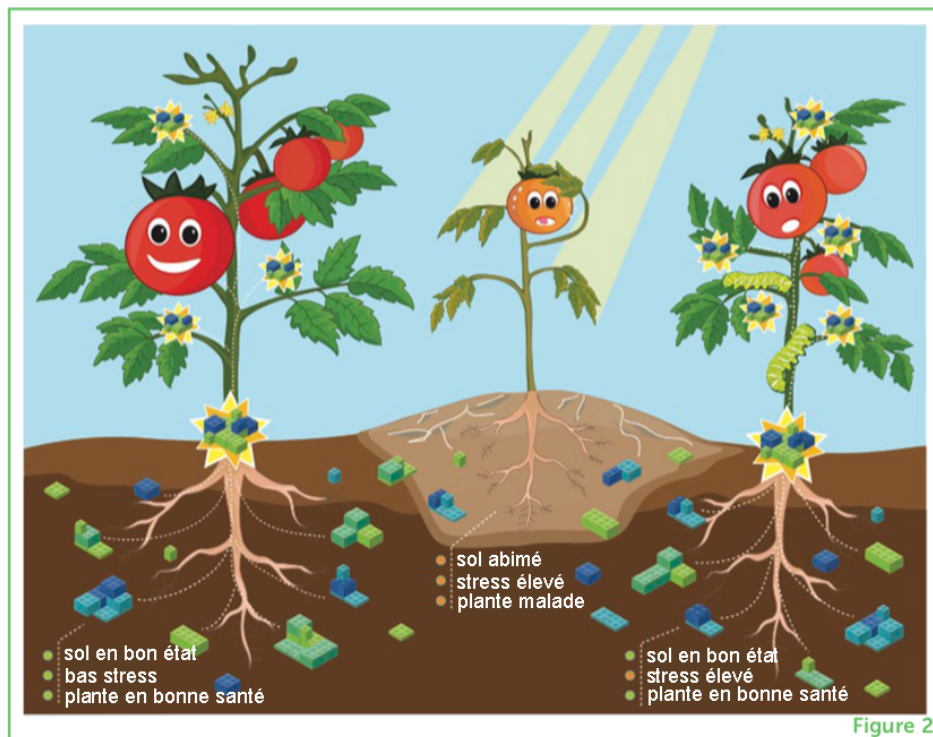


Figure 2. Les métabolites spécialisés aident les plantes à se protéger contre les stress et ce qui les menace. Ils varient en fonction des conditions environnementales. Nous voyons ici trois plants de tomates avec des quantités particulières de macronutriments, de micronutriments et de métabolites spécialisés, en fonction de la santé du sol dans lequel ils poussent et des stress auxquels ils sont confrontés.

Les scientifiques ont découvert plus de 2 000 métabolites spécialisés dans les tomates ! Les principaux types de métabolites spécialisés des plantes sont les caroténoïdes, les alcaloïdes, les flavonoïdes et les terpénoïdes. Chacun de ces grands types contient des centaines, voire des milliers de biomolécules ayant des propriétés particulières. Par exemple, les terpénoïdes contribuent à la saveur des tomates et protègent les fruits juteux contre les insectes. Les scientifiques ont trouvé plus de 400 sortes de terpénoïdes dans les tomates !

En plus des biomolécules naturelles, d'autres types de molécules pénètrent dans les tomates par le biais de l'agriculture et des manipulations, avant qu'elles arrivent sur nos tables. On peut comparer ces molécules à de petites peluches, des débris de jouets ou même à des miettes d'un ancien goûter que tu pourrais trouver en fouillant dans le fond de ta boîte de Lego. Ces molécules peuvent être des pesticides, des herbicides, des conservateurs et des additifs. Penses-tu que ces molécules fabriquées par les humains sont bonnes à manger ? Les scientifiques cherchent encore à répondre à cette question.

LES ÉLÉMENTS DE BASE POUR LA NUTRITION ET LA SANTÉ

Au fur et à mesure que les enfants grandissent, leur corps doit trouver tout ce dont il a besoin dans leur nourriture. Les éléments de base des aliments sont également les éléments de base de notre corps !

LYCOPÈNE. Pigment rouge naturel de la famille des caroténoïdes, responsable de la couleur de nombreux fruits et légumes (tomate, pastèque, goyave...). Ses propriétés anti-oxydantes sont bénéfiques pour notre santé.

Plus les éléments de base de notre alimentation sont bons, plus notre corps est en bonne santé.

Nous avons besoin de macronutriments et de micronutriments pour vivre, croître et protéger nos cellules. Ces biomolécules sont considérées comme des nutriments essentiels, car notre corps ne peut pas les fabriquer lui-même. Par exemple, les macronutriments nous fournissent de l'énergie sous forme de calories. Les vitamines A et C favorisent la croissance et la réparation de notre corps, et elles peuvent même renforcer le système immunitaire. Le potassium minéral contribue à la régularité du rythme cardiaque et, ainsi, à l'apport des nutriments dans nos cellules.

Bien que tous les types de biomolécules ne soient pas indispensables à notre survie, les scientifiques sont en train de découvrir comment de nombreux métabolites spécialisés peuvent nous aider, s'ils sont consommés en quantités adéquates. Par exemple, le **lycopène**, une biomolécule de couleur rouge présente dans les tomates, peut contribuer à la santé de notre cœur [1].

Étant donné que les fruits et les légumes contiennent des métabolites spécialisés différents, chaque sorte d'aliment présente des avantages particuliers pour la santé. C'est pourquoi il est si important d'avoir une alimentation diversifiée et de poursuivre les recherches sur ces métabolites afin de mieux comprendre leur rôle dans la santé.

VISITE À LA FERME : LES TOMATES NE SONT PAS TOUTES PAREILLES

Allons à la ferme ! Les premiers plants de tomates ont été cultivés il y a plus de 2 500 ans, en Amérique du Sud, en Amérique centrale et au Mexique. Les Aztèques appelaient ce fruit *tomatl* et l'utilisaient dans leur cuisine. Aujourd'hui, les tomates sont cultivées dans le monde entier. La Chine, les États-Unis, l'Italie, la Turquie, l'Inde et l'Égypte sont les pays qui produisent le plus de tomates.

Les agriculteurs ont sélectionné des tomates présentant les caractéristiques qu'ils préféraient et ces caractéristiques ont été transmises grâce aux graines au fil des générations. Il en résulte aujourd'hui plus de 10 000 sortes de tomates avec des couleurs, des tailles, et des goûts particuliers ; et, tu l'auras deviné, avec des biomolécules différentes. Alors que nous pensons souvent que les tomates sont rouges, certaines sont vertes, jaunes, roses ou même violettes ! Certaines ont la taille d'un ongle, d'autres sont plus grosses que le poing. Certaines ont un goût sucré, d'autres ont un goût acide. Certaines sont juteuses, d'autres croquantes.

Passer d'une exploitation de tomates à une autre, nous rappelle que les différences de l'environnement et la génétique ont un impact sur

ce qui finit dans nos assiettes ; il en est de même pour ces métabolites spécialisés "super puissants". Chaque environnement possède ses propres caractéristiques, qui peuvent inciter les plantes, en fonction de leurs caractéristiques génétiques, à produire des quantités variables et de métabolites spécialisés variés. C'est l'une des raisons pour lesquelles la même sorte de tomate peut avoir un goût différent d'une ferme à l'autre, ou d'une saison à l'autre [2]. C'est aussi une autre raison de se préoccuper du changement climatique : il peut modifier la qualité de notre alimentation [3].

En maintenant les exploitations agricoles en bonne santé, nous serons en mesure d'obtenir de meilleurs aliments dans le futur. Certaines pratiques agricoles rendent le sol plus sain, ce qui nous permet de cultiver des aliments contenant davantage de biomolécules souhaitables [4]. D'autres pratiques agricoles peuvent endommager le sol, tout en ajoutant des molécules indésirables aux aliments et en libérant des gaz à effet de serre qui sont responsables du changement climatique et endommagent la planète.

Une fois les tomates récoltées, les quantités de biomolécules qu'elles contiennent changent en fonction de la manière dont elles sont manipulées, stockées et cuites. La prochaine fois que tu seras à table, pense au chemin parcouru par tes aliments depuis la ferme. Si nous disposions d'un inventaire exhaustif de tous les éléments de base et des éléments supplémentaires contenus dans les tomates, associés aux lieux et à la manière dont elles ont été cultivées, stockées et préparées, nous pourrions déterminer comment obtenir les tomates les plus saines pour les humains et la planète. Allons au laboratoire pour voir comment nous pourrions créer un tel inventaire !

VISITE D'UN LABORATOIRE : LE TABLEAU PÉRIODIQUE DES ALIMENTS

Bienvenue dans les Laboratoires de Chimie Analytique de l'Université d'État du Colorado. Les scientifiques de ces laboratoires travaillent avec d'autres scientifiques du monde entier pour inventorier et caractériser toutes les biomolécules présentes dans les aliments, dans le cadre d'un projet connu sous le nom de Periodic Table of Food Initiative (Initiative pour créer un Tableau Périodique des Aliments) [5]. Ces scientifiques utilisent des instruments sophistiqués pour identifier et caractériser les milliers de biomolécules présentes dans les aliments, y compris les macronutriments, les micronutriments et les métabolites spécialisés, ainsi que les molécules "supplémentaires".

L'un des principaux instruments utilisés est un **spectromètre de masse à haute résolution** (Figure 3). Les spectromètres de masse sont des sortes de lasers qui « survolent » les molécules présentes dans les aliments afin d'en déterminer la masse et l'identité. Outre les

SPECTROMÈTRE DE MASSE À HAUTE RÉOLUTION.

Instrument de laboratoire permettant d'identifier des biomolécules connues et inconnues sur la base de caractéristiques qui leur sont uniques, notamment leur masse.

biomolécules connues présentes dans les tomates, le spectromètre de masse à haute résolution permet aux scientifiques de « voir » des milliers de biomolécules *inconnues*, qui sont comme des parties encore inexplorées de la galaxie. Aimerais-tu savoir comment ces biomolécules inconnues influencent notre santé ?



Figure 3

Figure 3. Le laboratoire de Chimie analytique de l'Université d'État du Colorado fait l'inventaire de toutes les biomolécules présentes dans les aliments, à l'aide d'instruments tels que les spectromètres de masse à haute résolution, dans le but d'améliorer la qualité des aliments et la santé des personnes et de la planète.

AUX CONFINS DE LA SCIENCE : REJOINS-NOUS POUR DRESSER L'INVENTAIRE DES BIOMOLÉCULES DES ALIMENTS

Tu connais maintenant les trois principaux types de biomolécules présentes dans nos aliments : les macronutriments, les micronutriments et les métabolites spécialisés. En visitant une ferme, tu as compris que les plantes produisent des métabolites spécialisés qui les protègent des stress et des menaces de leur environnement. Enfin, la visite d'un laboratoire t'a permis de découvrir la technologie utilisée pour identifier les milliers de biomolécules présentes dans les aliments.

Pour la première fois dans l'histoire, nous pouvons imaginer qu'il sera possible de connaître toutes les biomolécules présentes dans les aliments. Cette connaissance nous permettra de manger chaque jour des aliments qui nous rendront plus sains. De la tomate juteuse à tous les autres aliments, l'inventaire exhaustif des biomolécules est une « frontière » scientifique passionnante qui peut conduire à des améliorations importantes de la santé des personnes et de la planète. Si cela te passionne, envisage de devenir un scientifique et de nous rejoindre dans notre voyage à travers l'inventaire de ce que contiennent nos aliments !

REMERCIEMENTS

Nous sommes reconnaissants à tous les jeunes qui ont lu et relu ce manuscrit et nous ont fait part de leurs commentaires afin de l'améliorer. Vos idées sont formidables ! Nous remercions Troy Viss pour la réalisation des Figures 1 et 3 et Angie Mangels pour la réalisation de la Figure 2.

RÉFÉRENCES

- [1] Collins, E. J., Bowyer, C., Tsouza, A., and Chopra, M. 2022. Tomatoes: an extensive review of the associated health impacts of tomatoes and factors that can affect their cultivation. *Biology* 11:239. doi: 10.3390/biology11020239
- [2] Hallman, E., Lipowski, J., Marszałek, K., and Rembiałkowska, E. 2013. The seasonal variation in bioactive compounds content in juice from organic and non-organic tomatoes. *Plant Foods Hum. Nutr.* 68:171–6. doi: 10.1007/s11130-013-0352-2
- [3] Cammarano, D., Jamshid, S., Hoogenboom, G., Ruane, A. C., Niyogi, D., and Ronga, D. 2022. Processing tomato production is expected to decrease by 2050 due to the projected increase in temperature. *Nat. Food* 3:347–444. doi: 10.1038/s43016-022-00521-y
- [4] Montgomer, D., and Biklé, A. 2021. Soil health and nutrient density: beyond organic vs. conventional farming. *Front. Sustain. Food Syst.* 5:699147. doi: 10.3389/fsufs.2021.699147
- [5] Ahmed, S., de la Parra, J., Elouafi, I., German, B., Jarvis, A., Lal, V., et al. 2022. Foodomics: a data-driven approach to revolutionize nutrition and sustainable diets. *Front. Nutr.* 9:874312. doi: 10.3389/fnut.2022.874312

VERSION FRANÇAISE

Cet article d'accès libre est une traduction avec modifications d'un article publié par Frontiers for Young Minds (doi : 10.3389/frym.2023.1038318 ; Ahmed S, Chien C, de la Parra J, German J, Jarvis A, Lal V, Lartey A, McDade M, Morgan K, Prenni J, Rajasekharan M, Shafizadeh T, Vázquez-Manjarrez N and Watkins S (2023) What Is In A Tomato? Mapping The Building Blocks Of Food. *Front. Young Minds.* 11:1038318).

TRADUCTION : Nicole Pasteur, Association Jeunes Francophones et la Science

ÉDITION : Catherine Braun-Breton, Association Jeunes Francophones et la Science

MENTORS SCIENTIFIQUES : Mylène Weill, Marie Péquignot, Christèle Horeau

JEUNES ÉDITEURS :

APOLLINE, ENZO, PIERRE, ADAM, LUCIE, AYMAN, AENA-LYNE, IHSAN, PHILOMÈNE, EILEEN, KAHIL, 11-12 ANS

Nous sommes des collégiens en classe de sixième au collège du Jeu de Mail à Montpellier. Nos activités favorites sont très variées : nous aimons chanter, danser, dessiner, lire (en particulier les mangas !), la

musique, regarder des films, jouer à des jeux vidéo, pratiquer le handball, le volley, le basket, le rugby ou le foot, faire de l'escalade, jouer à des jeux de société, passer du temps avec les amis, voyager et manger !

ARTICLE ORIGINAL (VERSION ANGLAISE)

SOUMIS le 6 septembre 2022; **ACCEPTÉ** le 13 juillet 2023.

PUBLIÉ en ligne le 3 août 2023.

ÉDITEUR : Ornella Cominetti

MENTORS SCIENTIFIQUES : Marcio Bajgelman , Patricia Saleeby

CITATION : Ahmed S, Chien C, de la Parra J, German J, Jarvis A, Lal V, Lartey A, McDade M, Morgan K, Prenni J, Rajasekharan M, Shafizadeh T, Vázquez-Manjarrez N and Watkins S (2023) What Is In A Tomato? Mapping The Building Blocks Of Food. *Front. Young Minds.* 11:1038318. doi: 10.3389/frym.2023.1038318

DÉCLARATION DE CONFLIT D'INTÉRÊT

SA était employée par l'American Heart Association, C-MC, TS et SW par Verso Biosciences, JP et KM par la Fondation Rockefeller et AJ, MM et MR par le Centre international d'agriculture tropicale (CIAT). Les autres auteurs déclarent que la recherche a été menée en l'absence de toute relation commerciale ou financière qui pourrait être interprétée comme un conflit d'intérêts potentiel.

DROITS D'AUTEURS

Copyright © 2023 Ahmed, Chien, de la Parra, German, Jarvis, Lal, Lartey, McDade, Morgan, Prenni, Rajasekharan, Shafizadeh, Vázquez-Manjarrez and Watkins

Cet article en libre accès est distribué conformément aux conditions de la licence Creative Commons Attribution (CC BY). Son utilisation, distribution ou reproduction sont autorisées, à condition que les auteurs d'origine et les détenteurs du droit d'auteur soient crédités et que la publication originale dans cette revue soit citée conformément aux pratiques académiques courantes. Toute utilisation, distribution ou reproduction non conforme à ces conditions est interdite.

JEUNES EXAMINATEURS

CLAUDIA, 13 ANS

Bonjour, je suis brésilienne, j'ai 13 ans et je suis élève en 8ème année. J'aime beaucoup les sciences et comme mon père est un scientifique, c'est lui qui m'a incité à faire cette revue. J'aime aussi lire, dessiner et écouter de la musique !

EVA, 10 ANS

Eva aime passer son temps libre à dessiner et à créer des personnages colorés qui prennent vie sur sa page. Elle apprécie profondément tout

ce qui est « kawaii » et animé. L'une de ses plus grandes forces est sa nature aimable et bienveillante. Elle cherche toujours à aider les gens et à avoir un impact positif sur le monde qui l'entoure.

AUTEURS

SELENA AHMED

Selena Ahmed travaille à la construction du Periodic Table of Food à l'American Heart Association. Il s'agit d'une initiative participative mondiale visant à explorer les biomolécules des aliments de notre planète. Elle est également professeur à l'Université d'État du Montana. La passion de Selena pour l'alimentation et les systèmes alimentaires l'a amenée à visiter des exploitations agricoles dans le monde entier, des anciennes agroforêts à thé de Chine aux exploitations de fruits et légumes de sa communauté locale.
*selena.ahmed@heart.org

CHI-MING CHIEN

Chi-Ming Chien est cofondateur de Verso Biosciences et de Dayspring Partners. Il est ingénieur en informatique et, au sein de la Periodic Table of Food Initiative, il dirige l'équipe qui met au point les logiciels permettant de traiter les données de spectrométrie de masse, de déterminer les types et les quantités de molécules présentes dans les aliments, de visualiser ces données et de les mettre à la disposition d'autres chercheurs dans une base de données.

JOHN DE LA PARRA

John de la Parra est ethnobotaniste spécialisé dans les cultures vivrières et les plantes médicinales. Il est actuellement directeur du Global Food Portfolio à la Fondation Rockefeller. Il est l'ancien président de la Society for Economic Botany et a travaillé à l'Université de Harvard, au MIT, à l'Université de Tufts et à l'Université de Northeastern.

J. BRUCE GERMAN

Bruce German est professeur de science et technologie alimentaire à l'Université de Californie à Davis et directeur de l'Institut des aliments pour la santé. Il est un conseiller scientifique pour l'initiative "Periodic Table of Foods".

ANDY JARVIS

Andy Jarvis est directeur de l'Avenir de l'alimentation au Bezos Earth Fund. C'est un expert mondial en matière d'adaptation et dans la gestion des grandes banques de données de la recherche agricole pour le développement.

VINCENT LAL

Vincent Lal est directeur de laboratoire à l'Institut des sciences appliquées de l'Université du Pacifique Sud à Fidji. Il supervise un certain nombre d'étudiants en recherche et de scientifiques qui

analysent les biomolécules présentes naturellement dans les aliments. Il est partisan de la culture et de la consommation d'aliments sains.

ANNA LARTEY

Anna Lartey est professeur de nutrition à l'Université du Ghana. Auparavant, elle était directrice de la nutrition à la FAO des Nations Unies à Rome, en Italie, et avait en charge les travaux de la FAO sur les systèmes alimentaires pour la nutrition. Elle a été présidente de l'Union internationale des sciences de la nutrition de 2013 à 2017.

MARIANNE MCDADE

Marianne McDade est spécialiste de la communication scientifique à l'Alliance de Bioversity International et au CIAT du CGIAR, avec un accent particulier sur les sciences des données.

KATHERINE MORGAN

Kat Morgan prépare une maîtrise en santé publique à l'école de santé publique Mailman de l'Université de Columbia. Elle travaille actuellement en temps que « Summer Associate » au Global Food Portfolio de la Fondation Rockefeller et anime le podcast scientifique et sanitaire Navigating the Pandemic, qui a été primé et a reçu des subventions.

JESSICA PRENNI

Mme Prenni a obtenu un doctorat en chimie analytique à l'Université du Colorado, à Boulder, et a suivi d'une formation post-doctorale au Scripps Research Institute à La Jolla, en Californie. Pendant plus de 10 ans, elle a dirigé l'Unité centrale de protéomique et de métabolomique de l'Université d'État du Colorado (CSU). Actuellement, Mme Prenni est professeur au Département d'horticulture de la CSU, où le thème général de ses recherches est l'application d'instruments et d'outils de chimie analytique pour traiter des questions importantes en matière de sécurité et de qualité des aliments.

MAYA RAJASEKHARAN

Maya Rajasekharan est directrice de la stratégie d'intégration et d'engagement pour la Periodic Table of Food Initiative. Elle occupe un poste de direction au sein de l'Alliance Internationale de Bioversité et du CIAT, où elle se concentre sur la stratégie institutionnelle et le développement de programmes.

TRACY SHAFIZADEH

Tracy Shafizadeh est nutritionniste et elle dirige les programmes et les partenariats de Verso Biosciences. Elle est actuellement directrice des partenariats technologiques pour la Periodic Table of Food Initiative, axée sur l'utilisation des données relatives à la composition des aliments pour transformer la santé humaine et planétaire. Mme Shafizadeh a plus de 15 ans d'expérience dans le domaine du

développement de produits et de la communication scientifique et a occupé des postes de direction dans de nombreuses entreprises du secteur des sciences de la vie. Tracy a obtenu son doctorat en biologie nutritionnelle à l'Université de Californie à Davis, où elle a étudié le développement intestinal et le métabolisme des folates chez les nouveau-nés.

NATALIA VAZQUEZ-MANJARREZ

Natalia Vázquez Manjarrez est chercheuse en sciences médicales à l'Institut national des sciences médicales et de la nutrition Salvador Zubirán à Mexico. Elle est nutritionniste et titulaire d'un doctorat en métabolomique nutritionnelle de l'Université de Copenhague. Natalia dirige l'Unité de métabolomique du Département de physiologie nutritionnelle de l'INCMNSZ. Elle étudie comment des éléments constitutifs des aliments affectent la santé humaine et comment ils peuvent être utilisés pour déterminer l'exposition à des aliments spécifiques dans notre régime alimentaire.

STEVE WATKINS

Steve Watkins a obtenu son doctorat en sciences alimentaires à l'Université de Californie à Davis en 1998. Il est actuellement fondateur et directeur de Verso Biosciences, et PDG de BCD Bioscience. Steve est l'auteur de plus de 80 articles et chapitres de livres et l'inventeur de nombreux brevets.