



HAL
open science

Innovations Agronomiques 92 (2024), 1-11 Que sait-on de la diversité des régimes alimentaire? Le point de vue nutrition-Santé

François Mariotti

► To cite this version:

François Mariotti. Innovations Agronomiques 92 (2024), 1-11 Que sait-on de la diversité des régimes alimentaire? Le point de vue nutrition-Santé. Innovations Agronomiques, 2024, 92, pp.1-11. 10.17180/ciag-2024-vol92-art01 . hal-04573142

HAL Id: hal-04573142

<https://hal.inrae.fr/hal-04573142>

Submitted on 13 May 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Que sait-on de la diversité des régimes alimentaire ?

Le point de vue nutrition-Santé.

François MARIOTTI

AgroParisTech, INRAE, Université Paris-Saclay, UMR PNCA, 91120, Palaiseau, France

Correspondance francois.mariotti@agroparistech.fr

Résumé

La diversité de l'alimentation est perçue positivement, comme un signe de qualité des régimes. La diversité est néanmoins un concept assez compliqué, qui comporte plusieurs dimensions, comme le nombre d'éléments, leur répartition, et leur dissemblance, à différents niveaux d'échelle (de l'aliment à sa catégorie). La littérature dans les pays en voies de développement a établi qu'il existait une diversité minimale nécessaire à la sécurité nutritionnelle. À l'inverse, des données plus récentes dans les pays industrialisés ont montré que la diversité alimentaire pouvait être associée à une mauvaise qualité nutritionnelle du régime et au surpoids, qui pourrait s'expliquer par une vulnérabilité du consommateur à une offre alimentaire pléthorique déséquilibrée. L'article présentera les pistes pour ré-articuler la diversité à la qualité des régimes et permettre une diversité bénéfique à l'équilibre alimentaire et la santé.

Mots-clés : Nutrition, diversité, variété, régimes, qualité nutritionnelle, santé

Abstract: What do we know about dietary diversity? The nutrition & health viewpoint.

Dietary diversity is perceived positively, as a marker of diet quality. However, Diversity is a rather complicated concept, which encompasses several dimensions, such as the number of items, their distribution, and their dissimilarity, at different levels of scale (from the food item to its category). Literature from developing countries has established that there is a minimum diversity necessary for nutritional security. Conversely, more recent data from industrialized countries have shown that dietary diversity may be associated with poor nutritional quality of the diet and overweight, which could be explained by consumer vulnerability to the plethora of unhealthy foods. The article will present ways to re-articulate diversity in diet quality and allow diversity to be beneficial to a balanced diet and health.

Keywords: Nutrition, diversity, variety, diets, nutritional quality, health

Introduction

« Manger varié et équilibré » relève de l'adage... L'importance de la diversité est toujours rappelée dans les discours courants et a toujours fait partie des recommandations (U.S. Department of Agriculture et U.S. Department of Health and Human Services 1980). Si la diversité se rapporte à la consommation alimentaire, elle est bien sûr liée à la disponibilité ou à l'offre alimentaire et donc aux systèmes alimentaires sous-jacents. Promouvoir la diversité, c'est donc appeler à une multiplicité des modalités de production agricole et de transformation alimentaire. Mais la diversité alimentaire est-elle nécessairement une caractéristique déterminante, ou simplement importante, de la qualité de l'alimentation ? Est-ce une caractéristique toujours positive ? Pourquoi le serait-elle ou à quelle condition pourrait-elle l'être ?

Concept et dimensions de la « diversité alimentaire »

Le concept de diversité alimentaire est un concept compliqué, bien plus qu'on ne peut se le figurer de prime abord. Souvent la définition se rapporte à la méthode : il s'agit de compter (Ruel 2003). De compter des aliments ; mais bien sûr, ce que l'on compte, ce sont des choses différentes. Est-ce que si je mange des fraises charlottes, des gariguettes et des maras des bois, ça « compte » pour trois, ou pour un (car je mange alors des fraises, de façon indifférenciée (c-à-d. que je mange « de la fraise »), peu importe la « biodiversité alimentaire » (Hanley-Cook et coll. 2021)). Si je mange des fraises, des myrtilles et des pommes, est-ce cela compte pour trois, pour deux (des fruits rouges et des pommes) ou pour un (des fruits). A partir de ces exemples on voit qu'on compte alors des ensembles avec une granulométrie qui peut être très variable. On comprend aisément que cette classification peut revêtir des caractéristiques variables et être attachée à des caractéristiques nutritionnelles variables – nous y reviendrons. Ainsi, même si on prend la définition de la diversité de façon simple comme un dénombrement, on voit qu'on se heurte à des questions de classification : des questions de définition des catégories et des questions de structuration des catégories. On se heurte aussi à des questions de quantité : à partir de quand une consommation est significative et doit être comptée ? (Haines et coll. 1999) Autrement dit, est-ce que une - seule - fraise « compte » dans la diversité ?

On peut essayer de dégager aussi les différentes dimensions du concept assez touffu de diversité. Il y a le nombre d'éléments, naturellement, comme on vient de le voir ; et avec lui la nature des éléments : souvent, quand on compte des aliments on parle de variété (la variété totale étant le nombre total d'aliments consommés), tandis que quand on parle de diversité on se réfère plus souvent à un nombre de catégories alimentaires. On peut seulement compter la présence d'une consommation qui a été déclarée, ou l'indexer en portion vis-à-vis de références de consommation de portion (Kant et coll. 1991). A ce dénombrement absolu ou portionné, on peut ajouter la répartition de la consommation, selon son degré d'uniformité : est-ce que dans un ensemble donné (le régime, ou une catégorie d'aliments), les éléments (des catégories alimentaires, ou des aliments de la catégorie) qui sont consommés le sont dans des proportions similaires ? Enfin, à quel point les éléments consommés, qui sont assez différents pour être considérés comme des éléments différents pour le dénombrement, sont-ils effectivement différents du point de vue de leurs attributs nutritionnels¹ ? Ainsi, certains auteurs ont proposé qu'en fin de compte, le nombre, la répartition et la dissemblance forment trois dimensions du concept de diversité (de Oliveira Otto et coll. 2015 ; Hanley-Cook et coll. 2022).

La diversité alimentaire minimale comme une sécurité nutritionnelle

Cette question de regroupement en catégories pour le dénombrement et de dissemblance dans la consommation effective, nous renvoie aux caractéristiques positives de la variété/diversité en termes nutritionnels. En effet, le principe élémentaire sous-jacent d'un intérêt de la diversité est qu'il faut consommer un certain nombre d'aliments différents pour réaliser un équilibre alimentaire. Sur le plan élémentaire des nutriments, le principe semble reposer sur le fait qu'un seul aliment, ou que quelques aliments seulement, ne peuvent pas apporter en quantité adéquate l'ensemble des nutriments dont nous avons besoin ; si bien qu'il faut en manger un certain nombre pour que tous ensemble, par le jeu des richesses relatives de chacun en chaque nutriment, ils se complètent pour composer un régime équilibré. Bien que des auteurs aient montré qu'on peut identifier par optimisation un régime avec seulement 7 aliments qui assure la couverture des besoins nutritionnels (Wilson et coll. 2013), on imagine bien qu'en pratique soumise à d'autres contraintes et objectifs pour la formation d'un régime, la diversité puisse être favorable à la couverture des besoins.

¹ Nutrimentiel : néologisme utile désignant ce qui se rapporte aux nutriments ; par opposition au terme « nutritionnel » qui peut se rapporter aux nutriments mais aussi et plus justement à la Nutrition de façon plus globale, qui n'est pas qu'une affaire de nutriments.



A ce titre, il n'est pas surprenant que, dans les pays en développement, la variété et la diversité alimentaires aient été associées à l'adéquation nutritionnelle (Hatloy et coll. 1998 ; Steyn et coll. 2006 ; Habte et Krawinkel 2016). Dans cette littérature, la diversité a été mesurée de façon très variable (Ruel 2003) mais les méthodes ont souvent comme point commun de pouvoir détecter les régimes très monotones qui ne sont pas en mesure d'apporter suffisamment de contributeurs variés aux apports en nutriments indispensables (Martin-Prevel et coll. 2015). En ce sens, la diversité permet de rendre compte de l'insécurité nutritionnelle, et les indices de diversité fournissent des indices facilement utilisables sur le terrain dans les pays à faible ressource, incluant même des seuils de diversité minimale opérants pour des groupes de population vulnérables (Martin-Prevel et coll. 2015).

On peut néanmoins formuler quelques critiques sur l'importante faiblesse méthodologique des indicateurs d'adéquation nutritionnelle qui sont le plus souvent utilisés et qui semble refléter de façon fruste la probabilité et la gravité de la non-couverture des besoins. Pour autant, dans les pays en développement, la variété et la diversité alimentaires ont été aussi associées au statut nutritionnel évalué directement (Savy et coll. 2005). Dans un travail de revue, nous avons retrouvé les associations entre diversité et adéquation nutritionnelle mais aussi parfois (dans 3 études sur 7) entre diversité et des critères de santé (Verger et coll. 2021).

En fin de compte, dans les pays en voie de développement, on retrouve qu'un minimum de diversité est nécessaire pour la qualité de l'alimentation. Il faut manger plusieurs aliments mais surtout plusieurs catégories alimentaires (par construction dissemblables, et qui constituent le plus souvent des vecteurs nutritionnels identifiés) pour favoriser cette complémentarité sur l'ensemble du régime à l'échelon des nutriments.

Un côté obscur de la diversité ?

Dans les pays industrialisés, on retrouve souvent aussi la relation entre diversité et adéquation de l'apport en nutriments indispensables, et cela semble relever du même principe. En revanche, l'association avec l'adéquation de l'apport en nutriment à limiter semble inversée. Ainsi, dans la population française, nous avons calculé le score de diversité alimentaire de Haynes, qui comptabilise la consommation de 45 sous-catégories au sein de 7 catégories alimentaires de façon hiérarchique. Nous avons pu montrer que ce score de diversité générale était fortement associé positivement au score d'adéquation nutritionnelle (considéré selon sa capacité à assurer des apports en nutriments indispensables à hauteur des références nutritionnelles, selon le système PANDiet (Verger et coll. 2012)). Mais les données ont révélé que cette diversité était aussi associée négativement, quoique moins fortement, au score de modération nutritionnelle (considéré comme sa capacité à éviter des apports en nutriments trop importants, comme le sucre, le sodium, ou les acides saturés) – **Tableau 1** (Bianchi et coll. 2016).

Tableau 1. Relation (coefficient de régression β) entre le score de diversité alimentaire et le score nutritionnel global (Score PANDiet) et les sous-scores d'adéquation et de modération dans la population française totale et selon le sexe dans l'étude ENNS. D'après Bianchi et collaborateurs (Bianchi et coll. 2016).

Variables dépendantes	β (Intervalle de confiance à 95 %)	P
<i>Population totale</i>		
Score PANDiet	0,17 (0,12 ; 0,21)	<0.01
Sous-score d'adéquation	0,50 (0,43 ; 0,57)	<0.01
Sous-score de modération	-0,17 (-0,25 ; -0,08)	<0.01
<i>Hommes</i>		
Score PANDiet	0,16 (0,09 ; 0,22)	<0.01
Sous-score d'adéquation	0,49 (0,39 ; 0,59)	<0.01
Sous-score de modération	-0,18 (-0,30 ; -0,05)	<0.01
<i>Femmes</i>		
Score PANDiet	0,18 (0,11 ; 0,25)	<0.01
Sous-score d'adéquation	0,50 (0,43 ; 0,57)	<0.01
Sous-score de modération	-0,22 (-0,33 ; -0,11)	<0.01

Cette moindre qualité de l'alimentation dans les régimes très diversifiés du point de vue des nutriments à limiter s'expliquait notamment à l'échelon diététique par une plus forte consommation de produits sucrés (Bianchi et coll. 2016). Cette consommation était plus de 50 % supérieure dans le quart de la population qui avait l'alimentation la plus diversifiée (comparé au quart inférieur).

En outre, dans les pays industrialisés encore, et en l'occurrence aux Etats-Unis, de Oliveira Otto et collaborateurs ont rapporté que la diversité alimentaire, exprimée par la dimension de dissemblance, était associée positivement à l'augmentation du tour de taille des individus au cours du temps de suivi (de Oliveira Otto et coll. 2015). Dans notre revue de la littérature, nous avons relevé que la diversité alimentaire était associée à une composition corporelle à risque (c'est à dire le fait d'être en surpoids ou obèse, ou le fait de prendre du poids) dans 3 études en pays industrialisés (tandis que 5 études rapportaient des associations favorables, 5 des associations mitigées, et 7 pas d'association). La situation était plus marquée encore dans les pays à niveau de revenu intermédiaire, où les associations étaient le plus souvent défavorables. La littérature a également exploré les relations entre la diversité et la santé à long-terme. Sur ce point aussi, il semble que les choses aient évolué depuis les premières études. Ainsi, aux États-Unis, en utilisant un score de diversité global selon 5 catégories alimentaires, Kant et coll. ont pu associer une moindre diversité de la consommation au début de la décennie 1970 à une plus forte mortalité (Kant et coll. 1993). Dans notre revue, dans les pays industrialisés, nous avons constaté qu'il y avait davantage d'études ayant rapporté des relations mitigées, pas de relation, ou des relations défavorables que d'études rapportant des associations favorables pour ce qui concerne la mortalité et des critères de santé. Des travaux récents ont montré que, dans les pays industrialisés, la santé métabolique et la morbidité sont prédites par les scores de qualité de l'alimentation mais pas par les scores de diversité (de Oliveira Otto et coll. 2015 ; Fung et coll. 2018). La variété de la consommation au sein de catégories alimentaires qui ne sont pas recommandés est associée à un excès de masse grasse (Vadiveloo et coll. 2013).

Ainsi, comme résumé par de Oliveira et collaborateurs, ces résultats ne corroborent pas l'idée que "manger de tout avec modération" entraîne une meilleure qualité de l'alimentation ou une meilleure santé (de Oliveira Otto et coll. 2015 ; de Oliveira Otto et coll. 2018). Comment expliquer ce phénomène ? Il a été argumenté que dans un contexte alimentaire de pays industrialisés, avec la promotion commerciale



qui concerne principalement les aliments de mauvaise qualité nutritionnelle, la variété et la diversité des régimes pourraient être le signe d'une alimentation davantage portée vers ces aliments (Vadiveloo et coll. 2013). En somme, on pense que la variété de l'offre favorise la surconsommation de manière générale et entraînant alors le déséquilibre alimentaire quand les produits énergétiquement denses et de mauvaise qualité dominent l'offre (Hetherington et coll. 2006 ; Remick et coll. 2009). Cela expliquerait notre observation qu'en France, les consommateurs qui ont l'alimentation la plus diversifiée ont aussi la plus forte consommation de produits sucrés (Bianchi et coll. 2016). On peut remarquer que cette diversité de l'alimentation a en fait différentes facettes, puisque ces individus ont aussi une plus forte consommation de fruits et légumes (Bianchi et coll. 2016). Si cette explication est la bonne, ce qu'elle est probablement selon nous, alors elle est porteuse de leçons sur l'importance de la qualité de l'offre alimentaire, et de la qualité de la diversité de l'offre : proposer une grande variété de fruits et légumes, plutôt que la grande variété actuelle de biscuits et de chips.

Toute diversité n'est pas bonne – réarrimer la diversité à la qualité nutritionnelle.

Il apparaît que la diversité alimentaire n'est pas directement et isolément un bon indice de la qualité des régimes dans les pays industrialisés, et probablement en est-il aussi de même dans les populations des pays en développement qui sont en transition alimentaire rapide (Popkin 2006). Il faut donc admettre que toute diversité n'est pas bonne. On remarquera que cette idée peut être étendue à d'autres domaines que celui de la diversité alimentaire puisque on la retrouve pour ce qui concerne la diversité de la production agricole, comme illustré dans l'article d'Antoine Messean et al., Comment (re)diversifier les systèmes agri-alimentaires : le cas des grandes cultures en Europe.

Un corollaire de la proposition que « toute diversité n'est pas bonne » et qu'il est faux de dire qu'il est bon de « manger de tout », qui apparaît donc comme un autre néo-poncif nutritionnel. La conclusion devrait être qu'il ne faut jamais dissocier la diversité de l'équilibre diététique qui est recommandé. Il n'est donc pas bon, nutritionnellement, de « manger de tout » ; il faudrait plutôt manger ce qui contribue à constituer un régime qui est globalement reconnu comme bon pour la santé.

Il y a eu des initiatives pour associer la mesure de la diversité et celle de la qualité. Ainsi, pour estimer de la diversité aux niveaux des catégories alimentaires, on peut proposer de compter des catégories alimentaires qui sont des catégories recommandés (Haines et coll. 1999), et de compter de façon portionnée comme une atteinte d'un nombre de portion défini pour chaque catégorie (Kant et coll. 1991). On peut aussi proposer de compter la diversité/variété au sein des catégories recommandés (Vadiveloo et coll. 2013 ; Kruger et coll. 2021). On mesure alors bien davantage l'adéquation des régimes alimentaires aux recommandations diététiques que la diversité du régime au sens général. Ainsi, les indices alimentaires récents tendent à intriquer davantage la composante de diversité de l'alimentation et celle de qualité des catégories alimentaires concernées, en mesurant la contribution de la diversité à l'atteinte des objectifs diététique de santé. Il faut notamment signaler la proposition de Vadiveloo et collaborateurs pour le développement d'un score de « diversité saine » aux Etats-Unis (US Healthy Food Diversity Index) (Vadiveloo et coll. 2014). Avec de tels indices, on retrouve des associations fortes avec l'adéquation nutritionnelle et la santé (Vadiveloo et coll. 2015a ; Vadiveloo et coll. 2015b).

Jouer sur la bonne diversité ? Exemple de la diversité des sources protéiques végétales

Nous allons présenter maintenant un exemple illustrant l'effet levier positif que peut jouer une bonne diversité sur la qualité nutritionnelle de l'alimentation. Une question importante de la transition nutritionnelle émergente est celle de la part des protéines animales et végétales dans l'apport protéique. Bien davantage qu'une question de protéines au sens strict (c'est-à-dire d'acides aminés), il s'agit d'une question de « lot protéique » (Mariotti et Huneau 2016 ; Mariotti 2019), c'est-à-dire des nutriments et

autres substances associées aux protéines dans les aliments sources de protéines végétales et animales. La question de la végétalisation de l'alimentation s'accompagne de questions de changement de profil d'apport en nutriments, avec l'éventualité que certains nutriments viennent à être insuffisamment consommés (comme le fer, le zinc, la vitamine A, vitamine B12...) tandis que d'autres nutriments sont apportés en quantité plus adéquates car plus importantes (fibres, vitamine C, vitamine B9...) ou moins importante (Acides gras saturés) (Mariotti 2017; Neufingerl et Eilander 2021; Perraud et coll. 2022). Pour explorer cela, nous avons simulé le remplacement des aliments protéiques animaux par les aliments protéique végétaux (Salome et coll. 2020). Mais nous avons étudié plusieurs modalités de substitution végétales : soit par les aliments protéiques végétaux actuellement consommés, qui sont pour beaucoup (à 60 %) des aliments à base de produits céréaliers, essentiellement raffinés (scénario standard) ; soit par un ensemble protéique végétales dont nous avons augmenté la diversité en donnant une plus grande part aux autres aliments protéiques végétaux que sont les féculents complets, les légumes secs, les fruits à coques (ou « graines oléagineuses », c'est à dire des noix, amandes, cacahuètes, pistaches...) – scénario diversifié. Comme illustré en **figure 1**, en partant de la situation actuelle (à 33 % de protéines animales au sein des protéines consommées), la simulation a conduit à des scénarios graduels qui portent jusqu'à 78 % le taux de protéines végétales dans l'alimentation.

Une bonne diversité ? Exemple des sources protéiques végétales

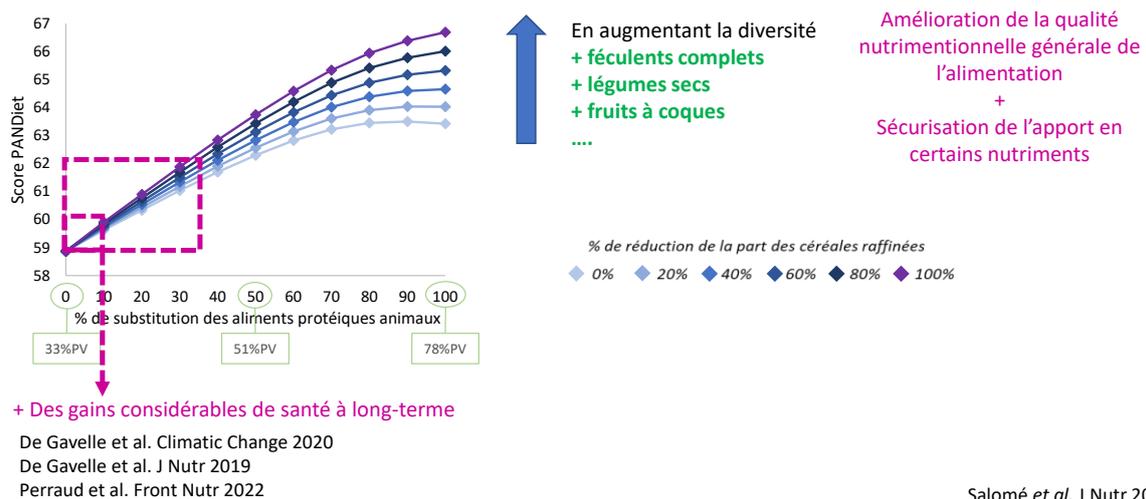


Figure 1. Simulation de substitution graduelle de la consommation d'aliments protéiques animaux par des aliments protéiques végétaux, tels qu'actuellement consommés par les français (enquête INCA3, 2014-2015) [scénario 0 %] ou selon une augmentation graduelle de la diversité du mélange protéique végétal de substitution, à la faveur des féculents complets, des légumes secs et des fruits à coques, notamment, au détriment des aliments à base de produits céréaliers raffinés [scénarios 20-40-60-80-100 % de réduction de la part des céréales raffinées]. Le graphique à gauche montre l'évolution d'un score global de qualité nutritionnelle de l'alimentation (score PANDiet). D'après Salomé et collaborateurs (Salome et coll. 2020)

La végétalisation de l'alimentation s'accompagne d'amélioration des scores nutritionnels, mais dans le scénario standard l'amélioration globale de la qualité nutritionnelle est grevée par une diminution du score d'adéquation nutritionnelle, c'est-à-dire que le remplacement par des aliments majoritairement à base de produits céréaliers raffinés conduit à un appauvrissement de la densité de l'alimentation en nutriments indispensables. Au contraire, dans les scénarios très diversifiés, ce phénomène n'a pas lieu car les autres sources protéiques (féculents complets, légumes secs, fruits à coques) permettent d'assurer la richesse en nutriments favorables tout en améliorant le profil en nutriments à limiter. A ce diagnostic à l'échelon des nutriments, il faudrait ajouter que l'augmentation de la consommation de ces catégories d'aliments qui sont reconnus comme favorables à la santé à long terme doit logiquement



s'accompagner de réductions de la morbi-mortalité qui peuvent être caractérisées et sont déjà opérant pour de telles modifications légères du taux de protéines végétales (de Gavelle et coll. 2019 ; Fouillet et coll. 2022 ; Perraud et coll. 2022).

Perspectives de recherche en nutrition

La recherche dans le domaine de la diversité et de la qualité a bien des perspectives devant elle. Il apparaît qu'il faut étudier finement les relations avec le profil nutritionnel des régimes, dans leur dynamique. Au-delà de la notion de diversité qui considère indistinctement les aliments par leur comptage simple, il faut identifier les effets leviers de certains aliments, et de certaines sous-catégories d'aliments. Certains aliments, voire certaines catégories alimentaires, paraissent nutritionnellement inefficients, et donc leur consommation, si elle augmente la diversité, n'augmente pas la qualité – voire la diminue dans la mesure où elle vient en compétition avec la consommation d'aliments ou catégories alimentaires qui ont une bonne densité nutritionnelle pour les nutriments qui tendent à être limitant. C'est ce que nous décrivons par le terme de « levier nutritionnel » pour qualifier des aliments ou des catégories alimentaires qui sont efficaces pour définir des régimes sains, notamment dans une perspective de recomposition des régimes ou de transition alimentaire (Dussiot et coll. 2022).

Par ailleurs, il faut étudier à quel type de dimension de la diversité les caractéristiques de santé se rapportent, et notamment savoir quel type de diversité importe (le nombre, la répartition, la dissemblance...). Nous avons vu que le bénéfice du nombre semble dépendre de la catégorie qu'on compte ou au sein de laquelle on compte. Qu'en est-il de la répartition ? La dissemblance semble pouvoir rendre compte de la capacité des aliments à se compléter, mais le degré de dissemblance est-il lui aussi une dimension ambiguë de la qualité ? De quoi cela dépend-t-il ?

Enfin, il y a eu assez peu de travaux qui ont caractérisé les relations avec les effets santé du point de vue du risque d'excès d'apport en certains nutriments qui, comme on l'a vu, peut être associé à certaines dimension de la diversité. Nous ne connaissons pas de travaux qui aient caractérisé les relations entre la diversité de l'alimentation et le risque d'exposition excessive en contaminants. Pourtant, on peut penser, comme cela a été proposé (Wu et coll. 2014 ; Ndemera et coll. 2020), que le fait de varier les aliments fait varier la quantité et la nature des contaminants consommés, limitant ainsi le risque d'excès d'exposition à chacun d'entre eux. Ce principe est à la base de la recommandation française concernant les poissons : « varier les espèces et les lieux d'approvisionnement » (Anses 2013). Enfin, il conviendrait d'explorer les déterminants de l'état de santé qui ne sont pas liés aux micronutriments, et une piste serait les liens entre la diversité de l'alimentation et la diversité du microbiote intestinal (Heiman et Greenway 2016).

Des recommandations pratiques pour une diversité bénéfique ?

Quelle recommandation pratique est-il possible de tirer de l'état des lieux que nous venons de dresser ? Un des points centraux semble être l'importance que la mesure de la variété porte sur des catégories favorables à la santé, de telle sorte qu'elle en favorise la consommation. La variété devrait aussi permettre de réduire le risque d'excès d'apport en contaminants. En revanche, il n'est pas établi d'intérêt nutritionnel en termes de complémentation des aliments entre eux pour leur permettre un effet levier nutritionnel. En fait, cet effet dépend plutôt du niveau de consommation insuffisante d'aliments qui sont peu denses en nutriments insuffisamment consommés actuellement. Selon ce même raisonnement, la diversité alimentaire devrait s'attacher à davantage représenter dans les régimes les catégories d'aliments qui sont faiblement consommés alors qu'ils sont à forte densité nutritionnelle. Cela concerne beaucoup les aliments végétaux, comme nous l'avons illustré : légumineuses, produits céréaliers complets, fruits à coques... mais aussi certains produits animaux, comme les abats.

Conclusions

En fin de compte, la diversité ne doit pas être un mot d'ordre isolé, qui supplante toutes les autres caractéristiques de l'alimentation et notamment la nutrition. Pour avoir du sens en nutrition-santé, la diversité doit s'insérer dans les recommandations diététiques, pour les accompagner. Les recommandations du Programme National nutrition Santé (PNNS) en repères de consommation (Anses 2016 ; Haut Conseil de la santé publique 2018) donnent la structuration du profil alimentaire en termes de catégories d'aliments à consommer, avec une référence quantitative en nombres de portions (par ex. 5 portions de fruits et légumes par jour, au moins 2 portions de légumineuses par semaine, moins de 500 g de viande rouge par semaine) sur laquelle la diversité peut s'adosser, et au sein de laquelle la variété peut se déployer. En somme, en nutrition, il faut réunir la diversité et la qualité, ce que propose en fait l'adage « manger varié et équilibré » si on le comprend bien dans une relation dialectique. Dans un univers d'offre alimentaire déséquilibrée, **les choix de la population devraient se porter sur une alimentation qui soit tout à la fois variée et rééquilibrante diététiquement pour qu'elle soit saine et durable.**

Ethique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCID des auteurs

0000-0002-4516-3853

Déclaration d'intérêt

L'auteur déclare ne pas travailler, ne conseiller, ne pas posséder de parts, ne pas recevoir pas de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Références bibliographiques

Anses, 2013. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif aux recommandations sur les bénéfices et les risques liés à la consommation de produits de la pêche dans le cadre de l'actualisation des repères nutritionnels du PNNS, Anses: Available at: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012sa0202.pdf>.

Anses, 2016. Avis et rapport de l'Anses relatifs à l' « Actualisation des repères du PNNS : révision des repères de consommations alimentaires », Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses): Available at: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2011.pdf>.

Bianchi C.M., Egnell M., Huneau J.F., Mariotti F., 2016. Plant Protein Intake and Dietary Diversity Are Independently Associated with Nutrient Adequacy in French Adults. *J Nutr* 146, 2351-2360.

de Gavelle E., Leroy P., Perrimon M., Huneau J.-F., Sirot V., Orset C., Fouillet H., Soler L.-G., Mariotti F., 2019. Modeled gradual changes in protein intake to increase nutrient adequacy lead to greater sustainability when systematically targeting an increase in the share of plant protein. *Climatic Change* 161, 129-149.



de Oliveira Otto M.C., Anderson C.A.M., Dearborn J.L., Ferranti E.P., Mozaffarian D., Rao G., Wylie-Rosett J., Lichtenstein A.H., American Heart Association Behavioral Change for Improving Health Factors Committee of the Council on L., Cardiometabolic H., Council on E., Prevention, Council on C., Stroke N., Council on Clinical C., Stroke C., 2018. Dietary Diversity: Implications for Obesity Prevention in Adult Populations: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation* 138, e160-e168.

de Oliveira Otto M.C., Padhye N.S., Bertoni A.G., Jacobs D.R., Jr., Mozaffarian D., 2015. Everything in Moderation--Dietary Diversity and Quality, Central Obesity and Risk of Diabetes. *PLoS One* 10, e0141341.

Dussiot A., Fouillet H., Perraud E., Salome M., Huneau J.F., Kesse-Guyot E., Mariotti F., 2022. Nutritional issues and dietary levers during gradual meat reduction - A sequential diet optimization study to achieve progressively healthier diets. *Clin Nutr* 41, 2597-2606.

Fouillet H., Dussiot A., Perraud E., Wang J., Huneau J.-F., Kesse-Guyot E., Mariotti F., 2022. Plant to animal protein ratio in the diet: nutrient adequacy, long-term health and environmental pressure. *medRxiv*, 2022.2005.2020.22275349.

Fung T.T., Isanaka S., Hu F.B., Willett W.C., 2018. International food group-based diet quality and risk of coronary heart disease in men and women. *Am J Clin Nutr* 107, 120-129.

Habte T.Y., Krawinkel M., 2016. Dietary Diversity Score: A Measure of Nutritional Adequacy or an Indicator of Healthy Diet? *J Nutr Health Sci* 3.

Haines P.S., Siega-Riz A.M., Popkin B.M., 1999. The Diet Quality Index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc* 99, 697-704.

Hanley-Cook G.T., Daly A.J., Remans R., Jones A.D., Murray K.A., Huybrechts I., De Baets B., Lachat C., 2022. Food biodiversity: Quantifying the unquantifiable in human diets. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 1-15.

Hanley-Cook G.T., Huybrechts I., et al., 2021. Food biodiversity and total and cause-specific mortality in 9 European countries: An analysis of a prospective cohort study. *PLoS Med* 18, e1003834.

Hatloy A., Torheim L.E., Oshaug A., 1998. Food variety--a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali, West Africa. *Eur J Clin Nutr* 52, 891-898.

Haut Conseil de la santé publique, 2018. Avis relatif aux objectifs de santé publique quantifiés pour la politique nutritionnelle de santé publique (PNNS) 2018-2022. https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspa20180209_avisrelaaxobjequanpourlapolinut.pdf.

Heiman M.L., Greenway F.L., 2016. A healthy gastrointestinal microbiome is dependent on dietary diversity. *Mol Metab* 5, 317-320.

Hetherington M.M., Foster R., Newman T., Anderson A.S., Norton G., 2006. Understanding variety: tasting different foods delays satiation. *Physiol Behav* 87, 263-271.

Kant A.K., Block G., Schatzkin A., Ziegler R.G., Nestle M., 1991. Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976-1980. *J Am Diet Assoc* 91, 1526-1531.

Kant A.K., Schatzkin A., Harris T.B., Ziegler R.G., Block G., 1993. Dietary diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 57, 434-440.

Kruger R., Hepburn A.J., Beck K.L., McNaughton S., Stonehouse W., 2021. Evaluating a novel dietary diversity questionnaire to assess dietary diversity and adequacy of New Zealand women. *Nutrition* 91-92, 111468.

- Mariotti F. 2017. *Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention* Ed., Academic Press.
- Mariotti F., 2019. Animal and Plant Protein Sources and Cardiometabolic Health. *Adv Nutr* 10, S351-S366.
- Mariotti F., Huneau J.F., 2016. Plant and Animal Protein Intakes Are Differentially Associated with Large Clusters of Nutrient Intake that May Explain Part of Their Complex Relation with CVD Risk. *Adv Nutr* 7, 559-560.
- Martin-Prevel Y., Allemand P., Wiesmann D., Arimonf M., Ballard T., Deitchler M., Dop M., Kennedy G., Lee W.T.K., Moursi M., 2015. Moving forward on choosing a standard operational indicator of women's dietary diversity. Rome, Italy: Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). <http://www.fao.org/3/a-i4942e.pdf>.
- Ndemera M., De Boevre M., De Saeger S., 2020. Mycotoxin management in a developing country context: A critical review of strategies aimed at decreasing dietary exposure to mycotoxins in Zimbabwe. *Crit Rev Food Sci Nutr* 60, 529-540.
- Neufingerl N., Eilander A., 2021. Nutrient Intake and Status in Adults Consuming Plant-Based Diets Compared to Meat-Eaters: A Systematic Review. *Nutrients* 14.
- Perraud E., Wang J., Salome M., Huneau J.F., Lapidus N., Mariotti F., 2022. Plant and Animal Protein Intakes Largely Explain the Nutritional Quality and Health Value of Diets Higher in Plants: A Path Analysis in French Adults. *Front Nutr* 9, 924526.
- Popkin B.M., 2006. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* 84, 289-298.
- Remick A.K., Polivy J., Pliner P., 2009. Internal and external moderators of the effect of variety on food intake. *Psychol Bull* 135, 434-451.
- Ruel M.T., 2003. Operationalizing dietary diversity: a review of measurement issues and research priorities. *J Nutr* 133, 3911S-3926S.
- Salome M., de Gavelle E., Dufour A., Dubuisson C., Volatier J.L., Fouillet H., Huneau J.F., Mariotti F., 2020. Plant-Protein Diversity Is Critical to Ensuring the Nutritional Adequacy of Diets When Replacing Animal With Plant Protein: Observed and Modeled Diets of French Adults (INCA3). *J Nutr* 150, 536-545.
- Savy M., Martin-Prevel Y., Sawadogo P., Kameli Y., Delpeuch F., 2005. Use of variety/diversity scores for diet quality measurement: relation with nutritional status of women in a rural area in Burkina Faso. *Eur J Clin Nutr* 59, 703-716.
- Steyn N.P., Nel J.H., Nantel G., Kennedy G., Labadarios D., 2006. Food variety and dietary diversity scores in children: are they good indicators of dietary adequacy? *Public Health Nutr* 9, 644-650.
- U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services, 1980. *Dietary Guidelines for Americans - 1980*.
- Vadiveloo M., Dixon L.B., Mijanovich T., Elbel B., Parekh N., 2014. Development and evaluation of the US Healthy Food Diversity index. *Br J Nutr* 112, 1562-1574.
- Vadiveloo M., Dixon L.B., Mijanovich T., Elbel B., Parekh N., 2015a. Dietary variety is inversely associated with body adiposity among US adults using a novel food diversity index. *J Nutr* 145, 555-563.
- Vadiveloo M., Dixon L.B., Parekh N., 2013. Associations between dietary variety and measures of body adiposity: a systematic review of epidemiological studies. *Br J Nutr* 109, 1557-1572.



Vadiveloo M., Parekh N., Mattei J., 2015b. Greater healthful food variety as measured by the US Healthy Food Diversity index is associated with lower odds of metabolic syndrome and its components in US adults. *J Nutr* 145, 564-571.

Verger E.O., Le Port A., Borderon A., Bourbon G., Moursi M., Savy M., Mariotti F., Martin-Prevel Y., 2021. Dietary Diversity Indicators and Their Associations with Dietary Adequacy and Health Outcomes: A Systematic Scoping Review. *Adv Nutr* 12, 1659-1672.

Verger E.O., Mariotti F., Holmes B.A., Paineau D., Huneau J.F., 2012. Evaluation of a diet quality index based on the probability of adequate nutrient intake (PANDiet) using national French and US dietary surveys. *PLoS One* 7, e42155.

Wilson N., Nghiem N., Ni Mhurchu C., Eyles H., Baker M.G., Blakely T., 2013. Foods and dietary patterns that are healthy, low-cost, and environmentally sustainable: a case study of optimization modeling for New Zealand. *PLoS One* 8, e59648.

Wu F., Mitchell N.J., Male D., Kensler T.W., 2014. Reduced foodborne toxin exposure is a benefit of improving dietary diversity. *Toxicol Sci* 141, 329-334.



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations Agronomiques* et son DOI, la date de publication.