



Consommer plus de légumineuses : une composante essentielle des régimes alimentaires sains et durables

Claire MOUQUET-RIVIER ¹

¹ UMR Qualisud, Univ Montpellier, CIRAD, Institut Agro, IRD, Université Avignon, Université de la Réunion, Montpellier, France

Correspondance : claire.mouquet@ird.fr

Résumé

L'évolution des modes de production et de consommation des aliments dans nos sociétés implique des transitions alimentaires et nutritionnelles. Les conséquences de ces évolutions peuvent être délétères si l'on ne prend pas de mesure pour résolument orienter favorablement ces transitions. Consommer des légumineuses régulièrement est une composante quasi-incontournable des régimes alimentaires sains et durables. Le régime alimentaire de référence proposé en 2019 par la commission du EAT-Lancet inclut ainsi la consommation de 100 g équivalent graines de légumineuses/personne/jour. Cependant, la consommation des légumineuses dans le monde a diminué de manière continue au cours du 20^{ème} siècle, en particulier dans les pays industrialisés et nous sommes loin d'atteindre ces niveaux de consommation dans la plupart des régions du monde. L'Afrique fait partie des régions les plus grosses consommatrices (25g/personne/jour), mais il existe des disparités importantes d'un pays à l'autre. La région Europe est très faiblement consommatrice avec en moyenne 8g/personne/jour.

Les bénéfices nutrition-santé liés à la consommation de légumineuses vont bien au-delà de leur seul **apport en protéines végétales dont l'intérêt est plutôt environnemental, par substitution à des protéines animales**. Les légumineuses sont également une source remarquable de fibres et de glucides à faible index glycémique, jouant un rôle dans la satiété, aidant à prévenir surpoids et obésité et contiennent de nombreux composés bioactifs dont le rôle dans la prévention des maladies chroniques liées à **l'alimentation est reconnu. Et elles contiennent certains micronutriments** en quantités appréciables, particulièrement la vitamine B9 et le magnésium ou le zinc.

Alors pourquoi cette consommation notoirement insuffisante ? Les freins à la consommation les plus souvent rapportés sont, suivant les contextes : (i) leur faible appétibilité, (ii) la pénibilité de leur préparation, (ii) la survenue de troubles digestifs après consommation, et (iv) leur faible disponibilité/prix élevé et (v) leur image peu flatteuse de « viande du pauvre ».

Plusieurs pistes pourraient être explorées pour surmonter ces freins :

Favoriser la diversité à tous les niveaux : espèce, variété, forme de consommation. Au Bénin, une association positive entre diversité des formes de consommation et quantité de niébé consommée a ainsi été démontrée ;

Proposer des produits manufacturés intermédiaires pour faciliter leur préparation ;

Réduire les teneurs en **facteurs à activités antinutritionnelles par la sélection variétale ou la mise en œuvre de procédés biologiques** ;

Sans oublier de mettre en œuvre des activités de sensibilisation et de marketing afin d'améliorer l'image des légumineuses.

Mots-clés : légume sec, procédé de transformation, nutriment, composé bioactif, facteur antinutritionnel.

Abstract : Eating more legumes: an essential component of healthy, sustainable diets

Changes in the way food is produced and consumed in our societies imply food and nutritional transitions. The consequences of these changes can be deleterious if measures are not taken to steer these transitions resolutely in the right direction. Regular consumption of legumes is one of the almost unavoidable components of healthy, sustainable diets. The reference diet proposed in 2019 by the EAT-



Lancet commission includes the consumption of 100 g legume seed equivalent/person/day. However, global consumption of pulses declined steadily over the 20th century, particularly in industrialized countries, and we are far from reaching these consumption levels in most parts of the world. Africa is one of the top consuming regions (25g/person/day), but there are major disparities from one country to another. Europe has a very low consumption rate, averaging 8g/person/day.

The nutritional and health benefits of eating legumes go far beyond their plant protein content, which is more of an environmental concern, as they replace animal proteins. Pulses are also a remarkable source of fiber and low-glycemic carbohydrates, playing a role in satiety, helping to prevent overweight and obesity. They also contain numerous bioactive compounds with a recognized role in the prevention of diet-related chronic diseases. Finally, they contain appreciable quantities of important micronutrients, particularly vitamin B9, magnesium and zinc.

So, why is consumption so notoriously inadequate? Depending on the context, the most frequently reported obstacles to consumption are (i) their poor palatability, (ii) the difficulty of preparing them, (iii) the occurrence of digestive problems after consumption, and (iv) their low availability/high price and (v) their unflattering image as “poor man's meat”.

Several approaches could be explored to overcome these challenges:

- Promote diversity at all levels: species, variety, form of consumption.

In Benin, a positive association between diversity of consumption forms and quantity of cowpea consumed has been demonstrated;

- Offer intermediate manufactured products to facilitate preparation;

- Reduce the content of anti-nutritional factors through varietal selection or the use of biological processes;

...**Not forgetting awareness-raising and marketing activities to improve the image of legumes**

Keywords : pulse, food processing, nutrient, bioactive compounds, anti-nutritional factor

1. Introduction : transitions alimentaires, transitions nutritionnelles

Les évolutions des modes de production et de consommation des aliments sont caractérisées par des **transitions alimentaires, qui sont des points d'inflexion dans l'évolution de nos régimes alimentaires. Un groupe de travail de l'académie d'Agriculture de France a identifié cinq transitions alimentaires majeures dans l'Histoire** (Groupe de travail « Transition alimentaire, 2019). Les trois premières seraient marquées par le contrôle du feu, la maîtrise des productions végétales et animales, et la séparation des différents acteurs de la chaîne de valeur. La 4^{ème} transition alimentaire, initiée dès le XIX^{ème} siècle dans certaines **régions du monde et toujours en cours dans les pays moins avancés, s'est produite sous l'effet de différents facteurs comme « la révolution verte », l'industrialisation, la croissance économique, et d'une manière générale, l'évolution des moyens de production et des modes de vie. Après avoir contribué à favoriser la diversification des régimes et amélioré la sécurité alimentaire, cette transition a eu également de nombreuses conséquences potentiellement délétères pour l'environnement et pour la santé** (Delisle et al., 2011 ; Fernández, 2020), **telles que l'augmentation de la consommation de produits animaux, de sucre, d'acides gras saturés, d'additifs, avec pour corollaires, entre autres, la diminution des apports en fibres et de la consommation des légumineuses...** Ces modifications des régimes alimentaires, accompagnées d'une baisse de l'activité physique ont entraîné une transition nutritionnelle (Popkin, 2017) caractérisée par l'impressionnante augmentation des prévalences de surpoids et d'obésité, et des **maladies chroniques liées à l'alimentation (MCLA) : aujourd'hui, une personne sur deux dans le monde est en surpoids ou obèse et 6 % souffrent de diabète de type II et cela de façon concomitante avec les carences en micronutriments qui continuent à affecter une proportion très importante de la population mondiale, avec par exemple, deux femmes en âge de procréer sur trois qui souffrent d'au moins une carence en un micronutriment parmi le fer, la vitamine A et la vitamine B9** (Stevens et al., 2022, Popkin, 2017).



Parmi les évolutions des régimes alimentaires mentionnées précédemment, un déclin global de la production et de la consommation de légumes secs « per capita » a été observé à l'échelle mondiale entre les années 1970 et 2000 (Akibode and Maredia, 2011). En France, la consommation qui était à 7,3 kg/personne/an vers 1920 a chuté jusqu'à atteindre 1,4 kg/personne/an vers 1985 (<https://www.inrae.fr/actualites/legumineuses-bonnes-notre-sante-celle-planete>).

Avec le changement climatique et la croissance démographique qui accentuent la pression sur les ressources planétaires, il est nécessaire d'orienter résolument les transitions, non seulement alimentaires et nutritionnelles, mais également énergétique et agroécologique, vers des régimes alimentaires plus sains et plus durables tels que recommandés par la FAO et l'OMS (2019). L'augmentation de la part des légumineuses dans l'alimentation humaine est l'une des actions envisageables.

La cinquième transition alimentaire viendrait en réponse à la demande croissante des consommateurs et autres influenceurs de notre alimentation de plus de labels, scores et autres garanties de produits de qualité multidimensionnelle, i.e. sanitaire, organoleptique, nutritionnelle, mais aussi environnementale, sociale et culturelle (Groupe de travail « Transition alimentaire, 2019). Cette cinquième transition constitue une opportunité pour concrétiser cette orientation favorable.

2. Composition de l'assiette santé planétaire et comparaison aux régimes alimentaires régionaux

La commission du Eat-Lancet composée de 37 scientifiques de 16 pays du monde (Willett et al., 2019) a proposé « l'assiette santé planétaire », première tentative de définition d'un régime alimentaire sain et durable à l'échelle de la planète (figure 1). Selon les auteurs, adopter ce régime à l'échelle mondiale permettrait de prévenir le décès prématuré d'environ 11 millions de personnes, lié aux MCLA.

Conçue pour une ration énergétique journalière de 2 500 kcal, l'assiette comporte des fruits et légumes pour la moitié de son volume, et pour l'autre moitié réparti différents groupes alimentaires selon leurs apports énergétiques. Il apparaît dans cette assiette une contribution quotidienne importante des légumineuses et des noix (incluant arachide et soja), à hauteur de 125 g équivalent graines sèches, soit environ un quart de l'apport énergétique total (AET) (hors fruits et légumes), tandis que les apports à partir des produits animaux, incluant viandes, volailles, poissons, et œufs sont très réduits, représentant moins de 7 % de l'AET.

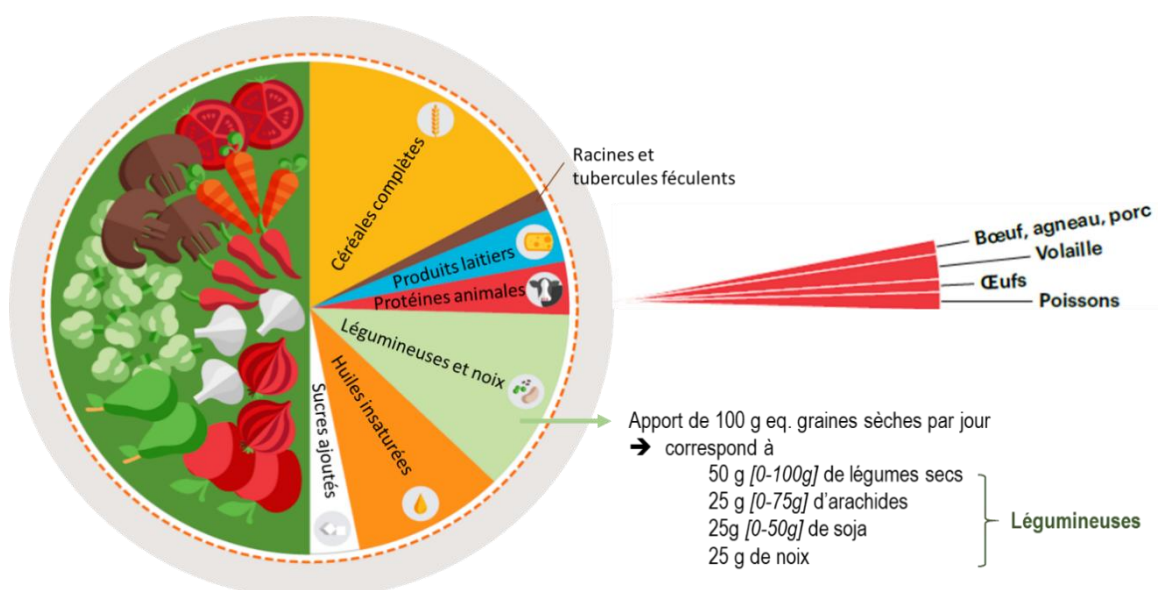


Figure 1. L'assiette santé planétaire, pour un apport énergétique de 2500 kcal telle que conçue par (Willett et al., 2019).

3. Légumes secs, légumineuses, protéines végétales : un peu de terminologie

En botanique, les légumineuses sont les plantes de la vaste famille des fabacées, caractérisées par leur fruit qui est une gousse pouvant contenir une à plusieurs graines. Elles peuvent être des plantes herbacées, arbustives, ou des arbres, ce qui implique différentes contraintes de culture et de récolte.

Selon les espèces, diverses parties des plantes de légumineuses peuvent être comestibles : les graines, les gousses entières (haricots verts, ou *Phaseolus vulgaris*), la pulpe des gousses (néré, ou *Parkia biglobosa*) ou encore les feuilles (feuilles de niébé, ou *Vigna unguiculata*), les racines (régisse), etc.

Mais dans le domaine alimentation-nutrition, les légumineuses sont toujours les graines avec, de plus, certaines distinctions, principalement liées à leur valeur nutritionnelle (figure 2).

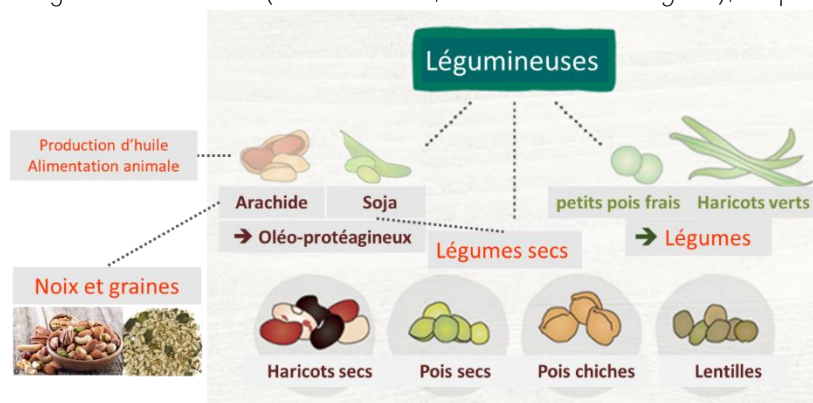


Figure 2. Les légumineuses regroupent des aliments classés dans différents groupes alimentaires utilisés pour le calcul de scores de diversité (FAO, 2021). Figure adaptée d'une image empruntée au site canadien <https://pulses.org/nap/what-are-pulses/>

En effet, on distingue au sein des légumineuses, le groupe des légumes secs (ou pulses en anglais), riches en protéines (plus de 18-20 % base sèche (bs)) et contenant peu de lipides (moins de 10 % bs), composé des haricots secs, des pois secs, des pois chiches, et des lentilles. La consommation de l'un de ces aliments, ainsi que des aliments à base de soja, permet de cocher la consommation du groupe des légumes secs, l'un des dix groupes alimentaires pris en compte dans le calcul du score de diversité alimentaire pour les femmes (FAO, 2021). Ce score, promu par la FAO est utilisé pour mesurer les prévalences de diversité alimentaire minimum (MDD-W, ou minimum diet diversity for women), correspondant aux pourcentages de femmes ayant consommé la veille de l'enquête, au moins 5 des dix groupes alimentaires définis. Plusieurs études ont montré qu'en dessous de 5 groupes alimentaires différents, le risque de carence en micronutriments augmentait significativement (Islam et al., 2024). Le soja et l'arachide, riches en lipides représentant plus de 20 et 50 % du poids sec de la graine respectivement, produits à grande échelle, pour la production d'huile ou l'alimentation animale, sont généralement classés dans les oléo-protéagineux. Cependant, lorsque les graines entières ou bien les tourteaux après extraction d'huile sont consommés, pour l'arachide, sous forme bouillie ou de pâte d'arachide, on considère la consommation du groupe alimentaire « noix et graines ». Pour le soja, la consommation sous forme de lait ou de fromage de soja rejoint la consommation du groupe alimentaire « légumes secs ». A noter qu'il existe d'autres légumineuses riches en lipides moins connues, parfois sauvages, comme, par exemple dans les pays sahéliens, le « zamné » (*Acacia macrostachya*) ou le « néré » (*Parkia biglobosa*). Concernant les graines immatures, telles que petits pois verts frais, fèves vertes, haricots verts, bien qu'il s'agisse des mêmes espèces que leurs homologues sèches, leur consommation entraîne la validation du groupe « autres fruits et légumes », un troisième groupe sur les dix pris en compte dans le calcul du score. Le fait que l'on distingue trois groupes pour ces différents aliments issus de la famille des légumineuses, indique que chacun a un apport nutritionnel singulier, ce qui souligne l'intérêt de leur consommation sur le plan nutritionnel. Il existe souvent des confusions dans l'utilisation des termes légumineuses et légumes secs, ou dans la classification du soja et parfois de l'arachide, confusion accentuée en français, par la traduction de ces termes en anglais, légumineuses étant traduit par « legumes », légumes secs par « pulses », et légumes par « vegetables » !



Souvent le terme « protéines végétales » est utilisé. Littéralement, cela désigne toutes les protéines **issues des produits végétaux quels qu'ils soient, car tous les aliments bruts (non raffinés) contiennent au moins une petite quantité de protéines**. Mais cette appellation est largement utilisée pour désigner les plantes dont les graines sont riches en protéines végétales, ou même parfois les légumineuses, ce qui peut être source de confusion. On peut proposer un seuil de richesse en protéines de 15 % bs. Entreraient alors dans cette catégorie, tous les légumes secs, dont les teneurs en protéines sont généralement supérieures à 20% bs, **le soja et l'arachide dont les teneurs en protéines sont respectivement de 35 et 22 % bs**, ainsi que la plupart des noix et graines, telles que noix (15 %), amandes (21 %), pistaches (20 %), ou bien noix de cajou (20 %), sésame (18 %) et courge (19 %), pour les espèces disponibles en **Afrique de l'ouest**. **Les céréales, qui contiennent environ 10 % de protéines**, ne seraient pas comptabilisées comme graines riches en protéines. Cependant, dans les pays (ou populations) où la **consommation de produits carnés est limitée, il faut garder à l'esprit qu'elles constituent souvent la première source de protéines au sein du régime alimentaire, étant donné les larges quantités consommées**.

Observons les proportions de protéines végétales et animales dans le régime de référence de la commission EAT-Lancet (figure 3). **L'assiette planétaire propose un régime riche en protéines**, avec un apport journalier total de 77 g correspondant à environ 1,24 g de protéines totales/kg de poids corporel/jour pour une personne de 62 kg, bien au-delà de la Référence Nutritionnelle en protéines pour la Population adulte établie à 0,83 g/kg de poids corporel/jour par l'ANSES (<https://www.anses.fr/fr/content/les-protéines>). Les protéines végétales dont 47% proviennent des légumineuses, sont majoritaires, **représentant environ 2/3 de l'apport protéique total, pour un tiers de protéines animales**.

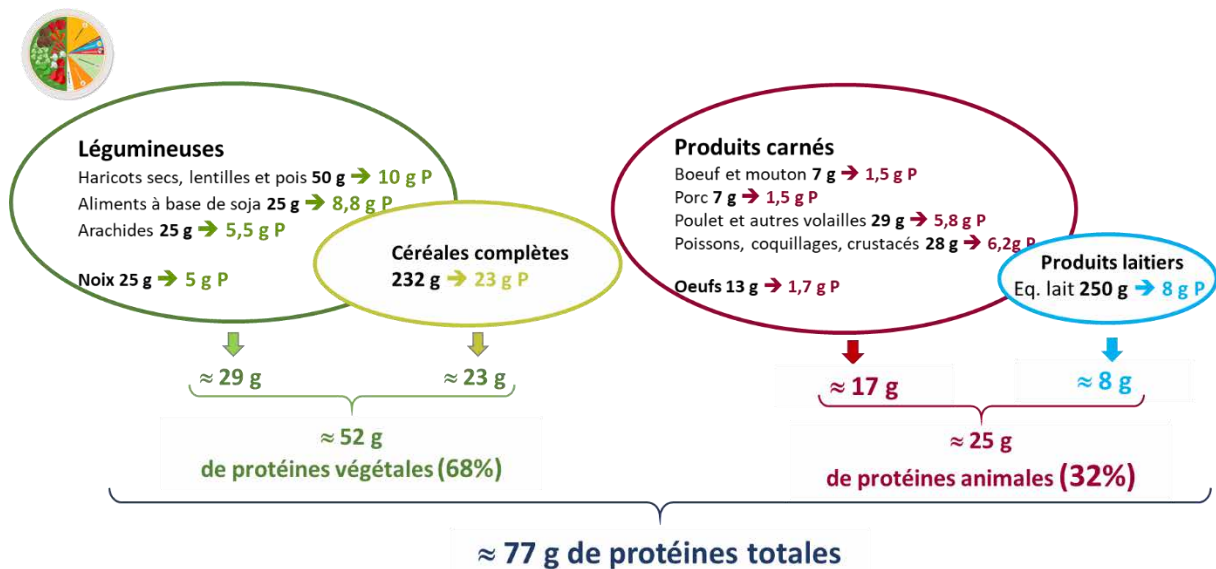


Figure 3. Principaux apports en protéines du régime alimentaire de référence proposé par la commission Eat-Lancet (Willett et al., 2019), calculés à partir des données du CIQUAL

4. Adéquation des régimes alimentaires des différentes régions du monde au régime planétaire

Utilisant les données de consommation alimentaire de 2016 de la base de données mondiale sur la charge de morbidité (global burden of disease), la commission du Eat-Lancet a comparé les régimes alimentaires du monde et de ses différentes régions au régime de référence proposé. Le régime moyen mondial comporte des proportions de viandes et de racines et tubercules très supérieures à celles du



régime alimentaire de référence, et globalement des proportions de produits végétaux trop faibles. La consommation mondiale de légumineuses correspond à seulement 36 % de la consommation recommandée dans le régime de référence (soit environ 13 kg/pers/an), avec des disparités importantes selon les régions, cette part étant estimée à environ 12 % dans la région Europe et Asie centrale, région la plus faible consommatrice, tandis que même les deux régions les plus consommatrices, **l'Asie du Sud et l'Afrique subsaharienne, n'atteignent pas 100 %**, avec respectivement 75 % et 56 % de la part recommandée.

Les profils de nutrition-pays, publiés sur le site du rapport mondial sur la nutrition (établis par modélisation à partir des données de consommation alimentaire mondiale de la base FAO-GIFT) donnent des **quantités en équivalent graines entières d'environ 26 g/personne/jour** (environ 9,5 kg/pers/an) avec des fluctuations importantes d'un pays à l'autre au sein d'une même région, mais toujours bien en deçà de la recommandation du Eat-Lancet (figure 4).

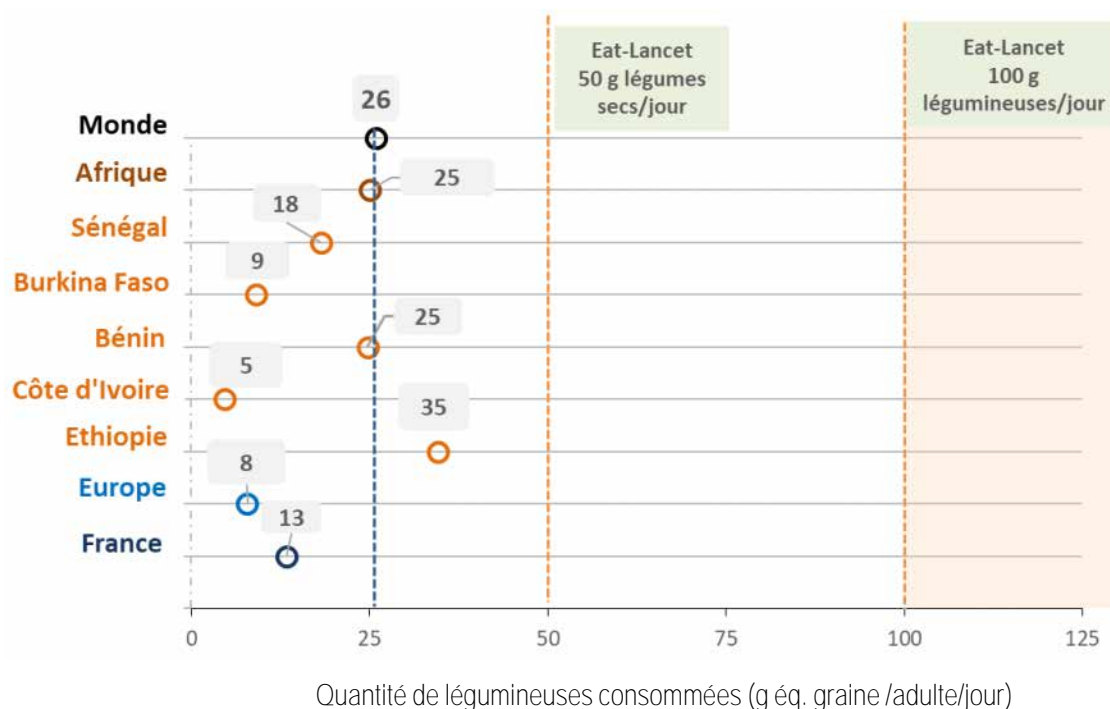


Figure 4. Consommation des légumineuses dans différentes régions ou pays du monde, (d'après les données des profils de nutrition-pays, Global Nutrition Report, 2022)

n.b. Ces données estimées doivent être cependant considérées avec précaution car des enquêtes de fréquences de consommation quantitatives réalisées dans la région sud du Bénin ont mis en évidence une consommation bien supérieure, uniquement pour le niébé (qui est la légumineuse la plus consommée), de l'ordre de 65 g équivalent graines/adulte/jour (Akissoe et al., 2023), au travers d'un grand nombre de formes de consommation.

5. Pourquoi une telle proportion de légumineuses dans l'assiette planétaire ?

On ne peut pas nier que le régime planétaire recommande la consommation de quantités particulièrement élevées de légumineuses. En effet, **l'augmentation de la part des légumineuses dans les régimes alimentaires** dans toutes les régions du monde répond à deux enjeux majeurs, l'un environnemental, l'autre de santé.



5.1. Enjeu environnemental

Bien que cette communication soit focalisée sur les aspects nutrition-santé lié à la consommation des **légumineuses**, il **paraît impossible de ne pas citer l'importance pour l'environnement** que pourrait représenter une transition vers significativement plus de légumineuses. Remplacer les protéines issues de produits animaux par des protéines de légumineuses permet **de réduire l'impact** pour plusieurs facteurs environnementaux (consommation d'eau, d'azote et d'énergie ; émission de gaz à effet de serre) comme cela est bien illustré sur cette figure empruntée à Duru et Thérond (2022).

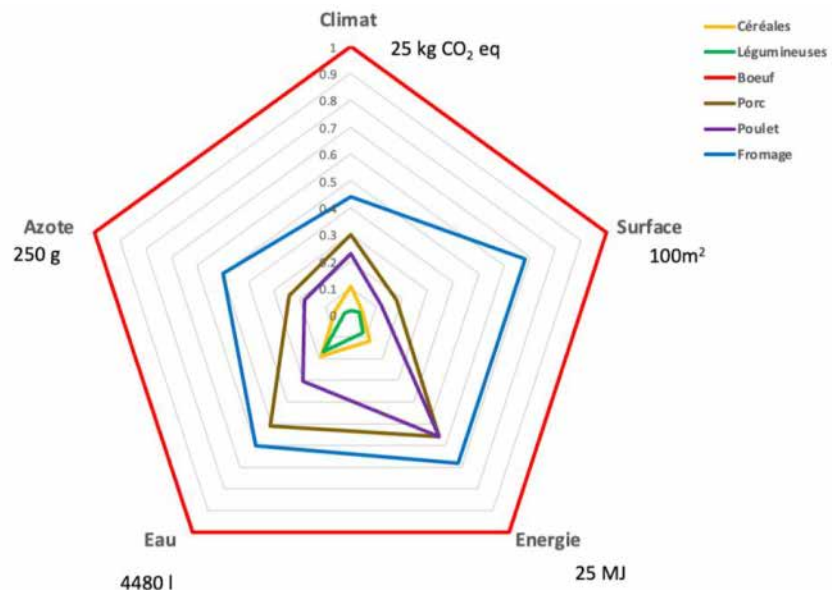


Figure 5. Comparaisons relatives de la consommation de ressources (surface, énergie et eau) et d'impacts sur l'environnement (émissions de gaz à effet de serre, pertes d'azote) pour les principales sources de protéines ; valeurs (m², mégajoule, litres d'eau, g d'azote et kg de CO₂) pour 100g de protéines de viande de bœuf issue de troupeaux spécialisés pour la viande (Duru and Thérond, 2022)

5.2. Enjeu nutrition-santé

L'intérêt nutrition-santé de la consommation de légumineuses peut être examiné à deux niveaux : (1) pour l'apport en protéines et (2) pour le reste de la matrice alimentaire.

5.2.1. Protéines de légumineuses (végétales) vs protéines de viandes

Selon les données de la table de composition CIQUAL en ligne (<https://ciqual.anses.fr/>), les teneurs en protéines des légumineuses (graines sèches) et des viandes crues sont comparables, allant de 18 à 27 % (et jusqu'à 35 % dans le cas du soja). La cuisson cependant creuse des différences en raison d'une absorption d'eau importante pour les légumineuses cuites (7 à 11 % de protéines) et à l'inverse d'une petite perte d'eau pour les viandes cuites (28 à 39 % de protéines).

Concernant leur composition, les protéines de viande contiennent tous les acides aminés essentiels, tandis que les protéines de légumineuses ont de faibles teneurs en acides aminés soufrés (méthionine et cystéine), qui peut cependant aisément être compensée par une combinaison avec d'autres protéines végétales (de céréales par exemple).

La biodisponibilité des protéines de viande est considérée comme bonne alors que celle des légumineuses peut être diminuée par la présence de fibres et de phytates en quantités importantes.

Enfin, un effet propre des protéines sur la santé cardio-métabolique a été suggéré, plus favorable pour les légumineuses et moins favorable pour les viandes, attribuable à leurs profils en acides aminés (Mariotti, 2019).

5.2.2. Le reste de la matrice alimentaire

Lorsque l'on prend en compte le reste de la matrice alimentaire, on constate d'importantes différences dans les apports, dont les principaux sont listés ci-après.

Pour les micronutriments, les légumineuses sont riches en vitamines B9 et B1, et en potassium et magnésium, tandis que les viandes apportent de la vitamine B12, du fer dont une partie sous forme héminique, hautement biodisponible, du zinc, et du calcium.

L'un des atouts nutrition-santé majeurs des légumineuses est leurs teneurs élevées en fibres et glucides de faible index glycémique, favorisant la satiété et jouant un rôle préventif vis-à-vis du surpoids et de l'obésité et des MCLA. De plus, elles contiennent une variété de composés bioactifs exerçant des effets préventifs favorables, mais parfois également défavorables. Ainsi, les phytates et les polyphénols qu'elles contiennent en quantités élevées réduisent la biodisponibilité du fer et du zinc, et les alpha-galactosides, indigestibles, sont utiles à notre microbiote intestinal mais peuvent engendrer des troubles digestifs (Mouquet-Rivier and Amiot, 2019).

5.2.3. Contribution des légumineuses à la couverture des besoins nutritionnels : exemple du niébé au sud du Bénin

Une enquête de fréquences de consommation du niébé, une légumineuse africaine emblématique en Afrique de l'Ouest permet d'illustrer ces apports nutritionnels. L'enquête, rétrospective sur une semaine, menée auprès de plus de 1200 adultes vivant à Cotonou ou en zones rurales au Sud du Bénin, a révélé une grande diversité de formes traditionnelles de consommation du niébé, avec plus de 18 formes différentes. A partir de l'estimation des quantités consommées des neuf formes de consommation les plus fréquentes (beignets, ragouts/purée et plats mixtes), Akissoé et ses collaborateurs ont calculé une consommation d'environ 65g équivalent graines/adulte/jour pour le seul niébé, ce qui montre qu'il est possible de suivre les recommandations du régime de référence du EAT-Lancet ! Puis, à partir de la valeur nutritionnelle de chaque plat, les auteurs ont estimé la contribution nutritionnelle de cette consommation aux apports journaliers recommandés (FAO/WHO/UNU, 2007 ; WHO and FAO, 2004 ; ANSES, 2016) : cette contribution (figure 6), faible pour le calcium et le fer, est intéressante pour les protéines, le zinc et le potassium, et même très remarquable pour la vitamine B9, le magnésium et les fibres (Akissoe et al., 2023).

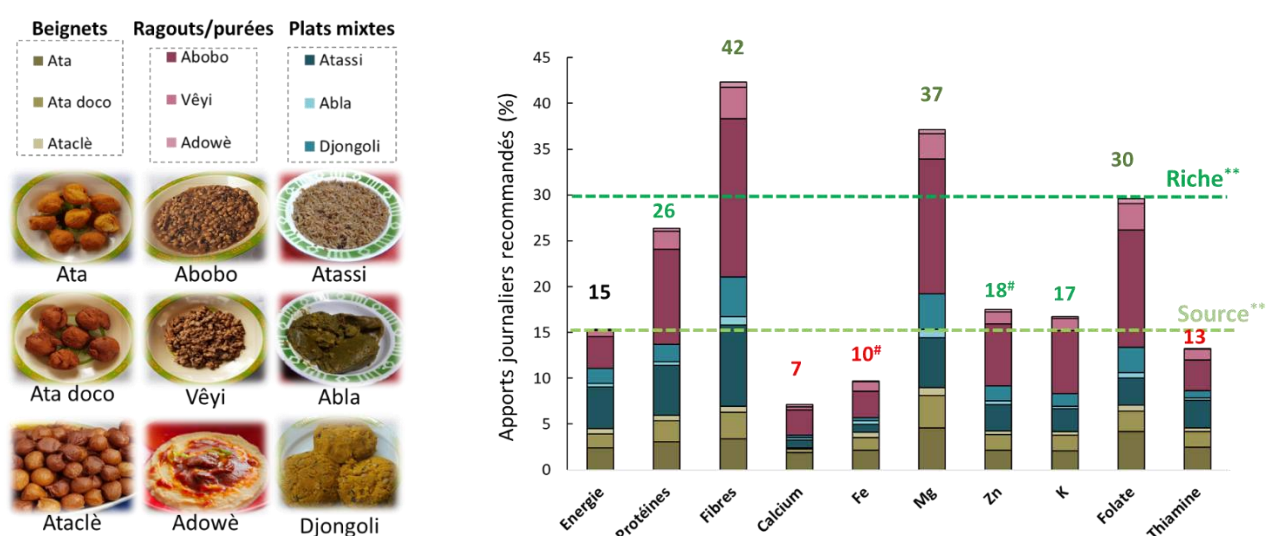


Figure 6 : Contributions aux apports journaliers recommandés des neuf plats à base de niébé les plus fréquemment consommés selon une enquête menée auprès de 1217 adultes consommateurs de niébé à Cotonou et en milieu rural au sud du Bénin (Akissoe et al., 2023)



Cette enquête a montré que la quantité consommée par individu était associée à la diversité de plats consommés : plus les gens avaient consommé de plats à base de niébé différents au cours de la semaine écoulée, plus la quantité de niébé consommée était importante, et par conséquent la contribution aux apports nutritionnels.

6. Consommation de légumineuses : situations comparées en France et au Bénin

La comparaison des caractéristiques de consommation des légumineuses en France et au Bénin (tableau 1) fait apparaître des situations contrastées, avec quelques traits communs.

Tableau 1 : Comparaison des caractéristiques de consommation des légumineuses en France et au Bénin

FRANCE	BENIN
La consommation est faible (< 5 kg/personne/an selon le GNR et les dernières enquêtes INCA)	La consommation est importante (env. 9,1 kg/personne/an selon le GNR à l'échelle nationale mais probablement très sous-estimé car env. 24 kg rien que pour le niébé selon les enquêtes dans la région sud
Six espèces principalement cultivées et consommées : lentilles, haricots, pois secs, pois chiches, fèves, soja et une plus anecdotique : lupin	Six espèces principalement cultivées et consommées : niébé, soja, arachide, pois de terre, lentille de terre, pois d'angle et une espèce collectée dans la nature : néré
Achats sous forme de graines /plats transformés/ ingrédients Diversité croissante de plats manufacturés avec des degrés de transformation allant de graines brutes à isolats protéiques	Plutôt des plats traditionnels avec une grande diversité de formes de consommation Préparés à domicile ou restauration de rue Opérations unitaires relativement simples : Décorticage, broyage, trempage, cuisson, friture Peu de produits manufacturés
Consommation plus élevée chez les moins instruits	Consommation plus faible chez les plus instruits en zone urbaine et chez les ménages de niveau socio-économique élevé en zones rurales
Image de substitut de viande peu favorable	Image de « viande de pauvre » peu favorable
Principal frein : Habitudes alimentaires Risques : consommation sous forme très transformée par exemple d'isolats protéiques : perte des autres atouts nutrition-santé de la matrice !	Pas de principal frein Risques (niébé) : (i) Augmentation de la consommation des formes « beignets » ; (ii) Evolution des recettes traditionnelles vers du plus raffiné, après décorticage, (Ata doco → Ata ; Veyi → Abobo).

7. Les procédés de transformation des légumineuses peuvent répondre à certains facteurs limitants

Le régime planétaire proposé par l'équipe du EAT-Lancet a fait l'objet de controverses car la réduction drastique de la consommation de viande préconisée soulève des réticences. **Notons qu'il s'agit d'un régime-modèle qu'il est nécessaire d'adapter** aux spécificités locales, aux ressources, aux habitudes alimentaires, etc.

Parmi ces articles remettant en question « **l'assiette planétaire** », celui de Beal et al (Beal et al., 2023) analyse les apports du régime de référence en certains micronutriments, connus comme étant les plus à risque de carence : **les vitamines A, B9 et B12, et les minéraux, calcium, fer et zinc**. D'après leurs résultats, si le régime permet des apports globalement suffisants pour les vitamines B9 et A, des risques



de carence existent pour les autres, en particulier pour le zinc chez les adultes avec des apports estimés à seulement 78 % des apports recommandés, et pour le fer chez les femmes (55 % des apports recommandés). Selon les auteurs, ces déficits seraient attribuables à des apports un peu justes en fer et **en zinc, mais également à l'apport très élevé en phytates** (> 2400 mg /jour) de ce régime. Ils proposent des modifications pour augmenter les apports en ces micronutriments manquants, et surtout pour baisser la quantité de phytates qui réduisent la biodisponibilité du fer et du zinc. Ces modifications reposent principalement sur la réaumentation de la part des produits animaux, et la diminution des céréales complètes, des légumineuses et des noix. Pour les légumineuses, la réduction proposée est drastique, **d'environ - 50 %, allant jusqu'à -80 %** pour les légumes secs plus spécifiquement. Cela appelle plusieurs commentaires :

- Ces nouvelles recommandations sont un retour en arrière sur les bénéfices du régime planétaire notamment sur le risque de maladies non transmissibles et les effets environnementaux : les **auteurs précisent d'ailleurs que le nouveau régime proposé n'a pas visé à optimiser** ces facteurs.
- Les auteurs ont choisi de ne pas prendre en compte dans leur modèle les possibilités de compléter les apports en micronutriments par la fortification, la biofortification ou la supplémentation.
- **Les auteurs ne formulent pas de proposition de recherche sur la mise en œuvre de procédés** biologiques, telles que la fermentation ou la germination, permettant de dégrader les phytates. Or de récentes études ouvrent des perspectives prometteuses à ce sujet (Anaemene and Fadupin, 2022 ; Avezum et al., 2023).

8. Conclusion

Les transitions alimentaires, si l'on n'y prend garde, menacent la qualité de notre alimentation. De nombreuses données convergent vers un effet favorable de l'augmentation de la part des légumineuses dans les régimes alimentaires à l'échelle mondiale. Mais la route est longue vers l'atteinte d'objectifs ambitieux de consommation des légumineuses !

Les chemins sont multiples, et nécessitent de prendre en compte les spécificités de chaque contexte. Les actions possibles combinent mesures incitatives, innovations, observatoires de la consommation, diversification des espèces, des variétés, des **formes de consommation**, ...

Voici une liste non exhaustive de quelques exemples:

- Domestiquer de nouvelles espèces (*Parkia biglobosa* dans les pays sahéliens, *Acacia macrostachya* au Burkina Faso) ; améliorer leurs performances agronomiques,
- Sélectionner des variétés adaptées aux usages à la fois agronomiques et alimentaires (transformation et nutrition),
- Revisiter les procédés traditionnels pour alléger la pénibilité et raccourcir les temps de préparation,
- Concevoir des procédés de transformation innovants **pour limiter l'intensité de** la transformation et conserver les bénéfices liés à la matrice alimentaire tout en répondant au désir de palatabilité.



Ethique

Non applicable

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles :

Non applicable

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

L'auteur n'a pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCID des auteurs

Claire Mouquet-Rivier : 0000-0002-3775-4610

Déclaration d'intérêt

L'autrice déclare ne pas travailler, conseiller, posséder de parts, 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.

Déclaration de soutien financier

Sans objet.

Références bibliographiques :

Akibode S. & Maredia M. (2011) Global and Regional Trends in Production, Trade and Consumption of Food Legume Crops. Department of Agricultural, Food and Resource Economics, Michigan State University.

Akissoe L., Hemery Y.M., Madode Y.E., Icard-Verniere C., Rochette I., Picq C., et al. (2023) Current Consumption of Traditional Cowpea-Based Dishes in South Benin Contributes to at Least 30% of the Recommended Intake of Dietary Fibre, Folate, and Magnesium. *Nutrients* 15.

Anaemene D. & Fadupin G. (2022) Anti-nutrient reduction and nutrient retention capacity of fermentation, germination and combined germination-fermentation in legume processing. *Applied Food Research* 2, 100059.

ANSES (2016) Actualisation des repères du PNNS : révision des repères de consommations alimentaires. (ed R.d.e. collective). ANSES, Maisons-Alfort, France.

Avezum L., Rondet E., Mestres C., Achir N., Madode Y., Gibert O., et al. (2023) Improving the nutritional quality of pulses via germination. *Food Reviews International* 39, 6011-6044.

Beal T., Ortenzi F. & Fanzo J. (2023) Estimated micronutrient shortfalls of the EAT Lancet planetary health diet. *The Lancet Planetary Health* 7, e233-e237.

Delisle H., Ntandou-Bouzitou G., Agueh V., Sodjinou R. & Fayomi B. (2011) Urbanisation, nutrition transition and cardiometabolic risk: the Benin study. *British Journal of Nutrition* 107, 1534-1544.

Duru M. & Thérond O. (2022) Élevage, protéines animales et protéines végétales : ce qu'il faut savoir pour y voir plus clair. *The Conversation*.

FAO (2021) Minimum dietary diversity for women. FAO, Rome.

FAO & WHO (2019) *Sustainable healthy diets – Guiding principles*. . Rome, Italy.

FAO/WHO/UNU (2007) Protein and amino acid requirements in human nutrition : report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Fernández C.I. (2020) Nutrition Transition and Health Outcomes Among Indigenous Populations of Chile. *Current Developments in Nutrition* 4, nzaa070.



Groupe de travail « Transition alimentaire f.e.t. (2019) Transition alimentaire : pour une politique nationale **et européenne de l'alimentation durable orientée vers les consommateurs, les filières et les territoires.** (eds M. Candau & J.-L. Rastoin). *Académie d'Agriculture de France*.

Islam M.H., Nayan M.M., Jubayer A. & Amin M.R. (2024) A review of the dietary diversity and micronutrient adequacy among the women of reproductive age in low- and middle-income countries. *Food Science & Nutrition* 12, 1367-1379.

Mariotti F. (2019) Protéines animales et végétales : quels effets sur la santé cardio-métabolique ? *Médecine des Maladies Métaboliques* 13, 245-251.

Mouquet-Rivier V. & Amiot M.J. (2019) Legumes in our plates : what is the Science telling us ? Focus on nutrients and bioactive compounds

Les légumineuses dans nos assiettes : que nous dit la science ? Nutriments et composés bioactifs. . *Innovations Agronomiques* 74, 203-213.

Popkin B.M. (2017) Relationship between shifts in food system dynamics and acceleration of the global nutrition transition. *Nutrition Reviews* 75, 73-82.

Stevens G.A., Beal T., Mbuya M.N.N., Luo H., Neufeld L.M., Addo O.Y., et al. (2022) Micronutrient deficiencies among preschool-aged children and women of reproductive age worldwide: a pooled analysis of individual-level data from population-representative surveys. *The Lancet Global Health* 10, e1590-e1599.

WHO & FAO (2004) Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2nd edn. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Willett W., Rockström J., Loken B., Springmann M., Lang T., Vermeulen S., et al. (2019) Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393, 447-492.



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.