



HAL
open science

Relation entre qualité nutritionnelle et coût de l'alimentation

Nicole N. Darmon, Mathieu Maillot

► **To cite this version:**

Nicole N. Darmon, Mathieu Maillot. Relation entre qualité nutritionnelle et coût de l'alimentation. Politiques nutritionnelles, régulation des filières alimentaires et consommation, May 2009, Paris, France. 4 p. hal-02812431

HAL Id: hal-02812431

<https://hal.inrae.fr/hal-02812431>

Submitted on 6 Jun 2020

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.

Relation entre qualité nutritionnelle et coût de l'alimentation

Nicole Darmon - Matthieu Maillot
Nicole.Darmon@univmed.fr
matthieu.maillot@univmed.fr

UMR en Nutrition Humaine, Inserm/Inra/Universités Aix Marseille, 13385 Marseille

Les contraintes budgétaires ont un impact important sur les choix alimentaires. L'estimation du coût des rations alimentaires consommées par les adultes français (enquête INCA et panel TNS-Secodip) permet de montrer que c'est surtout la richesse en nutriments essentiels qui explique le coût élevé d'une alimentation de bonne qualité nutritionnelle. En partant des caractéristiques nutritionnelles et du prix des aliments, on montre que, s'il est possible d'identifier des aliments de très bon rapport qualité nutritionnelle/prix, les habitudes alimentaires sont telles que leur utilisation est peu fréquente en pratique

Le prix des aliments est souvent perçu comme un frein à l'adoption de comportements alimentaires favorables à la santé, tels qu'une faible consommation de graisses (Lloyd *et al.*, 1995), et des consommations élevées de fruits et de légumes (Dibsdall *et al.*, 2003 ; Giskes *et al.*, 2002) et de poisson (Trondsen *et al.*, 2003). Nos précédents travaux suggéraient que les contraintes budgétaires orientent préférentiellement les choix alimentaires vers une alimentation de forte densité énergétique (Darmon *et al.*, 2003) et de faible qualité nutritionnelle (Darmon *et al.*, 2002), contribuant ainsi à expliquer, au moins en partie, la forte prévalence d'obésité et de déficiences nutritionnelles observée dans les populations les plus démunies. Les raisons de cet impact défavorable des contraintes budgétaires sur la qualité nutritionnelle demeureraient néanmoins imparfaitement comprises. Nous avons identifié le rôle important de la densité énergétique dans cette relation, c'est-à-dire le fait que les aliments de forte densité énergétique étaient des sources peu chères d'énergie, alors que les aliments de faible densité énergétique étaient au contraire des sources chères d'énergie.

Notre objectif principal dans le cadre du projet Polnutrition était de mieux comprendre la relation positive précédemment observée entre qualité nutritionnelle et coût de l'alimentation.

- Dans un premier temps, nous avons testé l'hypothèse que le prix élevé d'une alimentation équilibrée était dû non seulement à sa faible densité énergétique mais aussi à sa richesse en nutriments essentiels
- Dans un second temps, à l'aide de la technique de modélisation de rations que nous avons précédemment développée, nous avons estimé le prix minimal de rations théoriques moyennes, et nous avons étudié l'influence respective des habitudes de consommation et des exigences nutritionnelles sur ce prix minimal. Ceci nous a conduit à montrer comment les profils nutritionnels peuvent être

utilisés pour identifier les aliments de bon rapport qualité nutritionnelle/prix.

Données utilisées et méthodologies

A partir des données d'enquêtes alimentaires issues de l'étude INCA 1 (année 1998), croisées avec les données d'achat du panel TNS-Secodip (année 1997) nous avons estimé le prix de détail moyen des aliments (collaboration avec l'équipe de France Caillavet) et le coût journalier des rations consommées par les adultes normoévaluants (c'est-à-dire que les individus ayant sous-évalués leurs apports énergétiques ont été supprimés de l'analyse) dans l'étude INCA 1.

Résultats

1. Analyse multivariée des déterminants nutritionnels du coût de l'énergie (Maillot *et al.*, 2007b)

Pour analyser les relations entre le coût et la qualité de l'alimentation, nous avons effectué jusqu'à présent des analyses bivariées qui mettaient en évidence d'une part une relation inverse entre le coût de l'énergie et la densité énergétique (ou la teneur en sucres et en lipides), et d'autre part, une relation directe entre le coût de l'énergie et les apports en nutriments essentiels (ou la quantité de fruits et de légumes consommés). Etant donné que les aliments de faible densité énergétique, comme les fruits et légumes, sont riches en nutriments essentiels, et que les aliments de forte densité énergétique, comme les produits gras et/ou sucrés sont pauvres en nutriments essentiels, ces analyses bivariées ne nous permettaient pas de savoir si une alimentation de bonne qualité nutritionnelle était chère uniquement du fait de sa faible densité énergétique ou également du fait de sa richesse en nutriments essentiels.

Tableau 1 - Densité énergétique moyenne et coûts moyens (par jour et pour 10MJ) dans chaque tertile de qualité nutritionnelle (MAR score) chez les adultes participants à l'enquête INCA :

	Hommes			Femmes		
	MAR1	MAR2	MAR3	MAR1	MAR2	MAR3
MAR (% adéquation/J)	75.3 (74.8-75.9)	84.5 (84.0-85.0)	89.9 (89.3-90.4)	70.2 (69.7-70.7)	80.0 (79.6-80.4)	86.8 (86.3-87.3)
Densité énergétique (MJ/kg)	7.88 (7.74-8.02)	7.46 (7.32-7.59)	6.62 (6.48-6.76)	7.42 (7.29-7.54)	6.81 (6.68-6.93)	6.13 (6.01-6.25)
Coût journalier (€/j)	4.58 (4.46-4.71)	5.25 (5.14-5.36)	5.93 (5.80-6.07)	3.70 (3.60-3.80)	4.22 (4.14-4.31)	4.85 (4.75-4.95)
Coût de l'énergie (€/10MJ)	4.61 (4.48-4.75)	5.39 (5.27-5.51)	6.01 (5.87-6.15)	4.77 (4.64-4.89)	5.49 (5.38-5.60)	6.25 (6.12-6.38)

L'interaction entre le sexe et le MAR étant significative, les résultats ont été analysés séparément pour l'homme et la femme. Les moyennes étaient ajustées pour l'âge et les apports énergétiques. Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95 %. Pour chaque variable dépendante, les moyennes par tertile de MAR étaient significativement différentes ($p < 0.01$), de même que tous les tests de tendance (< 0.01).

Nous avons utilisé le MAR (Mean Adequacy Ratio) comme marqueur de la richesse de l'alimentation en nutriments essentiels. Ce score estime le pourcentage moyen d'adéquation des apports en un certain nombre de nutriments par rapport aux apports recommandés en ces mêmes nutriments (Madden *et al.*, 1976). Comme le montre le tableau 1, les participants qui se situaient dans le tertile de MAR le plus élevé avaient une alimentation de plus faible densité énergétique mais aussi plus chère (par jour ou pour 10 MJ) que ceux qui se situaient dans le plus faible tertile de MAR.

Nous avons ensuite effectué des analyses multivariées, dont les résultats sont présentés dans le tableau 2 :

Les modèles 1 et 2 indiquent respectivement que la densité énergétique et le MAR étaient inversement associés au coût de l'énergie. Le modèle 3, dans lequel les deux variables étaient simultanément introduites, montre que ces associations étaient indépendantes l'une de l'autre car chacune des deux variables restait significative dans le modèle 3. De

plus, dans le modèle 3, la valeur absolue du β standardisé du MAR était plus élevée que celle du β standardisé de la DE, ce qui indique que le MAR était plus fortement associé que la densité énergétique au coût de l'énergie. Le β non standardisé de 0,07 associé au MAR dans le modèle 3 indique quant à lui qu'une augmentation de 10 % du MAR (de 80 % à 90 % par ex.), à apports énergétiques et densité énergétique constants, serait associée à une augmentation de 0,70 €/10MJ du coût de l'énergie (correspondant à une augmentation de 13 % du coût de l'énergie moyen).

On peut conclure de cette analyse qu'une alimentation de bonne qualité nutritionnelle coûte généralement plus cher (à apports énergétiques constants) qu'une alimentation de qualité nutritionnelle médiocre, non seulement car elle a une faible densité énergétique, mais aussi, et peut être surtout, car elle est riche en nutriments essentiels.

1. Dans une régression multiple, les β standardisés permettent de comparer la force des relations observées entre chaque variable explicative (la dépense énergétique (DE) et le MAR dans le modèle 3) et la variable expliquée (le coût de l'énergie dans les 3 modèles)

Tableau 2 - Coefficients de corrélation partiels (β) des régressions linéaires multiples, avec le coût de l'énergie comme variable expliquée, et la densité énergétique (DE) et/ou le score MAR comme variables explicatives chez les hommes et les femmes participants à l'étude INCA :

Variable dépendante: Coût de l'énergie (€/10MJ)	Hommes (n = 596)			Femmes (n = 736)		
	β (SD)	β standardisé	p	β (SD)	β standardisé	p
Modèle 1		$R^2=31\%$			$R^2=28\%$	
DE, MJ/kg	- 0.45 (0.78)	- 0.55	<.0001	- 0.41 (0.81)	- 0.49	<.0001
Modèle 2		$R^2=38\%$			$R^2=38\%$	
MAR, % adéquation	0.09 (0.13)	0.74	<.0001	0.09 (0.13)	0.77	<.0001
Modèle 3		$R^2=43\%$			$R^2=40\%$	
DE, MJ/kg	- 0.23 (0.85)	- 0.29	<.0001	-0.17 (0.90)	- 0.20	<.0001
MAR, % adéquation	0.07 (0.15)	0.55	<.0001	0.07 (0.15)	0.63	<.0001

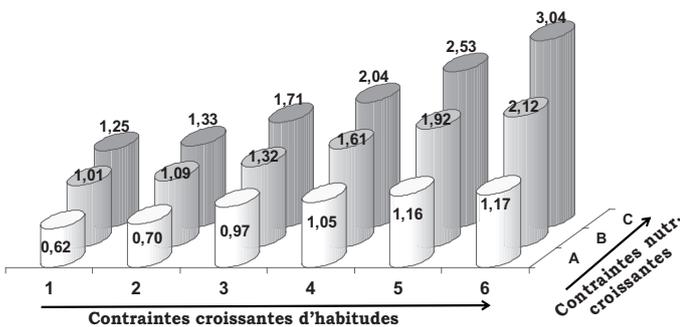
L'interaction entre le sexe et le MAR était significative ; les résultats ont donc été analysés pour l'homme et la femme séparément. Les modèles étaient ajustés pour l'âge et les apports énergétiques.

2. Modélisation de rations à prix minimal (Maillot *et al.*, 2008)

2a. Impacts respectifs des recommandations nutritionnelles et des habitudes sur le coût minimal

En partant des rations moyennes observées dans la population des adultes participants à INCA1, 18 rations isocaloriques (1800 et 2200 kcal) à coût minimal ont été modélisées pour chaque sexe : 3 niveaux croissants de contraintes nutritionnelles (niveau A = équilibre Protéines/Lipides/Glucides ; niveau B = BNMs (Besoins Nutritionnels Moyens), niveau C = ANC (Apports Nutritionnels Conseillés)) et 6 niveaux d'acceptabilité sociale (de 1 à 6) ont été successivement respectés.

Figure 1. Coûts minimum (en €/j.) des rations selon les niveaux de contraintes nutritionnelles et de respect des habitudes alimentaires¹



1. Niveaux 1, 2 & 3 : la contribution énergétique de chaque groupe, sous-groupe et famille d'aliments doit être comprise entre le 5ème et le 95ème percentile des contributions énergétiques observées, respectivement. Niveau 4 : la quantité maximale de chaque aliment ne doit pas dépasser le 95ème percentile de la quantité des aliments consommés. Niveaux 5 & 6 : suppression des aliments consommés par moins de 2,5 % et 5 %, respectivement, de la population.

A chaque niveau d'exigence nutritionnelle, le prix minimal pour respecter l'ensemble des contraintes augmentait avec le niveau de respect des habitudes alimentaires (Figure 1). Ainsi, le prix minimal pour respecter les ANC variait de 1,25€ à 3,04€ pour les femmes et de 1,30€ à 3,37€ pour les hommes, selon que le respect des habitudes alimentaires était minimal (C1) ou maximal (C6).

En particulier, il était possible de respecter l'ensemble des ANC pour 2 euros/j si on considérait que tous les aliments pouvaient être consommés, mais si on supprimait les aliments consommés par moins de 5 % des consommateurs, alors le coût minimal était de 3,15 €/j.

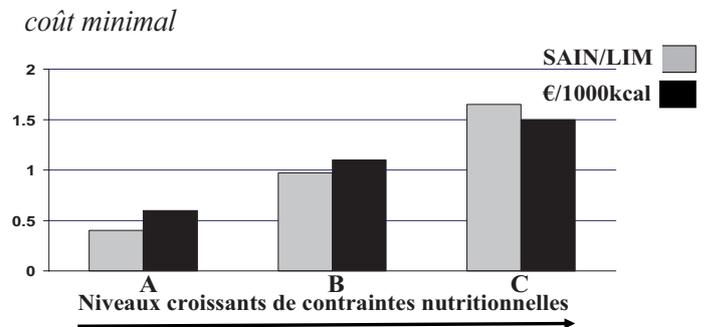
L'augmentation du niveau d'exigence nutritionnelle entraînait aussi une augmentation de la diversité alimentaire et de la contribution des fruits et légumes et une diminution de la densité énergétique.

2b. Identification d'aliments de très bon rapport « qualité nutritionnelle/prix » (Maillot *et al.*, 2008)

Les aliments sélectionnés pour être intégrés dans les rations respectant les ANC au plus bas prix possible sont, par défi-

niton, des aliments de très bon rapport qualité nutritionnelle/prix. Nous avons utilisé cette caractéristique pour montrer que les profils nutritionnels (ici le rapport SAIN/LIM, cf. encadré) pouvaient aider à identifier ces aliments, et par là même nous avons contribué à valider la notion de profil nutritionnel.

Figure 2. Qualité nutritionnelle (SAIN/LIM) et coût d'énergie des aliments sélectionnés dans des rations à coût minimal



En effet le rapport SAIN/LIM des aliments sélectionnés pour être intégrés dans les rations optimisées augmentait avec le niveau d'exigence nutritionnelle, de même que leur coût d'énergie.

Dans l'ensemble, les résultats de cette dernière étude montrent clairement que le respect des habitudes alimentaires observées dans la population française, comme celui des recommandations nutritionnelles, ont chacun un coût propre (Figure 1). En effet, il est possible d'avoir une alimentation optimale sur le plan nutritionnel pour un très faible coût, mais ceci implique de s'éloigner beaucoup des habitudes alimentaires observées en population générale.

Ceci explique pourquoi, bien qu'il soit possible de manger équilibré pour un prix modéré en faisant essentiellement appel aux aliments de très bon rapport qualité nutritionnelle/prix (Figure 2), ceci est peu observé en pratique.

SAIN et LIM : deux indicateurs pour définir le profil nutritionnel de chaque aliment

Des scores d'adéquations aux recommandations nutritionnelles ont été développés pour estimer la qualité nutritionnelle : le SAIN et le LIM, qui estiment respectivement et séparément les aspects favorables et défavorables de chaque aliment. Le SAIN, Score d'Adéquation Individuelle aux recommandations Nutritionnelles, est une densité nutritionnelle : il estime le pourcentage moyen de couverture des apports nutritionnels conseillés (ANC) pour l'adulte en plusieurs micronutriments par 100kcal d'aliment. Le LIM, score d'apports en nutriments à limiter sur le plan nutritionnel, estime l'excès moyen en sel, acides gras saturés et sucres simples dans 100g d'aliment, par rapport aux valeurs maximales recommandées d'apport en ces trois nutriments.

voir page suivante →

Pour en savoir plus

Darmon, N., Ferguson, E., & Briend, A. (2003). Do economic constraints encourage the selection of energy dense diets ? *Appetite*, 41, 315-22.

Darmon, N., Ferguson, E.L., & Briend, A. (2002). A cost constraint alone has adverse effects on food selection and nutrient density : an analysis of human diets by linear programming. *J Nutr*, 132, 3764-71.

Dibsdall, L.A., Lambert, N., Bobbin, R.F., & Frewer, L.J. (2003). Low-income consumers' attitudes and behaviour towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables. *Publ Health Nutr*, 6, 159-68.

Giskes, K., Turrell, G., Patterson, C., & Newman, B. (2002). Socio-economic differences in fruit and vegetable consumption among Australian adolescents and adults. *Public Health Nutrition*, 5, 663-9.

Lloyd, H.M., Paisley, C.M., & Mela, D.J. (1995). Barriers to the adoption of reduced-fat diets in a UK population. *J Am Diet Assoc*, 95, 316-22.

Madden, J.P., Goodman, S.J., & Guthrie, H.A. (1976). Validity of the 24-hr. recall. Analysis of data obtained from elderly subjects. *J Am Diet Assoc*, 68, 143-7.

Maillot, M., Darmon, N., Darmon, M., Lafay, L., & Drewnowski, A. (2007a). Nutrient-Dense Food Groups Have High Energy Costs : An Econometric Approach to Nutrient Profiling. *J Nutr*, 137, 1815-20.

Maillot, M., Darmon, N., Vieux, F., & Drewnowski, A. (2007b). Low energy density and high nutritional quality are each associated with higher diet costs in French adults. *Am J Clin Nutr*, 86, 690-6.

Maillot, M., Ferguson, E.L., Drewnowski, A., & Darmon, N. (2008). Nutrient profiling can help identify foods of good nutritional quality for their price : a validation study with linear programming. *J Nutr*, 138, 1107-13.

Trondsen, T., Scholderer, J., Lund, E., & Eggen, A.E. (2003). Perceived barriers to consumption of fish among Norwegian women. *Appetite*, 41, 301-14.