



Une étude pilote contrôlée  
et randomisée visant à mesurer

## LES EFFETS D'UN GOÛTER QUOTIDIEN À BASE DE PISTACHES

sur l'apport énergétique du repas suivant,  
la satiété et l'anthropométrie chez des  
femmes en bonne santé.



## POURQUOI CETTE ÉTUDE

---

La pistache est un aliment possédant de grandes qualités nutritives, elle contient des protéines, des fibres, des phytostérols et des antioxydants, et **ne contient pas de cholestérol**. Les pistaches californiennes ont une forte proportion d'acides gras monoinsaturés (53% du total des lipides) et affichent un ratio de matières grasses insaturées/saturées de 6,8 à 1 (USDA 2016)

En dépit d'un profil nutritionnel positif, de nombreux consommateurs hésitent à intégrer les pistaches à leur alimentation car ils les soupçonnent de favoriser la prise de poids.

Contrastant avec ces réticences, les études scientifiques semblent indiquer que l'apport calorique de fruits oléagineux, comme les pistaches, est corrélé à un haut niveau de satiété (Mattes & Dreher 2010). Le pouvoir de satiété (ou satiétogène) est la capacité d'un aliment, une fois ingéré, à éliminer la sensation de faim. Des travaux indiquent que les aliments à fort pouvoir satiétogène faciliteraient le contrôle des quantités ingérées et du poids (Hetherington et al 2013; Bellisle and Blundell 2013). Aujourd'hui les consommateurs se voient proposer de nombreux produits alimentaires revendiquant des allégations de satiété, selon lesquelles la consommation de ces aliments permettrait de différer la réapparition de la sensation de faim, de manger moins et, potentiellement, de mieux contrôler son poids.

Les auteurs de l'étude souhaitent explorer la consommation de pistaches en tant que collation, leurs effets sur la satiété, leur apport en énergie, en macro et en micronutriments, ainsi que leur impact sur la composition corporelle.

## OBJECTIFS

---

L'objectif de l'étude était d'évaluer les effets d'un goûter à base de pistaches, pris au travail ou à domicile, sur :

- La satiété
- L'apport en énergie et en nutriments
- Le poids et la composition corporels

## POPULATION CIBLÉE

---

60 femmes sédentaires et en bonne santé, âgées de 18 à 50 ans.

## PROTOCOLE

---

Cette étude était un essai pilote ouvert, non interventionnel, monocentrique, randomisé et contrôlé, faisant intervenir deux groupes en parallèle.

Toutes les participantes devaient passer un examen médical, incluant des mesures anthropométriques, notamment le poids, la taille, les tours de hanche et de taille et la composition corporelle.

Les sujets ont été répartis de façon aléatoire en deux groupes selon un plan de randomisation informatisé. Le groupe expérimental devait consommer des pistaches cultivées en Californie et le groupe témoin un gâteau apéritif au Gouda, riche en protéines, très répandu en France et vendu en supermarchés.

Pendant quatre semaines, les participantes devaient manger, en fonction de leur groupe, soit une portion préemballée et toujours identique de pistaches californiennes, soit un gâteau apéritif au fromage. Les teneurs en protéines et en calories des deux en-cas étaient identiques. L'en-cas venait compléter une alimentation quotidienne normale. Ces en-cas étaient pris à deux moments de la journée (l'après-midi comme goûter et plus tard, au moins une heure avant le repas du soir).

## EN-CAS QUOTIDIEN

---

Pistaches (56 g, environ 315 kcal)

Gâteau apéritif au fromage (56 g, environ 315 kcal)



## PRINCIPAUX INDICATEURS

- 1 Sensation de faim, satiété et envie de manger à des heures prédéterminées : avant et après tous les principaux repas, avant et après le goûter de l'après-midi.
- 2 Mesures anthropométriques réalisées à la fin de l'étude.
- 3 À la fin des semaines 1 et 4, les carnets de consommation des participantes étaient récupérés et les données de leur alimentation sur trois jours étaient étudiées pour déterminer les apports en énergie, en macronutriments et en certains micronutriments.

## RÉSULTATS

- Au sein du groupe expérimental (pistaches), il existe une tendance suggérant une réduction du tour de taille au bout de quatre semaines.
- Dans le groupe pistaches, la masse grasseuse est stable alors qu'elle augmente légèrement dans le groupe témoin.
- La masse maigre diminue faiblement dans le groupe témoin et est stable dans le groupe pistaches.
- On observe un plus grand apport de thiamine, de vitamine B6, de cuivre et de potassium dans le groupe pistaches que dans le groupe témoin pour les semaines 1 et 4.
- Le poids des participantes n'a pas changé au cours de la période d'intervention.
- Aucune différence significative ( $p < 0,05$ ) n'est apparue entre les groupes pour ce qui est de l'apport énergétique du dîner ou des indicateurs de faim/de satiété.
- Les mesures anthropométriques et la composition corporelle sont restées stables pendant la durée de l'étude malgré les calories supplémentaires apportées par les en-cas.

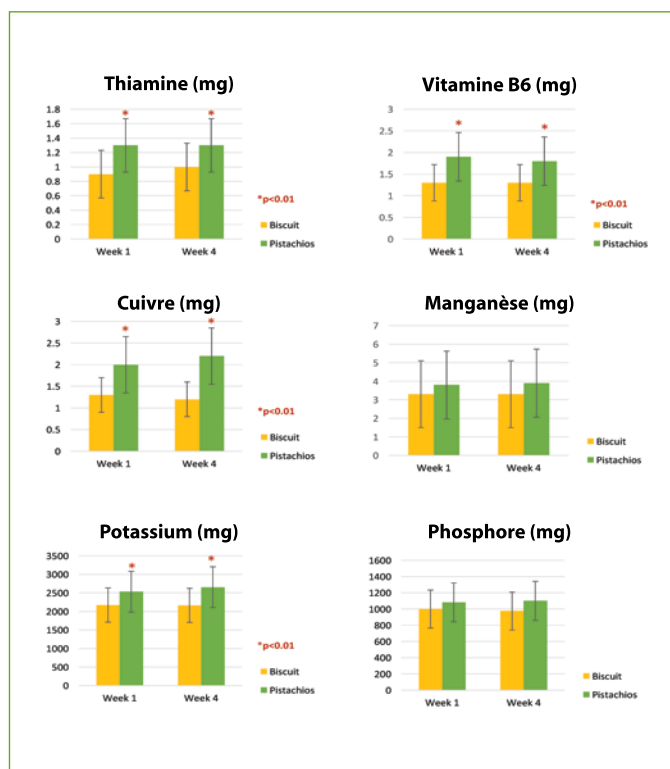
## CONCLUSION

Cette étude montre que l'ajout d'un en-cas quotidien apportant 315 kcal n'a eu aucune répercussion négative sur le poids et la composition corporelle. Cependant, chez les femmes consommant des pistaches, on observe un plus grand apport de certains micronutriments et l'étude laisse entrevoir une tendance à la réduction du tour de taille. Aucune différence n'a été observée entre les deux groupes au niveau de l'apport énergétique du soir ou des indicateurs de la satiété. Une explication possible est l'égalité des teneurs en protéines et en énergie entre les deux types d'en-cas. Cette observation pourrait être très importante pour expliquer la sensation de satiété apportée par les fruits à coque.

Cette étude a été financée par le Ministère américain de l'Agriculture (USDA) et par les Producteurs américains de pistaches (American Pistachio Growers), une organisation professionnelle à but non lucratif qui représente plus de 700 cultivateurs aux États-Unis. Les pistaches utilisées dans cette étude sont d'origine américaine.



## APPORT EN NUTRIMENTS



Nutriments des produits de l'étude	Pistaches (pour 100 g)	Gâteaux apéritifs au gouda (pour 100 g)
Énergie (kcal)	564	562
Eau (g)	3	3
Protéines (g)	21	19
Glucides (g)	19	44
Fibres (g)	9,9	2,2
Lipides (g)	45	34
Saturés (g)	5,5	16
Monoinsaturés (g)	25	ND
Polyinsaturés (g)	13	ND
Sel (%)	0,96	2,1
Sodium (g)	0,38	0,84
Thiamine (mg)	0,7	0,12
Vitamine B6 (mg)	1,1	0,063
Potassium (mg)	1010	135
Phosphore (mg)	469	250
Cuivre (mg)	1,3	0,11
Manganèse (mg)	1,2	0,71



# Les effets d'une portion de pistaches (*Pistachia vera*) consommée pendant quatre semaines au moment du goûter sur l'anthropométrie, la satiété et la consommation nutritionnelle chez des femmes normo pondérales : une étude pilote randomisée contrôlée

France Bellisle<sup>1\*</sup>, Anestis Dougkas<sup>2</sup>, Agnès Giboreau<sup>2</sup>, Arianna Carughi<sup>3</sup>, Jennette D. Higgs<sup>4</sup>, Janice I. Harland<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Epidémiologie Nutritionnelle, Université Paris 13, Bobigny, <sup>2</sup>Institut Paul Bocuse, Ecully, France,

<sup>3</sup>American Pistachios Growers, Fresno, États-unis, <sup>4</sup>Food To Fit, Greens Norton, <sup>5</sup>Harland Associates, Cirencester, Royaume-uni

## Introduction et But de l'Étude

Les noix, dont les pistaches, sont riches en fibres, protéines et acides gras polyinsaturés, nutriments qui favorisent la satiété. Des études précédentes ont établi que la consommation régulière de noix facilite le contrôle de l'appétit sans induire de prise de poids. La présente étude porte sur les effets d'une consommation quotidienne pendant un mois d'une portion de pistaches au moment du goûter de l'après-midi, sur le lieu de travail ou à la maison, sur les sensations de satiété, la consommation au repas suivant (en termes d'énergie, macro et micronutriments) et l'évolution du poids et de la composition corporelle.

## Matériel et Méthodes

Cette étude pilote mono centrique (BIOFORTIS-Mérieux Nutrisciences, Saint Herblain), randomisée et contrôlée, a comparé deux groupes de 30 femmes normo pondérales, sédentaires, âgées de 18 à 50 ans et consommatrices habituelles d'un goûter dans l'après-midi. Pendant 4 semaines, les participantes consommaient soit 56 grammes (315 kcal) de pistaches grillées, légèrement salées, soit 56 grammes de biscuits apéritifs au gouda (même apport en énergie et en protéines). La satiété après le goûter, les apports en énergie, macronutriments et quelques micronutriments ont été comparés entre groupes, de même que diverses mesures anthropométriques (poids, circonférences de la taille et des hanches, masse grasse et masse maigre, ratio masse grasse/masse maigre) au début et à la fin de l'intervention. Des échelles analogiques visuelles (EAV) ont servi à comparer les sensations de faim, satiété, désir de manger et consommation prospective. Cette étude conduite par BIOFORTIS-Mérieux Nutrisciences, Nantes

Figure 4. Consommation de micro-nutriments

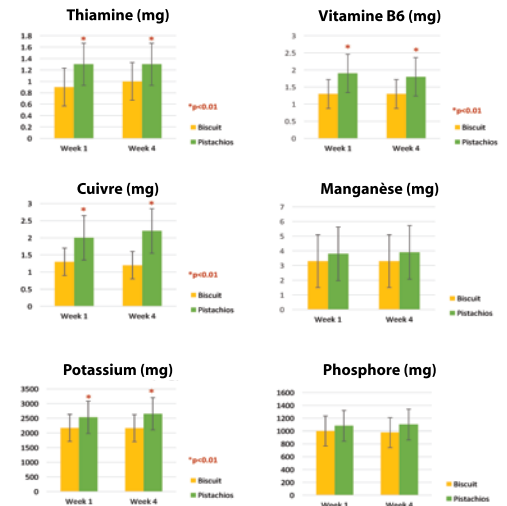


Figure 1. Plan expérimental et sélection des participants

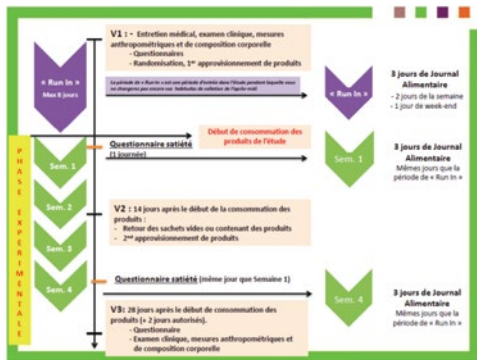


Tableau 1. Composition nutritionnelle des produits consommés au goûter

	Pistaches (per 100g)	Biscuits Aperlif Au Gouda (per 100g)
Énergie (kcal)	564	562
Eau (g)	3	3
Protéines (g)	21	19
Glucides (g)	19	44
Fibres (g)	9.9	2.2
Lipides (g)	45	34
Saturés (g)	5.5	16
Monosaturés (g)	25	ND
Polyinsaturés (g)	13	ND
Sel (%)	0.96	2.1
Sodium (g)	0.38	0.84
Thiamine (mg)	0.7	0.12
Vitamine B6 (mg)	1.1	0.063
Potassium (mg)	1010	135
Phosphore (mg)	469	250
Cuivre (mg)	1.3	0.11
Manganèse (mg)	1.2	0.71

Figure 5. Scores des Echelles Analogiques Visuelles (moyennes ± SEM)

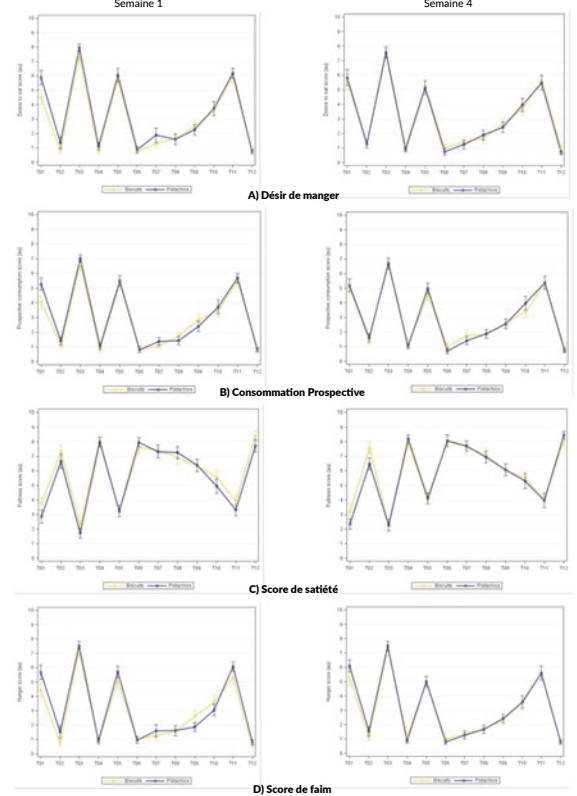


Figure 2. Recrutement et randomisation

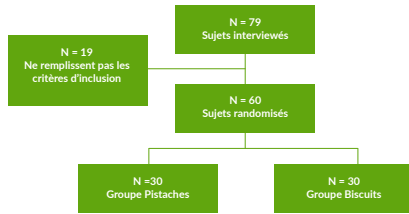


Tableau 2. Caractéristiques des produits

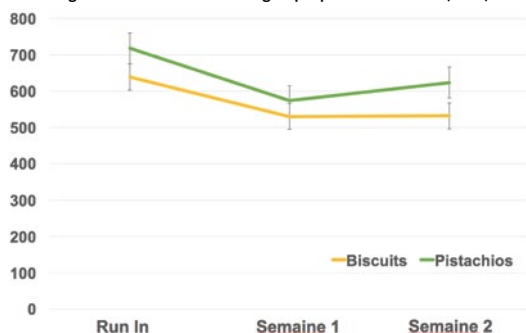
Produit	Composition	Portion
Pistaches ( <i>Pistachia Vera</i> )	Pistaches, sel	56 grammes par sachet
Biscuits au gouda	Farine de blé, huiles végétales hydrogénées et non hydrogénées (tournesol, colza, coprah, émulsifiant : E471, acidifiant : E270, arôme), fromages dont gouda 15% (lait, sel, ferments lactiques, présure, conservateur : E251, colorant : E160b), levure, lait en poudre partiellement écrémé, sel 1.4%, amidon transformé de pomme de terre, chapelure (farine de blé, sel, levure, colorants : E100, E160b), épices, émulsifiant : E471, poudre d'oignon, colorant : E160c, antioxydant : E306 E306 (dont extrait d'huile de soja). Traces de fruits à coque et d'œufs.	56 grammes par sachet

## Résultats et Analyse Statistique

Tableau 3. Mesures anthropométriques

Paramètre	Semaine 1		Semaine 4		P (différence entre produits entre le début et la fin de l'intervention)
	Biscuits (n=30)	Pistaches (n=30)	Biscuits (n=30)	Pistaches (n=30)	
Poids (kg)	57.3 (5.8)	58.5 (6.0)	57.4 (5.5)	58.7 (6.2)	P = 0.970
Circonférence de la taille (cm)	74.8 (7.0)	74.2 (5.0)	74.7 (7.0)	73.6 (5.0)	P = 0.297
Circonférence des hanches (cm)	94.6 (5.2)	96.3 (5.6)	94.4 (5.1)	96.0 (5.3)	P = 0.937
Rapport taille/ hanches	0.8 (0.1)	0.8 (0.1)	0.8 (0.1)	0.8 (0.1)	P = 0.142
Masse grasse(%)	24.9 (6.0)	25.0 (3.6)	25.4 (6.1)	25.0 (3.6)	P = 0.295
Masse maigre (%)	75.1 (6.0)	75.0 (3.6)	74.6 (6.1)	75.0 (3.6)	P = 0.295
Masse grasse/ masse maigre	0.4 (0.1)	0.4 (0.1)	0.4 (0.1)	0.4 (0.1)	P = 0.611

Figure 3. consommation énergétique pendant la soirée (kcal)



Consommation énergétique durant la soirée après le goûter (soit jusqu'à minuit soit jusqu'au coucher, moyenne de 3 jours). Dans le groupe Pistaches, pas de différence significative entre les semaines 1 et 4 (p=0.314). Dans le groupe Biscuits, pas de différence significative entre les semaines 1 et 4 (p=0.960).

## Résultats (résumé)

- Le poids des participantes n'a pas changé entre le début et la fin de l'intervention.
- Aucune différence significative (p<0.05) n'est apparue entre groupes concernant la consommation énergétique au dîner ou les EAV.
- Les mesures anthropométriques et la composition corporelle sont demeurées stables au cours de l'étude en dépit de l'ajout de calories au goûter.
- Une tendance est apparue dans le groupe pistaches vers une diminution du tour de taille après 4 semaines.
- La masse grasse est demeurée stable dans ce même groupe alors qu'elle a augmenté légèrement dans le groupe contrôle.
- La masse maigre a baissé légèrement dans le groupe biscuits alors qu'elle est restée stable dans le groupe pistaches.
- La consommation de thiamine, vitamine B6, cuivre et potassium était plus élevée dans le groupe pistaches que dans le groupe biscuits, aussi bien au début (première semaine) qu'à la fin (quatrième semaine) de l'intervention.

## Conclusion

L'introduction d'un goûter quotidien composé de pistaches ou d'une charge iso énergétique (315 Kcal) de biscuits apéritifs n'a pas affecté le poids corporel après un mois, ce que l'on peut attribuer à des mécanismes de compensation. Ni les sensations subjectives de faim/satiété ni la consommation alimentaire n'ont été différemment affectées, ce qui peut s'expliquer par la composition identique en énergie et en protéines des deux goûters. Cependant, la consommation quotidienne de pistaches était associée à des apports supérieurs en micronutriments.