



Maisons-Alfort, le 9 juillet 2007

AVIS

**de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments
relatif à l'évaluation de 2 allégations associées à des chocolats noirs de
dégustation : « contient naturellement des antioxydants » et « une portion de
30 g contient 94 mg de polyphénols, soit 55% de la quantité totale journalière
ayant démontré un effet antioxydant »**

LA DIRECTRICE GÉNÉRALE

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie le 26 septembre 2006 par la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (Dgcrf) d'une demande d'évaluation de 2 allégations associées à des chocolats noirs de dégustation : « contient naturellement des antioxydants » (allégation 1) et « une portion de 30 g contient 94 mg de polyphénols, soit 55% de la quantité totale journalière ayant démontré un effet antioxydant » (allégation 2).

Après consultation du Comité d'experts spécialisés « Nutrition humaine » réuni le 29 mars 2007, l'Afssa rend l'avis suivant :

Cadre réglementaire de l'évaluation

Le règlement (CE) n° 1924/2006¹ indique que « les allégations nutritionnelles et de santé reposent sur des preuves scientifiques généralement admises et sont justifiées par de telles preuves ». De plus, « la quantité du produit raisonnablement susceptible d'être consommée apporte une quantité significative du nutriment ou de toute autres substance que vise l'allégation, telle que définie dans la législation communautaire ou, en l'absence de dispositions en ce sens, une quantité significative permettant de produire l'effet nutritionnel ou physiologique affirmé, tel qu'établi par des preuves scientifiques généralement admises ».

L'Afssa estime que le caractère antioxydant est une propriété qui ne peut être utilisée comme le descriptif d'une catégorie de substances. L'allégation proposée est donc du type nutritionnel fonctionnel, défini dans le règlement CE n°1924/2006 comme « toute allégation qui affirme, suggère ou implique qu'une denrée alimentaire possède des propriétés nutritionnelles bénéfiques particulières de par : [...] les nutriments ou autres substances qu'elle contient [...] ».

Evaluation de l'effet revendiqué

Parmi les études citées par le pétitionnaire, une étude épidémiologique et 10 études cliniques sont pertinentes pour évaluer le fondement scientifique des allégations. Les autres documents traitent des méthodes de mesure, de biodisponibilité, ou évaluent l'effet antioxydant *in vitro* des polyphénols.

L'étude réalisée sur une cohorte de personnes âgées entre 65 et 84 ans (Buijsse *et al.*, 2006) évalue l'effet de la consommation de cacao sur la pression sanguine pendant 5 ans et sur la mortalité cardio-vasculaire et de toute cause pendant 15 ans. Les résultats montrent un effet bénéfique de la consommation de cacao sur les paramètres mesurés, tous les facteurs de confusion ayant été pris en compte. Les auteurs concluent toutefois sur la nécessité de confirmations par des données épidémiologiques d'observation et des données d'intervention. Par ailleurs, ces résultats ne justifient pas la valeur de 30 g de chocolat par jour présentée comme favorable par l'allégation 2.

¹ Règlement (CE) n° 1924/2006 du Parlement européen et du Conseil du 20 décembre 2006 concernant les allégations nutritionnelles et de santé portant sur les denrées alimentaires

L'étude de Wan *et al.* (2001) montre que la consommation de 22 g de poudre de cacao et de 16 g de chocolat noir (soit 466 mg/j de procyanidines) entraîne une diminution de l'oxidabilité des LDL (low density lipoprotein) ($p=0,01$), une augmentation de la concentration des HDL (high density lipoprotein) de 4 % ($p=0,02$), ainsi qu'une augmentation du potentiel antioxydant dans le sérum de 4 % ($p=0,04$). L'étude de Mathur *et al.* (2002) montre qu'un apport de 36 g de chocolat noir diminue significativement l'oxydabilité des LDL *ex vivo*, sans effet sur les isoprostanes plasmatiques et les cytokines anti-inflammatoires.

La consommation quotidienne de 75 g de chocolat noir entraîne une augmentation des concentrations de cholestérol HDL (entre 11,4 et 13,7 %) et n'a pas d'effet sur les marqueurs mesurés (activité antioxydante du plasma, oxidabilité des LDL, concentration plasmatique des isoprostanes F2). La diminution d'un marqueur de la peroxydation lipidique (diènes conjugués) semble liée à la composition en acides gras du beurre de cacao (Mursu *et al.*, 2004). Cette hypothèse est par ailleurs discutée dans 2 revues citées dans la bibliographie (Grundy, 1994 ; Kritchevski, 1999). Les auteurs concluent donc sur la nécessité d'études supplémentaires permettant d'identifier le ou les composés du cacao ayant un effet sur le cholestérol HDL .

Seule l'étude de Wiswedel *et al.* (2004) montre un effet antioxydant du cacao *in vivo*, mais temporaire (entre 2 h et 4 h après la prise), et chez des individus soumis à un exercice physique intense consommant une boisson contenant 187 mg de flavanols.

Deux études de biodisponibilité (Rein *et al.*, 2000 ; Serafini *et al.*, 2003) montrent que les polyphénols issus du chocolat sont absorbés et retrouvés dans le plasma et les urines.

Cinq études présentent des biais méthodologiques et ne sont pas exploitables (échantillon, paramètres mesurés non pertinents) (Osakabe *et al.*, 2000 ; Grassi *et al.*, 2005a ; Grassi *et al.*, 2005b ; Fraga *et al.*, 2005 ; Taubert *et al.*, 2003).

Ces études ne permettent pas de juger l'effet antioxydant des polyphénols flavanols du cacao *in vivo*. Deux études montrent un effet sur les isoprostanes, l'une en situation de stress oxydant (Wiswedel *et al.*, 2004), l'autre en lien avec les acides gras du beurre (Mursu *et al.*, 2004), et ne permettent pas de généraliser à un effet antioxydant du cacao chez la population générale. Un effet éventuel sur le cholestérol HDL et la pression artérielle peut être noté, mais ces observations méritent confirmation.

L'Afssa rappelle que le terme « antioxydant » ne désigne pas une substance ayant une structure chimique définie, mais un ensemble de microconstituants, dont certains polyphénols, présentant un potentiel réducteur. Il convient donc de distinguer nature chimique et propriétés de la molécule dite antioxydante.

Caractéristiques des vecteurs

Cent grammes de chocolat à 70 % de cacao contiennent :

- 30 g de glucides dont 26 g de glucides simples ;
- 49 g de lipides dont 30 g d'acides gras saturés (AGS) ;
- 7 g de protéines ;

soit 590 kcal.

Cent grammes de chocolat à 86 % de cacao contiennent :

- 19 g de glucides dont 14 g de glucides simples ;
- 54,5 g de lipides dont 33,5 g d'AGS ;
- 8,6 g de protéines ;

soit 605 kcal.

Ainsi, 20,4 % de l'apport énergétique total (AET) du chocolat à 70 % de cacao proviennent des glucides (17,6 % des glucides simples), 74,7 % des lipides (45,8 % des AGS) et 4,7 % des protéines. Pour le chocolat à 86 % de cacao, 12,6 % de l'AET sont apportés par les glucides (9,3 % par les glucides simples), 82,5 % par les lipides (50 % par les AGS) et 5,7 % par les protéines.

Or l'équilibre nutritionnel conseillé pour les macronutriments (ANC, 2001), exprimé en pourcentage de l'AET est le suivant :

- glucides : 50-55 % de l'AET ;

- lipides : 30-35 % de l'AET ;
- protéines : 10-15 % de l'AET.

Eurodiet² propose de plus les références maximales de 10 % de l'AET pour les glucides simples et de 10 % de l'AET pour les AGS.

Les teneurs en polyphénols sont de 313 mg/100 g dans le produit à 86 % de cacao et 280 mg/100 g dans le produit à 70 % de cacao, soit 94 et 84 mg par portion de 30 g. Les teneurs par portion représentent donc chacune environ 10 % de l'apport alimentaire quotidien moyen estimé à 1 g/j (Scalbert & Williamson, 2000). Le dosage des polyphénols a été réalisé par une méthode standard et validée (méthode d'Adamson *et al.*, 1999 améliorée par Gu *et al.*, 2002) qui mesure 80 % des polyphénols contenus dans le cacao. Les 20 % restant sont des molécules de degré de polymérisation supérieur à 10, donc non biodisponibles.

Evaluation des allégations

Allégation 1

L'allégation 1 est étayée par les mesures des quantités de polyphénols présents dans les produits et par les données scientifiques généralement admises sur l'effet de la consommation de polyphénols sur les marqueurs de l'oxydation.

Toutefois, sa formulation qui superpose un critère quantitatif (« contient ») et un critère qualitatif (« antioxydants »), suggère que la présence d'une molécule dont le rôle antioxydant est démontré par des tests *in vitro*, implique un bénéfice nutritionnel non démontré par des études *in vivo*. De plus, la propriété réductrice d'une molécule dite « antioxydante » n'est pas systématiquement maintenue dans les conditions *in vivo*. Il convient donc de distinguer propriété chimique et fonction biologique antioxydante.

Plus généralement, l'Afssa attire l'attention sur l'ambiguïté de la formule « contient des antioxydants ». Le terme antioxydant qui se réfère d'un point de vue scientifique à une propriété chimique, est souvent utilisé pour désigner un groupe de molécules présentant des structures chimiques et des propriétés variées, ce qui ne présuppose en rien de l'effet antioxydant *in vivo* de ces molécules sur la population générale.

Allégation 2

En l'absence d'apports nutritionnels conseillés (ANC) pour les polyphénols, c'est au regard des résultats des études cliniques évaluant les effets de la consommation des polyphénols sur les paramètres liés à l'oxydation qu'est évaluée la pertinence de cette allégation.

Or, les études cliniques présentées par le pétitionnaire mettent en évidence un effet dans des conditions particulières de stress oxydant chez le sportif, qui ne peut être généralisé à la population générale. De plus, aucune donnée ne justifie la dose recommandée par le pétitionnaire, qui n'est pas replacée au sein des apports moyens de polyphénols apportés par l'alimentation.

Cette allégation renforce donc l'ambiguïté entre un effet *in vitro* et un bénéfice *in vivo* en évoquant des apports recommandés d'un microconstituant pour lequel il n'existe pas d'ANC. De plus, les éventuels bénéfices liés à la consommation de polyphénols ont été observés à des quantités inférieures à celle recommandée par le pétitionnaire.

Conclusion

L'Afssa estime donc que l'allégation 1 soulève la question de l'emploi d'un adjectif qui qualifie une molécule en tant que substantif désignant cette molécule. Si le principe de cet emploi est accepté, alors cette allégation est recevable.

L'Afssa attire toutefois l'attention sur les teneurs élevées en lipides, et notamment en AGS, ainsi qu'en glucides simples des vecteurs.

L'allégation 2 est irrecevable, étant donné qu'elle propose une dose efficace pour laquelle le pétitionnaire n'apporte aucune démonstration.

Mots clés : cacao, flavanol, antioxydant, allégation

² Core report - Nutrition & Diet for Healthy Lifestyles in Europe Science & Policy Implications

Références bibliographiques

- Adamson GE, Lazarus SA, Mitchell AE, Prior RL, Cao G, Jacobs PH, Kremers BG, Hammerstone JF, Rucker RB, Ritter KA, Schmitz HH (1999) HPLC method for the quantification of procyanidins in cocoa and chocolate samples and correlation to total antioxidant capacity. *J Agric Food Chem* 47: 4184-8.
- ANC (2001) Apports nutritionnels conseillés pour la population française, 3ème édition, Martin A (coord.) Ed Tec & Doc, Paris, 605 pp.
- Buijsse B, Feskens EJ, Kok FJ, Kromhout D. Cocoa intake, blood pressure, and cardiovascular mortality: the Zutphen Elderly Study. *Arch Intern Med*. 2006; 166: 411-7.
- Food and Agriculture Organization / World Health Organization. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. 2003.
- Fraga CG, Actis-Goretta L, Ottaviani JI, Carrasquedo F, Lotito SB, Lazarus S, Schmitz HH, Keen CL. Regular consumption of a flavanol-rich chocolate can improve oxidant stress in young soccer players. *Clin Dev Immunol* 2005; 12: 11-7.
- Gu L, Kelm M, Hammerstone JF, Beecher G, Cunningham D, Vannozzi S, Prior RL. Fractionation of polymeric procyanidins from lowbush blueberry and quantification of procyanidins in selected foods with an optimized normal-phase HPLC-MS fluorescent detection method. *J Agric Food Chem* 2002; 50: 4852-60.
- Grassi D, Necozione S, Lippi C, Croce G, Valeri L, Pasqualetti P, Desideri G, Blumberg JB, Ferri C. Cocoa reduces blood pressure and insulin resistance and improves endothelium-dependent vasodilation in hypertensives. *Hypertension*. 2005a ; 46: 398-405. Epub 2005 Jul 18.
- Grassi D, Lippi C, Necozione S, Desideri G, Ferri C. Short-term administration of dark chocolate is followed by a significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons. *Am J Clin Nutr* 2005b; 81: 611-14.
- Grundy SM. Influence of stearic acid on cholesterol metabolism relative to other long-chain fatty acids. *Am J Clin Nutr* 1994; 60 (6 Suppl): 986S-990S. Review.
- Mathur S, Devaraj S, Grundy SM, Jialal I. Cocoa products decrease low density lipoprotein oxidative susceptibility but do not affect biomarkers of inflammation in humans. *J Nutr*. 2002; 132: 3663-7.
- Mursu J, Voutilainen S, Nurmi T, Rissanen TH, Virtanen JK, Kaikkonen J, Nyyssonen K, Salonen JT. Dark chocolate consumption increases HDL cholesterol concentration and chocolate fatty acids may inhibit lipid peroxidation in healthy humans. *Free Radic Biol Med* 2004; 37: 1351-9.
- Osakabe N, Baba S, Yasuda A, Iwamoto T, Kamiyama M, Takizawa T, Itakura H, Kondo K. Daily cocoa intake reduces the susceptibility of low-density lipoprotein to oxidation as demonstrated in healthy human volunteers. *Free Radic Res* 2001; 34: 93-9.
- Rein D, Lotito S, Holt RR, Keen CL, Schmitz HH, Fraga CG. Epicatechin in human plasma: in vivo determination and effect of chocolate consumption on plasma oxidation status. *J Nutr* 2000; 130 (8S Suppl): 2109S-14S.
- Scalbert A, Williamson G (2000) Dietary intake and bioavailability of polyphenols *J Nutr* 130 (8S Suppl): 2073S-85S.
- Serafini M, Bugianesi R, Maiani G, Valtuena S, De Santis S, Crozier A. Plasma antioxidants from chocolate. *Nature* 2003; 424: 1013.
- Taubert D, Berkels R, Roesen R, Klaus W. Chocolate and blood pressure in elderly individuals with isolated systolic hypertension. *JAMA*. 2003; 290: 1029-30.
- Wan Y, Vinson JA, Etherton TD, Proch J, Lazarus SA, Kris-Etherton PM. Effects of cocoa powder and dark chocolate on LDL oxidative susceptibility and prostaglandin concentrations in humans. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 596-602.
- Wiswedel I, Hirsch D, Kropf S, Gruening M, Pfister E, Schewe T, Sies H. Flavanol-rich cocoa drink lowers plasma F(2)-isoprostane concentrations in humans. *Free Radic Biol Med* 2004;37: 411-21.

Pascale BRIAND