

Le chocolat est-il bon pour la santé ?

Michel Barel *Le chocolat est-il bon pour la santé ?*

Il est généralement admis qu'il faut prêter attention à l'équilibre de son alimentation, gage de bonne santé. Le chocolat (*Figure 1*) n'est pas une nourriture comme les autres : il associe une connotation affective certaine avec des effets sur la santé, qui suscitent un intérêt grandissant chez les scientifiques, les

professionnels de la Santé et le grand public.

Les populations précolombiennes, Mayas et Aztèques, incluaient déjà dans leur pharmacopée le cacao, principal composant du chocolat (*Figure 2*). Ils l'utilisaient pour lutter contre des maladies de la peau, contre les piqûres de serpents, ou encore pour soigner la diarrhée, en plus

Figure 1

Le chocolat est principalement composé de cacao. La fève de cacao est issue de la cabosse (au milieu), fruit du cacaoyer (à gauche). La fève, principalement importée de pays tropicaux d'Afrique, d'Amérique et d'Asie, est fermentée, séchée, torréfiée, broyée puis pressée à chaud jusqu'à former une pâte de cacao liquide dont on extrait la matière grasse : le beurre de cacao (voir la Figure 10).

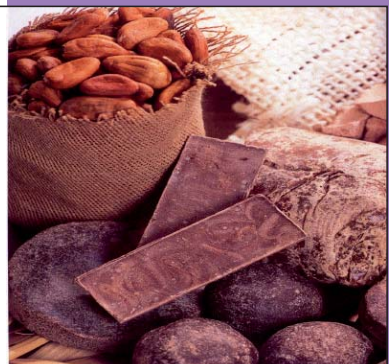
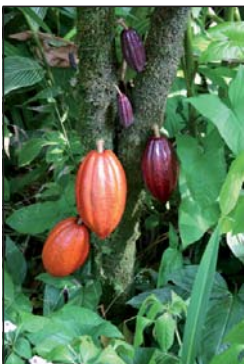


Figure 2

Noble maya offrant de la pâte de cacao. Musée du chocolat de Bruges (Belgique).

de l'utiliser quotidiennement comme boisson, et parfois lors de cérémonies religieuses.

À l'ère industrielle, les premiers chocolatiers étaient des pharmaciens : Van Houten, Nestlé, Menier... et le 5 janvier 1860, l'Empereur Napoléon III proclamait : « *Le cacao n'est pas une marchandise de luxe, ce n'est point une gourmandise. Ses propriétés hygiéniques et nutritives sont incontestables et incontestées, et parce qu'il est doué d'un arôme et d'une saveur qui flattent l'odorat et le palais, il entre dans les denrées de grande consommation dont je proclame le dégrèvement fiscal. Car il est physiquement et moralement salubre* ».

Peut-on rêver plus belle apologie ?

Cependant, beaucoup de rumeurs et d'idées reçues circulent toujours au sujet du chocolat, souvent associé au péché de gourmandise, mais également montré du doigt par des nutritionnistes [1]. Or, des études scientifiques apportent des données convergentes qui suggèrent que ces savoureux aliments pourraient bien avoir des effets positifs pour la santé. Le débat est loin d'être clos, et des questions subsistent encore. Il est temps de faire le point sur les principales caractéristiques nutritionnelles et pharmacologiques du chocolat. Pour cela, il faut passer à l'examen sa composition chimique (ici, c'est principalement le chocolat noir qui sera étudié. Voir l'**Encart** : « *Les différents types de chocolats* »).

LES DIFFÉRENTS TYPES DE CHOCOLAT (Figure 3)

Le **chocolat noir**, aussi appelé chocolat fondant ou chocolat amer, est le chocolat à proprement parler. C'est un mélange de cacao et de sucre qui contient généralement 60 à 75 % de cacao (il doit en contenir au minimum 35 %).

Le **chocolat au lait** est du chocolat obtenu en ajoutant du lait en poudre. Il contient typiquement un peu moins de 40 % de cacao et il est plus sucré que le chocolat noir.

Le **chocolat blanc** est une préparation à base de beurre de cacao, additionné de sucre, de lait en poudre et d'arôme. Bien qu'il soit reconnu comme chocolat, il ne contient pas de cacao.

Le **chocolat de couverture** est un chocolat de très bonne qualité utilisé par les chocolatiers et les pâtisseries comme matière première. Il peut être noir ou au lait, mais contient au moins 32 % de beurre de cacao, ce qui le rend très fluide pour réaliser un enrobage plus fin qu'un enrobage classique.



Figure 3

Chocolat noir, blanc ou au lait : la composition n'est pas la même et les vertus viennent du cacao, ingrédient-clé dont le chocolat blanc est dépourvu.

1 Un aliment énergétique

La première caractéristique du chocolat tient à ses propriétés énergétiques. De par sa composition en sucres et en matières grasses, il fournit, sous un faible volume, un très bon apport calorique. Ainsi, 100 grammes de chocolat noir (à plus de 50 % de cacao), soit environ une tablette, apportent 560 kcal (2 340 kJ). Le chocolat au lait en fournit autant : 550 kcal (2 300 kJ) pour 100 g. Quasi égalité ! À titre de comparaison, 100 grammes de pain apportent 250 kcal (1050 kJ). Or en moyenne, un homme a besoin de 2 400 kcal (10 000 kJ) par jour. Pour les sportifs, le chocolat est un excellent aliment leur apportant de l'énergie nécessaire aux efforts physiques, en particulier d'endurance (*Figure 4*). Précisons qu'actuellement, le chocolat noir n'est pas considéré comme un sucre rapide, comme en témoigne son index glycémique¹ particulièrement bas de 22.

1. L'index glycémique, inventé par l'équipe de David J. Jenkins à l'université de Toronto en 1981, est un critère de classement des aliments contenant des glucides basé sur leurs effets sur la glycémie (taux de glucose dans le sang) durant les deux heures suivant leur ingestion. Il permet de comparer le pouvoir glycémiant de chaque aliment, mesuré directement lors de la digestion. L'index glycémique d'un aliment est donné par rapport à un aliment de référence, auquel on attribue l'indice 100 (généralement glucose pur ou « pain blanc »). Plus l'index glycémique d'un aliment est élevé, plus le taux de glucose s'élève rapidement dans le sang après

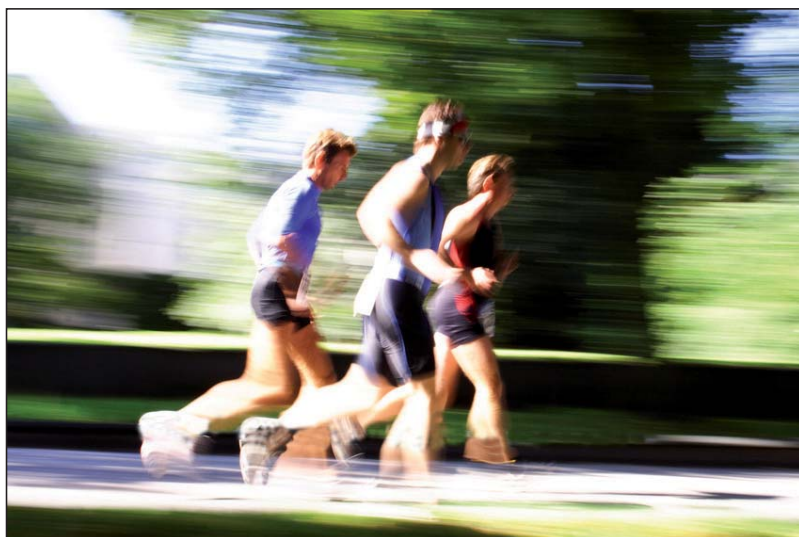
2 Des anti-oxydants dans le chocolat : les polyphénols

De nombreux végétaux – fleurs, fruits, tiges – contiennent des molécules appelées **polyphénols**, dont les propriétés sont très diverses, au point que toutes ne sont pas encore répertoriées ; on sait que certains, en particulier celles de la famille des **flavonoïdes**, contribuent à la pigmentation de ces végétaux (*Encart « Dans la famille des flavonoïdes »* ; à propos des polyphénols, voir aussi l'*Encart « Les nombreux polyphénols de la pomme » du Chapitre de S. Guyot*). On en trouve dans le raisin, le cassis, les myrtilles, ... et surtout dans le cacao. Trois aliments sont de fait connus pour être riches en polyphénols – les trois « aliments couleur » : le vin rouge, le thé vert et le chocolat noir. Les fèves de cacao marchand contiennent 5 % de polyphénols. La

sa digestion. En dessous de 55, l'aliment est considéré comme un sucre lent ; au-dessus de 70, c'est un sucre rapide.

Figure 4

Le chocolat est un excellent aliment pour les sportifs : il apporte beaucoup de calories permettant des efforts physiques de longue durée.



DANS LA FAMILLE DES FLAVONOÏDES

Les flavonoïdes constituent une famille de molécules de polyphénols que recèlent de nombreux végétaux comme les pommes, les poires, les baies, l'aubergine, le raisin, le cacao, etc. (**Figure 5**). Flavones, flavonols, flavanones, flavanols ou encore chalcones sont autant de classes de molécules appartenant à cette grande famille de composés aux propriétés anti-oxydantes, et dont un grand nombre sont colorés. Les pigments flavonoïdes sont alors appelés anthocyanes. Par exemple, la lutéoline est une flavone qui donne la couleur jaune à des pellicules de raisins.



Figure 5

La coloration du cassis, des myrtilles et du cacao provient de pigments naturels de la famille des anthocyanes, une sous-classe des flavonoïdes.

La structure chimique générale des flavonoïdes est la suivante (**Figure 6**) :

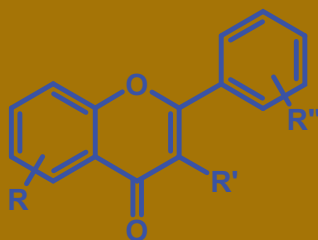


Figure 6

Structure générale d'un flavonoïde.

poudre de cacao en contient 2 % ; le chocolat noir 0,8 % et le chocolat au lait 0,5 %. À titre de comparaison, le thé vert en contient 0,3 % et le vin rouge 0,15 %.

Les polyphénols se répartissent en plusieurs familles. Ceux du cacao marchand sont principalement des flavanols, des anthocyanes et quelques rares dérivés hydroxycinnamiques. Les flavanols dominent nettement ; ils représentent à eux seuls 90 % des polyphénols du cacao. Ce sont essentiellement des

procyanidines : le monomère est la (-)-épicatéchine, les dimères sont la procyanidine B2 et la procyanidine B5, et le trimère est la procyanidine C1.

De structures chimiques voisines, les anthocyanes (du grec *anthos* = fleur, *kuanos* = bleu sombre) sont les molécules responsables de la couleur : pendant la fermentation du cacao, c'est leur transformation qui fait passer les fèves du violet au brun. La variété Criollo, à cotylédons

blancs, ne possède pas d'anthocyane.

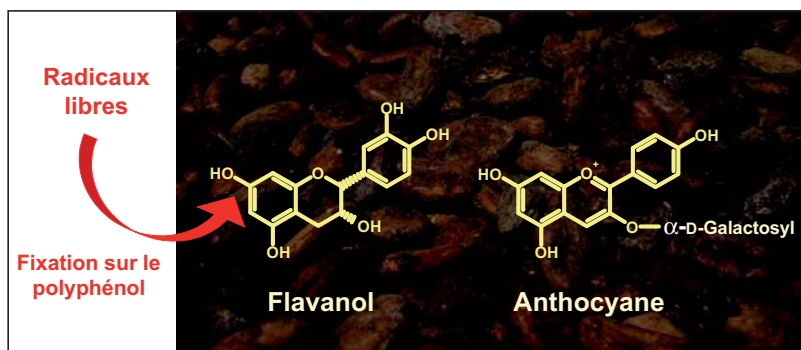
Beaucoup de chercheurs pensent aujourd'hui que les polyphénols du chocolat sont capables de piéger des radicaux libres², présents dans notre corps et considérés comme toxiques pour l'organisme [2-5]. De ce fait, ces molécules auraient des effets bénéfiques sur la santé en tant qu'anti-oxydants, en limitant le stress oxydatif auquel nos tissus sont constamment soumis. Ils réduiraient de cette manière les processus de vieillissement de nos cellules ainsi que les risques de cancérisations (Figure 7).

S'ajouterait également un effet préventif contre les maladies cardio-vasculaires ; certaines anthocyanes, comme celles des baies de cassis ou des feuilles de vigne rouge, sont de longue date utilisées pour leurs effets bénéfiques sur la circulation sanguine.

3 Les lipides du chocolat, à l'assaut du mauvais cholestérol ?

Le chocolat noir est un aliment gras : il contient en moyenne 35 % de matière grasse, fournie par le beurre de cacao. À y regarder de près, sa composition en acides gras (Figure 8) semble être, elle aussi, bonne pour l'organisme : l'acide oléique y occupe une place prépondérante (38 %) ; il

2. Les radicaux libres dans notre corps peuvent avoir deux origines : une origine externe, via la respiration (alcool, polluants, etc.) et une origine interne, par la formation de dérivés de l'oxygène dans le cadre de la respiration cellulaire.



s'agit de l'acide gras principal de l'olive (un acide gras insaturé, un « oméga-9 »).

Mais le beurre de cacao contient aussi 35 % d'acide stéarique et 24 % d'acide palmitique, des acides gras saturés ; si ceux-ci sont considérés comme néfastes, il convient d'apporter une nuance au propos et ne pas se contenter de regarder la composition lipidique du beurre de cacao. Selon les travaux du professeur Henri Chaveron en 1989, l'acide stéarique se distinguerait

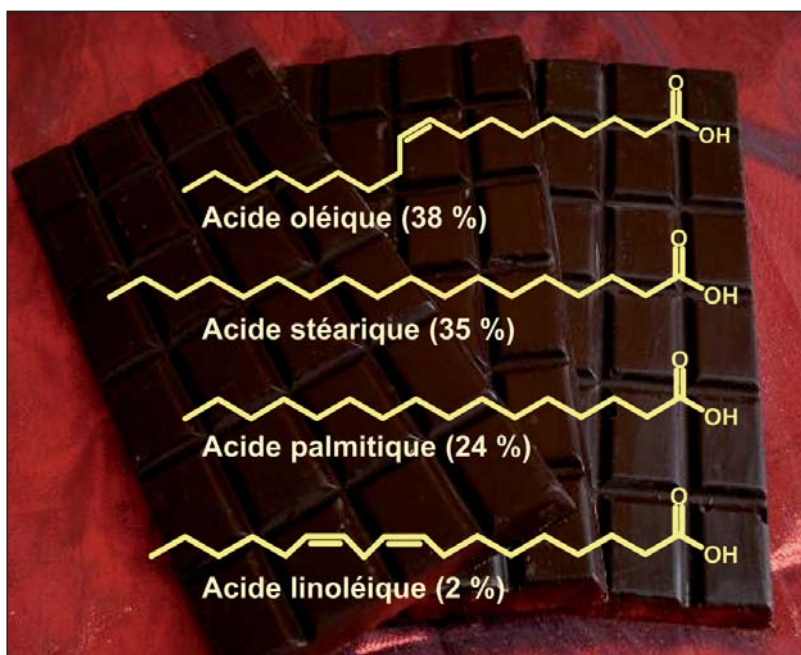
Figure 7

Les polyphénols du cacao (à gauche : une molécule de flavanol ; la (-)-épicatéchine ; à droite : la 3- α -D-galactosylcyanidine) ont des propriétés anti-oxydantes, en captant les radicaux libres. Flavanols et anthocyanes, appartenant tous deux à la famille des flavonoïdes (voir l'Encart : « Dans la famille des flavonoïdes »), ont la plus forte action anti-oxydante parmi les polyphénols du cacao.

Figure 8

De bons lipides dans le chocolat noir ?

Acides oléique et linoléique sont des acides gras insaturés (ils possèdent une ou plusieurs doubles liaisons), contrairement aux acides stéarique et palmitique qui sont des acides gras saturés.



nettement des autres acides saturés [6] : une fois arrivé dans l'intestin, il se « désature » en acide oléique, et au final, c'est plus de 70 % d'acide oléique qu'apporterait la matière grasse contenue dans le beurre de cacao !

Avec une telle composition, les nutritionnistes peuvent-ils affirmer que le chocolat participe à la prévention de maladies cardiovasculaires [7] ? Cette allégation est liée à la question du cholestérol : il est établi de longue date, par des études cliniques et épidémiologiques, qu'il existe une relation entre risque cardiovasculaire et taux de cholestérol dans le sang. Rappelons que l'accumulation de ce lipide, en association avec son transporteur LDL (voir

l'Encart : « Le cholestérol et ses transporteurs »), peut à terme conduire à la formation de plaques d'athérome dans les artères, provoquant une maladie inflammatoire, l'athérosclérose, principal responsable de l'infarctus du myocarde, ou encore d'accidents vasculaires cérébraux. Or, des résultats d'expériences suggèrent que l'acide oléique participe à la dissolution de ces plaques, ce qui facilite l'entraînement du cholestérol vers le foie, lequel peut alors l'éliminer.

En limitant également les agrégations plaquettaires, et donc la formation de caillots dans le sang, l'acide oléique diminuerait aussi les risques de thrombose, comme les phlébites [8, 9].

LE CHOLESTÉROL ET SES TRANSPORTEURS

Le cholestérol est un lipide qui n'est pas soluble dans le sang. Pour pouvoir circuler dans l'organisme, il nécessite des transporteurs (*Figure 9*) :

- les lipoprotéines à basse densité (*Low Density Lipoprotein*, LDL) appelées, par abus de langage, « **mauvais cholestérol** » : ces protéines sont chargées de transporter le cholestérol des lieux de sécrétion vers les cellules de l'organisme. Des taux importants de LDL conduisent généralement au dépôt de cholestérol sur les parois des artères sous forme de plaques d'athérome ;
- les lipoprotéines à haute densité (*High Density Lipoprotein*, HDL), ou par abus de langage, « **bon cholestérol** » : elles déchargent les artères et les tissus du cholestérol, et les ramènent vers le foie où il est dégradé.

Pour une bonne élimination du cholestérol (donc une cholestérolémie basse), il faut beaucoup de HDL et peu de LDL. Notre alimentation influe beaucoup sur notre cholestérolémie. Par exemple, les acides gras saturés contribuent à augmenter les taux en LDL, tandis que les acides gras poly-insaturés (et dans une moindre mesure les mono-insaturés) contribuent à les diminuer.

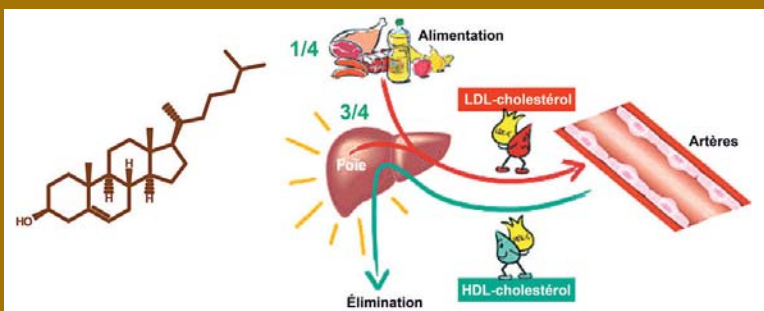


Figure 9

Le cholestérol (à gauche) est transporté par deux types de transporteurs : les LDL et les HDL. Ce sont ces lipoprotéines qui constituent respectivement le « mauvais cholestérol » et le « bon cholestérol ».

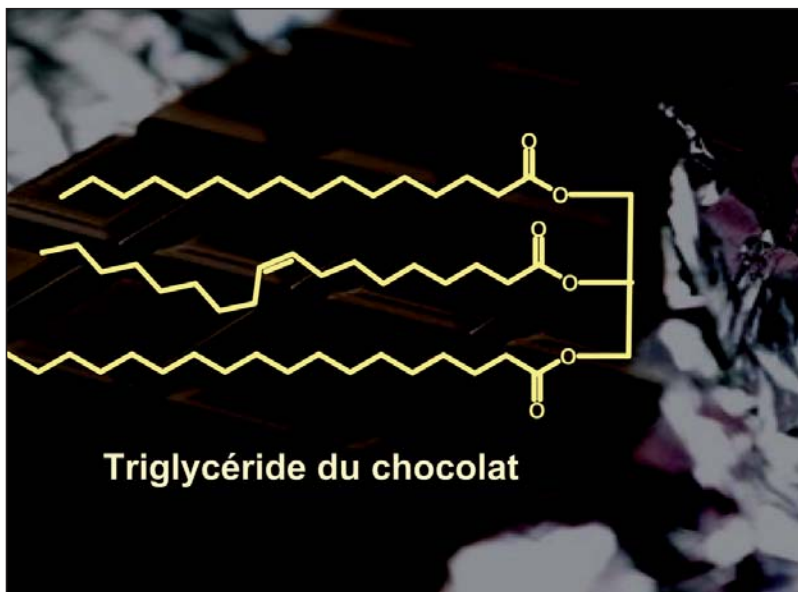
4 Et pour notre ligne ?

Les lipides contenus dans le beurre de cacao sont principalement stockés sous forme de triglycérides. Dans ces structures moléculaires, trois chaînes d'acides gras sont liées à une molécule de glycérol (*Figure 10*). C'est la coupure de ces structures, dite lipolyse, qui conduit à la libération des acides gras, permettant de libérer de l'énergie. Il s'avère que les triglycérides du chocolat sont peu absorbables par le tissu adipeux humain. Par conséquent, avec quelques carrés de chocolat chaque jour et une activité physique normale, il ne devrait pas y avoir de souci de prise de poids !

Puisqu'il s'agit de garder la ligne, ajoutons que le chocolat comporte des molécules appelées méthylxanthines (théobromine et caféine, voir le paragraphe 5), qui lui confèrent des propriétés lipolytiques – il dégrade les triglycérides de notre organisme. C'est peut-être l'un des intérêts des massages au chocolat (*Figure 11*) ! À noter que l'on trouve souvent ces méthylxanthines dans des crèmes amincissantes...

5 Chocolat et tonicité

Comme nous venons de l'évoquer, le chocolat contient des substances chimiques appelées méthylxanthines. Ce sont des molécules naturelles que l'on trouve dans les plantes stimulantes : café, cacao, noix de cola, thé, ... L'une de ces molécules est bien connue, c'est la **caféine**. Dans le cacao



elle ne représente que 0,4 %. C'est peu, comparé au café qui en contient entre 1 et 3 %. L'autre principale méthylxanthine du cacao est la **théobromine**, une molécule très proche de la caféine dont le cacao contient de bonnes quantités (1,6 %) (*Figure 12*).

Caféine et théobromine sont des substances d'éveil : c'est pour cette raison que le chocolat est un tonique. De plus, la théobromine possède des propriétés bronchodilatrices, elle stimule le système nerveux central et améliore

Figure 10

Le beurre de cacao est atypique car il est constitué principalement d'un seul triglycéride (composé d'acide palmitique, oléique et stéarique).

Figure 11

Le massage au chocolat : des vertus amincissantes ?



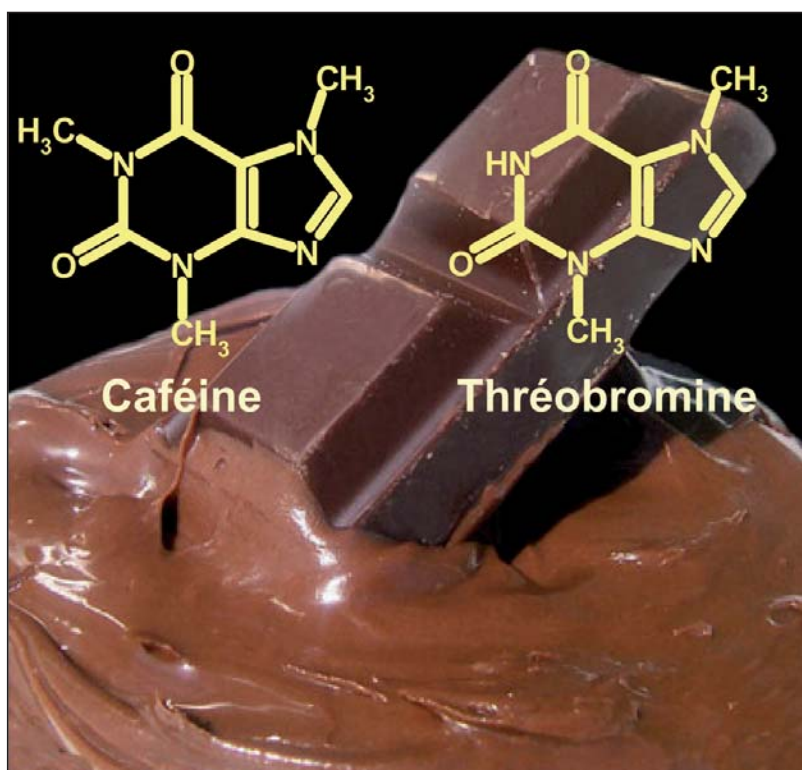


Figure 12

Les deux principales méthylxanthines du chocolat, à la base des vertus stimulantes.

les performances musculaires. Quant à la caféine, et c'est bien connu, c'est un tonocardiaque ; elle augmente la vigilance et retarde l'apparition de la fatigue.

6 Le chocolat, euphorisant et psychostimulant

On rapporte souvent que le chocolat a des propriétés antidépressives, qui seraient associées à la présence de magnésium. Mais cette vertu proviendrait aussi de la présence de molécules proches des **endorphines**.

Pour mémoire, les endorphines sont des substances naturelles secrétées par notre propre corps (on dit que ce sont des molécules endogènes), dont la structure chimique est proche de celle de la morphine (le terme endorphine est une contraction de endo-morphine). Ces neurotransmetteurs possèdent des propriétés euphorisantes et psychostimulantes et permettent une meilleure résistance à la douleur. Elles sont liées à la sensation de bien-être et de plaisir : vous venez de voir un bon film, vous avez secrété des endorphines.

Quand vous mangez du chocolat, vous vous faites plaisir et votre organisme secrète ses endorphines. Mais voilà que le chocolat lui-même apporte des molécules d'endorphines ou proches : de la phényléthylamine (1,2 mg pour 100 g de chocolat), de la sérotonine (0,8 mg), ou encore de la tyramine (1 mg), de la tryptanime (0,5 mg) et du tryptophane, précurseur d'endorphines. Les effets se superposent et vous n'êtes plus très loin de l'euphorie (Figure 13) !

7 Une source importante de minéraux et d'oligo-éléments

Le chocolat contient du magnésium, c'est bien connu et c'est lié, comme nous venons de le voir, à sa réputation d'antidépresseur, associée à la présence des endorphines. Mais ce n'est pas tout : le chocolat est une source primordiale de nombreux et importants oligo-éléments. Le **Tableau 1**

Figure 13

Le chocolat a un effet hédonique (le plaisir), voire antidépresseur ! Dans le cerveau, l'hypophyse et l'hypothalamus secrètent des endorphines, neurotransmetteurs qui sont acheminés de neurone en neurone pour se fixer sur les récepteurs aux opiacés.



Selon la Directive européenne N° 90/496/CEE de mai 2003	Besoins quotidiens de l'adulte	Apport dû à 100 g de chocolat noir (70 % de cacao)	
		En quantité	En pourcentage du besoin quotidien
Magnésium	375 mg	180 mg	48 %
Phosphore	700 mg	300 mg	42 %
Potassium	2 000 mg	500 mg	25 %
Cuivre	1,3 mg	0,32 mg	25 %
Fer	14 mg	3 mg	21 %
Calcium	1000 mg	60 mg	6,0 %
Iode	120 µg	5 µg	4,2 %
Fluor	2 000 µg	50 µg	2,5 %
Sodium	600 mg	11 mg	2,0 %
Nickel	15 mg	0,2 mg	1,3 %

montre que 100 grammes de chocolat à 70 % de cacao couvrent 20 à 50 % des besoins journaliers de l'adulte en magnésium, phosphore, potassium, cuivre et fer. Ce qui est énorme. Et il contient aussi du fluor qui aide à la prévention des caries (*voir le paragraphe 9*) !

Les vitamines : un apport faible, mais bien équilibré

Même si beaucoup de vitamines (*Tableau 2*) sont présentes dans le chocolat, leurs quantités ne sont pas suffisantes pour en faire une source de vitamines conséquente. Tout au plus, 100 grammes de chocolat apportent 18 % des besoins journaliers en vitamine E. Pour les autres, les apports sont proches ou inférieurs à 10 %. Il est donc préférable d'aller chercher les vitamines dans les fruits, des légumes, des viandes et des poissons, plutôt que dans le chocolat.

8 Le chocolat et notre digestion

8.1. La constipation

Le chocolat a la réputation tenace de constiper, lui qui contient au moins 10 % de fibres, favorisant le transit intestinal. Peut-être pourrait-on suspecter les tanins (polyphénols) qui, au contraire, ont tendance à le ralentir. En fait, ce qui ressort des études épidémiologiques sur le sujet, c'est que les deux effets s'annulent et que le chocolat ne joue aucun rôle dans la constipation.

8.2. Les ulcères de l'estomac

Des études japonaises ont montré que les acides gras du cacao ont une forte activité bactéricide sur *Helicobacter pylori* [10], la bactérie responsable des ulcères de l'estomac et du duodénum. Ils recommandent de consommer deux à trois bols de chocolat par

Tableau 1

Le chocolat est riche en minéraux et oligo-éléments.

	Besoins quotidiens de l'adulte	Apport dû à 100 g de chocolat noir (70 % de cacao)	
	en quantité	en quantité	en % du besoin quotidien
Vitamine E (tocophérol)	15 µg	2,7 µg	18 %
Vitamine D (calciférol)	10 µg	1,36 µg	14 %
Vitamine B5 (ac Pantothénique)	8 mg	0,6 mg	7,5 %
Vitamine B1 (thiamine)	1,4 mg	0,07 mg	5 %
Vitamine B2 (riboflavine)	1,6 mg	0,08 mg	5 %
Vitamine PP (= Vit B3, niacine)	17 mg	0,86 mg	5 %
Vitamine B6 (pyridoxine)	2,1 mg	0,02 mg	1 %
Vitamine A (rétinol)	5,4 mg	0,02 mg	0,4 %
Vitamine B9 (acide folique)	400 µg	0,01 µg	
Vitamine C (acide ascorbique)	80 µg	-	
Biotine	200 µg	-	
Vitamine B12 (cobalamine)	3 µg	-	

Tableau 2

Le chocolat apporte un peu de vitamines.

jour, tant de manière préventive que curative. C'est une propriété à vérifier sur les populations européennes.

8.3. La vésicule biliaire

Le chocolat, par ses sucres et l'acide oléique du beurre de cacao, augmente la sécrétion de bile et oblige donc la vésicule biliaire à se vider plus fréquemment. Grâce à ces évacuations répétées, si un risque de lithiase biliaire se présentait, les calculs n'auraient pas le temps de se former : ils seraient expulsés avec la bile, encore à l'état de sable.

8.4. Les troubles dyspeptiques

On accuse souvent le chocolat de causer des troubles dyspeptiques : lourdeur d'es-

tomac, digestion difficile, état nauséux, ... Si le chocolat est consommé à la fin d'un bon repas, riche en aliments gras, ce n'est pas le dernier venu qu'il faut accuser : c'est l'ensemble des aliments consommés. Et tout comme on dit qu'il faut « garder une place pour le fromage », si vous aimez le chocolat, gardez aussi une petite place pour lui. Il le mérite bien !

9 Le sucre : caries et diabète

9.1. Les caries

La capacité des aliments, notamment les aliments sucrés, à « gâter » les dents s'appelle la cariogénicité. Le principal responsable de la cariogénicité du chocolat est le saccharose qu'il contient. Donc plus un chocolat est

	Raisin	Saccharose pur	Chocolat
Indice de cariogénicité	2	1	0,8

riche en cacao, moins il est cariogène. Mais, même à faible teneur en cacao, sa cariogénicité est moins forte que celle du sucre pur et du raisin (**Tableau 3**).

Et ce n'est pas tout, les polyphénols que contient le chocolat inhibent le développement microbien au niveau de la plaque dentaire ; le fluor (50 µg pour 100 g) renforce l'émail des dents et les phosphates (300 mg de phosphore pour 100 g), tamponnent les acides et participent à la lutte contre les caries (**Figure 14**) [11].

9.2. Le diabète

Le saccharose contenu dans le chocolat est rapidement métabolisé dans notre organisme. Il augmente donc la glycémie, ce qui rend le chocolat déconseillé aux diabétiques. Mais les risques seraient minimes pour des chocolats qui contiennent au moins 70 % de cacao. Tout dépend également de la forme de diabète. Pour ne pas prendre de risque, un diabétique amateur de chocolat ne doit pas négliger d'en parler avec son médecin.

10 Le chocolat a des points faibles

À la lecture des lignes qui précèdent, on pourrait penser que le chocolat est un aliment miraculeux qui n'apporterait que des bienfaits. Soyons objectifs, le chocolat a aussi des points faibles.

D'abord, nous venons de voir que pour les diabétiques, il convenait d'être prudent.

Une autre affection qui fait proscrire le chocolat est la tendance au reflux gastro-œsophagien. Le beurre de cacao favorise le relâchement du sphincter supérieur de l'estomac et entraîne des remontées gastriques dans l'œsophage.

En cas de coliques hépatiques, l'ingestion de chocolat, à cause de sa composition en sucres et en matières grasses, renforce l'influence des excès de sucres et de graisses.

Enfin, on dit aussi que le chocolat génère des allergies. Il s'agit plutôt de « fausse allergie alimentaire » vraisemblablement due à la présence de phényléthylamine et de tyramine.

Tableau 3

Le chocolat provoque moins de caries que le raisin et le saccharose pur.

Figure 14

Polyphénols, fluor et phosphates : des ingrédients du cacao qui défavorisent la formation des caries !



Alors, le chocolat : bon ou mauvais ?

Voilà un panorama de ce que l'on sait aujourd'hui sur le chocolat et la santé. Ce n'est probablement pas suffisant pour en demander le remboursement par la sécurité sociale, mais un faisceau d'études scientifiques, chimiques, biochimiques, médicales, cliniques, pharmacologiques, épidémiologiques, converge à travers le temps vers la reconnaissance du chocolat – ou plutôt du cacao – comme source de bienfaits pour la nutrition et la santé... mais toujours à consommer avec modération.

Bibliographie

[1] Khodorowsky K., Robert H. (2004). *Idées reçues – Le chocolat*. Le cavalier bleu.

[2] Porter L.L., American Cocoa Research Institute (2006). *Benefits of Cocoa Polyphenols*. The manufacturing confectioner, 86.

[3] Scalbert A. (2001). *Les polyphénols du chocolat et leurs effets sur la santé*. Entretiens de Bichat ; 2001/09/11 ; Bichat (FRA). Kaplan, G. (Editeur). Médecine. Expansion Scientifique Française, Paris (FRA), 106.

[4] Schroeter H., Heiss C., Balzer J., Kleinbongard P., Keen C.L., Hollenberg N.K., Sies H., Kwik-Urbe C., Schmitz H.H., Kelm M. (2006). Epicatechin mediates beneficial effects of flavanol-rich cocoa on vascular function in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of*

America, **103** : 1024-1029.

[5] Vuaille B. (2004). *La valeur antioxydante du chocolat*. Quotidien du Médecin (F).

[6] Chaveron H., *Cholesterophobie et chocolat*. Le Monde 27 décembre 1989, p. 19.

[7] Keen C.L., Holt R.R., Oteiza I., Fraga C.G., Schmitz H.H. (2005). Cocoa antioxidants and cardiovascular health. *American Journal of Clinical Nutrition*, **81** : 2985-3035.

[8] Innes A.J., Kennedy G., McLaren M., Bancroft A.J., Belch J.J. (2003). Dark chocolate inhibits platelet aggregation in healthy volunteers. *Platelets*, **14** : 325-327.

[9] Thijssen M.A., Hornstra G., Mensink R.P. (2005). Stearic, oleic and linoleic acids have comparable effects on markers of thrombotic tendency in healthy human subjects. *J. Nutr.*, **135** : 1805-11.

[10] Aihara M., Tsuchimoto D., Takizawa H., Azuma A.,

Wakebe H., Ohmoto Y., Imagawa K., Kikuchi M., Mukaida N., Matsushima K. (1997). Mechanisms involved in Helicobacter pylori-induced interleukin-8 production by a gastric cancer cell line, MKN45. *Infect. Immun.*, **65** : 218-3224.

[11] Robert H. (1990). *Les vertus thérapeutiques du chocolat ou comment en finir avec les idées reçues*. Artulen, Paris.

Pour en savoir plus

Chapelin M. (1998). *Aspects nutritionnels et pharmacologique des produits chocolatés* (533 références), Thèse de Doctorat en Pharmacie – Faculté de Pharmacie de Montpellier.

Tixier C. (2008). *Le chocolat, cet aliment qui vous veut du bien*. Eyrolles.

Barel M. (2009). *Du cacao au chocolat : l'épopée d'une gourmandise*. Quae, 133 p.

Crédits photographiques

- Fig. 2 : Licence CC-BY-SA,
Yelkrokoyade

- Fig. 3 : Licence CC-BY-SA,
André Karwath aka

- Fig. 5 : Myrtilles : Licence
CC-BY-SA, Aconcagua ;

cacao : Licence CC-BY-SA,
Woki Frank Wouters

- Fig. 6, 7, 8, 10, 12 : Minh-Thu
Dinh-Audouin