

***Ce qu'Einstein  
aurait pu dire  
à sa cuisinière***

**Robert L. Wolke**

---

***Ce qu'Einstein  
aurait pu dire  
à sa cuisinière***

***Quelques réponses sucrées  
à des questions salées  
... avec recettes***

***Traduit de l'américain par  
Anne-Marie Frisque-Hesbain***

DUNOD

L'édition originale de cet ouvrage a été publiée en 2005 aux États-Unis par W. W. Norton Company sous le titre : What Einstein told his cook.

This translation of What Einstein told his cook, originally published in English in 2005 by W. W. Norton Company, is published by arrangement with W. W. Norton Company.

Copyright © 2005 by Robert L. Wolke

Illustration de couverture : « Les Shadoks »,  
dessin original de Jacques Rouxel  
© aaa, Paris, 2001

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres

nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2008 puis 2012

ISBN : 978 2 10 050776 4

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

# Avant-propos

Récemment, l'intérêt pour les réalisations culinaires ainsi que pour les aliments a connu une explosion spectaculaire.

Simultanément, s'est développé le désir de comprendre les principes chimiques et physiques qui sous-tendent la diététique de notre alimentation. Ce livre explique ce que cachent nos aliments et le fonctionnement des outils que nous utilisons pour les préparer.

La table de matières et l'index vous faciliteront l'accès aux explications des notions présentées et qui titillent votre esprit curieux. Il est vrai que les technologies d'aujourd'hui rendent l'accès possible à de nombreux produits nouveaux et nous réalisons que nos questions culinaires commencent au marché.

C'est pourquoi l'auteur de ce livre y a inclus non seulement une discussion sur les produits naturels mais aussi sur les produits de la cuisine moderne, leur provenance, leur constitution et les conséquences pratiques qui en découlent, tant pour le chef cuisinier que pour le consommateur.

Tenant compte de son expérience d'enseignant, l'auteur propose deux approches positives pour expliquer la science culinaire : l'une que je nommerais « méthode académique », tandis que l'autre approche est dite « expérimentale ».

En utilisant la méthode académique, il faudrait écrire ce qu'on a l'habitude d'appeler un *syllabus* en sciences culinaires.

Muni de son parchemin, l'étudiant, voyageant de par le monde, pourrait appliquer ses connaissances acquises et résoudre les problèmes pratiques qui pourraient surgir.

Présument de la maîtrise de ses cours ainsi que de sa capacité de mémorisation, chaque fois que cela serait nécessaire, notre diplômé aurait malgré tout à faire face à pas mal de méprises.

## **Ce qu'Einstein aurait pu dire à sa cuisinière**

Notre expérience d'enseignant, tout comme la vôtre d'ancien étudiant, témoigneront de la futilité de cette approche.

En résumé, la méthode académique essaie de fournir des réponses avant même que la question se pose, alors que dans la vie les questions surgissent sans crier gare et doivent être résolues au moment même.

Mais que se passerait-il si nous ne pouvions fouiner dans un tas de sciences acquises ? Chaque fois que vous êtes décontenancé, vous devriez aussi demander conseil à un scientifique pour qu'il vous explique et qu'il résolve le problème spécifique, tout comme Einstein l'aurait fait pour sa cuisinière ! Si vous ne trouvez pas ce scientifique, veillez à avoir sous la main une compilation de questions-réponses.

Dans ce livre, chaque question est indépendante et vous y trouverez ce qui vous trotte dans la tête, sans pour autant devoir maîtriser une série de concepts.

L'auteur s'efforce de n'utiliser que des mots définis au préalable. Toutefois, pour maîtriser la compréhension du sujet, il s'autorise certaines répétitions.

L'une des décisions difficiles qu'il a prise fut d'écrire un livre de science comportant des explications compréhensibles pour celles et ceux qui n'ont bénéficié que d'un cours de science élémentaire et qui, néanmoins, ont gardé un esprit avide de savoir ainsi que la volonté de s'informer.

Il est aussi destiné à ces scientifiques et chefs cuisiniers qui ont une formation certaine et qui ont décidé par goût ou par plaisir de mettre à jour leurs connaissances culinaires.

Les concepts sont dès lors présentés en langage non-technique en utilisant des comparaisons et des métaphores de la vie quotidienne.

Miguel de Cervantès écrit dans son *Don Quichotte della mancha* que la faim est la meilleure sauce et l'humour le meilleur digestif.

Et nous, pouvons-nous vraiment apprécier un repas sans blaguer quelque peu ?

## Chapitre 1

---

# En douceur...

Parmi nos cinq sens les plus connus, le toucher, l'audition, la vision, l'odorat et le goût, seuls les deux derniers sont de nature entièrement chimique, c'est-à-dire qu'ils ont la capacité de détecter des molécules chimiques. Grâce à nos remarquables sens du goût et de l'odorat, nous ressentons différentes sensations gustatives et olfactives lorsque nous sommes en contact avec des molécules de nature différente.

Vous rencontrerez tout au long de ce livre le mot « molécule ». Ne paniquez pas ! Tout ce que vous avez besoin de savoir c'est que les molécules sont, pour reprendre le langage des enfants, « des espèces de machins dont sont faites les choses ». Cette notion de la molécule ainsi que son corollaire, selon lequel les matières sont différentes lorsqu'elles sont constituées de molécules différentes, vous seront très utiles.

L'odorat ne peut détecter que les molécules gazeuses flottant dans l'air. Le goût détecte uniquement les molécules dissoutes dans l'eau, que ce soit le liquide propre à l'aliment ou la salive. Comme pour bien d'autres animaux, c'est l'odorat qui nous attire vers la nourriture et le goût qui nous aide à trouver les aliments comestibles et appétissants.

Ce que nous nommons saveur est la combinaison des odeurs détectées par notre nez et des goûts détectés par nos papilles gustatives. À cela s'ajoute l'effet de la température, du piquant (le mordant des épices) et de la texture (la structure et la sensation de la nourriture dans la bouche). Les récepteurs olfactifs de notre nez peuvent différencier des milliers d'odeurs diverses et contribuent approximativement à 80 pour cent de la saveur. Si ce taux vous paraît élevé, rappelez-vous que la bouche et le nez sont connectés de façon telle que les molécules gazeuses libérées dans la bouche lors de la mastication peuvent remonter dans la cavité nasale. Avaler crée en outre un vide partiel dans la cavité nasale et fait remonter l'air de la bouche vers le nez.

Comparé à notre sens olfactif, notre sens gustatif est assez faible. Nos papilles gustatives sont principalement réparties sur la langue, sur la voûte du palais (partie avant dure et osseuse) et sur le palais mou (partie postérieure membraneuse dite voile du palais). Celui-ci se termine dans la luette (petit appendice mobile et contractile qui pend devant la gorge).

Traditionnellement, on ne considérait que quatre goûts principaux : doux, acide, salé et amer, avec pour chacun d'eux des papilles spécialisées. À présent, il est généralement admis qu'il existe au moins un autre goût primaire, connu par son nom japonais, unami. Il est associé au MSG (monoglutamate de sodium) et à d'autres dérivés de l'acide glutamique (l'un des acides aminés, constituants des protéines). L'unami est une saveur associée aux aliments riches en protéines tels la viande et le fromage. En outre, à l'heure actuelle, on ne croit plus que chaque type de papille répond exclusivement à une seule espèce de stimuli, mais que, dans une moindre mesure, chaque papille peut également réagir à d'autres stimuli.

Par conséquent, la « carte de la langue » reproduite dans les manuels est d'une simplification excessive. Elle localise les papilles sensibles au sucré, sur le bout de la langue; au salé, de chaque côté de la pointe de la langue; à l'acidité et au goût aigre, de chaque côté de la langue; au goût amer, à l'arrière de la langue. Cette carte nous montre uniquement les zones les plus sensibles aux goûts primaires. Ce que nous goûtons réellement résulte de l'ensemble des stimuli de tous les récepteurs du goût, les cellules situées à l'intérieur des papilles gustatives qui détectent réellement les différents goûts. Récemment, le séquençage du génome humain a permis aux chercheurs d'identifier les gènes qui codent le goût sucré et le goût amer. Ils n'ont pas encore identifié les récepteurs des autres saveurs.

Lorsque les stimuli combinés du goût, de l'odeur et de la texture atteignent le cerveau, ce dernier doit encore les interpréter. La combinaison globale nous sera plaisante, répugnante ou entre les deux selon nos différences physiologiques individuelles, nos expériences passées (« c'est exactement comme le faisait ma mère »), ou nos habitudes culturelles (« Qui reprendra un peu de panse de brebis farcie ? »).

Une sensation gustative, le sucré, est indéniablement la sensation favorite de l'espèce humaine ainsi que de bien d'autres espèces animales depuis les colibris jusqu'aux chevaux. Très rares sont ceux qui n'aiment pas le sucre. La nature nous incite dans ce sens en nous présentant des friandises excellentes au goût sucré comme les fruits mûrs et au contraire certaines substances toxiques au goût amer, comme celles qui contiennent des alcaloïdes. (Les alcaloï-

des sont des produits chimiques présents dans certaines plantes, parmi lesquels la morphine, la strychnine, la nicotine, sans parler de la caféine.)

Nos menus ne comportent qu'un seul plat entièrement voué à la saveur sucrée, c'est le dessert. Les amuse-gueules peuvent être savoureux, le plat principal peut être constitué d'une combinaison complexe de saveurs, mais le dessert est invariablement et parfois exagérément sucré.

Nous adorons les douceurs au point d'utiliser ce concept en termes charmeurs. Ne dit-on pas « ma dulcinée », « un propos doux comme du miel » afin de décrire quelqu'un ou quelque chose de particulièrement agréable ? Que dire d'une musique douce, de douces paroles ?

Lorsque nous pensons à la douceur, nous songeons immédiatement au sucre. Mais le mot *sucre* ne désigne pas une substance unique. Il s'agit d'un terme générique pour toute une famille de composés chimiques naturels qui, avec les amidons, appartiennent à la famille des hydrates de carbone, dénommés actuellement glucides.

Ainsi, avant de satisfaire notre penchant pour le sucré, avant de débiter notre « repas scientifique » par le dessert, nous devons situer les sucres parmi les glucides.



## **1. Le plein, s'il vous plaît**

☞ Je sais que l'amidon et le sucre sont tous deux des glucides, mais ce sont des substances très différentes. Pourquoi sont-elles regroupées dans la même catégorie, lorsque l'on parle de nutrition ?

En un mot, ce sont tous deux des combustibles ! On pourrait comparer un coureur de fond qui se gorge de sucre avant la course à un automobiliste qui fait le plein d'essence à la station-service avant d'effectuer un déplacement.

Les glucides constituent une classe de produits chimiques naturels qui jouent un rôle vital dans le monde du vivant. Les plantes et les animaux fabriquent, emmagasinent et consomment des amidons et des sucres pour se procurer de l'énergie. La cellulose, un glucide complexe, forme les parois cellulaires et la charpente structurale des plantes.

Ces composés ont été nommés hydrates de carbone au début du XVIII<sup>e</sup> siècle lorsqu'on s'est aperçu que la plupart de leurs formules chimiques pouvaient s'écrire comme formés d'atomes de carbone (C) et de molécules d'eau (H<sub>2</sub>O). D'où le nom d'hydrate de carbone ou « carbone hydraté ». Nous savons aujourd'hui qu'une formule aussi simple n'est pas valable pour tous les hydrates de carbone. Et nous les nommons dès lors glucides.

La similitude chimique qui unit tous les glucides consiste en ce que leurs molécules contiennent toutes du glucose. Du fait de la présence des glucides dans les plantes et les animaux, le glucose est probablement la molécule biologique la plus répandue sur la Terre. Notre métabolisme fragmente tous les glucides en glucose, un « sucre simple » (en langage scientifique, un monosaccharide) qui circule dans le sang et fournit de l'énergie à chaque cellule du corps. Le fructose est un autre « sucre simple ». Il se retrouve dans le miel et dans de nombreux fruits.

Lorsque deux molécules de sucre simple se combinent, elles forment un « sucre double » ou disaccharide. Le sucrose ou saccharose, ce sucre que vous retrouvez dans votre sucrier et dans le nectar des fleurs qui décorent notre table, est un disaccharide composé de glucose et de fructose. Parmi d'autres disaccharides, citons le maltose (ou sucre de malt), le lactose (ou sucre de lait), un sucre que l'on retrouve uniquement chez les mammifères, mais jamais dans les plantes.

Les glucides complexes ou « polysaccharides » sont formés à partir de nombreux sucres simples, on en retrouve souvent des centaines !

La cellulose et l'amidon font partie des polysaccharides. Les aliments, tels que les pois, les fèves, les céréales et les pommes de terre contiennent à la fois de la cellulose et de l'amidon. La cellulose n'est pas digestible pour les humains (les termites peuvent la digérer). Mais c'est une source importante de fibre dans notre régime alimentaire. Les amidons sont notre principale source d'énergie parce qu'ils se fragmentent graduellement en centaines de molécules de glucose. Voilà pourquoi, j'ai dit que faire le plein en glucides est comme faire le plein d'essence.

Aussi différents que puissent être tous ces glucides en termes de structure moléculaire, ils fournissent tous à notre métabolisme la même quantité d'énergie, environ 4 calories par gramme. Logique, puisqu'ils sont tous fondamentalement du glucose.

Regardez dans vos placards : vous y trouverez probablement deux amidons purs : la farine de maïs et l'arrow-root. Vous savez très bien d'où provient la farine de maïs. Mais, avez-vous déjà vu de l'arrow-root ? Cette plante vivace pousse en Inde où elle s'appelle Aircura et appartient à la même famille que le gingembre. Au Brésil et en Afrique, elle s'appelle tapioca et est extraite du manioc. En Floride, elle s'appelle sago. Aux Antilles, on la surnomme aru-aru. À Hawaï, la plante provient du pica.

La chair de ce rhizome souterrain est charnue et constituée d'amidon pur. Les rhizomes sont grillés, lavés, séchés et moulus. La poudre ainsi obtenue est utilisée pour épaissir les sauces et les desserts. Mais, l'arrow-root joue son rôle d'épaississant à une température plus basse que l'amidon du maïs. Il est donc plus efficace

pour épaissir les crèmes anglaises et les puddings qui contiennent des œufs et qui de ce fait pourraient cailler lors d'une augmentation de température.

## **2. Dur à avaler**

☞ **Les « boutiques diététiques » présentent plusieurs sortes de sucres bruts. Diffèrent-ils du sucre raffiné ?**

Non ! Pas autant que vous pourriez le croire. Ce que ces « boutiques diététiques » nomment sucre brut n'est brut que parce qu'il n'est que partiellement raffiné.

Depuis le début de l'histoire de l'humanité, le miel était le seul « produit sucré » connu des Hommes. La canne à sucre était connue en Inde depuis environ trois mille ans. Toutefois, ce n'est que vers le VIII<sup>e</sup> siècle de notre ère qu'elle parvient en Afrique du Nord ainsi que dans le Sud de l'Europe.

Coup de chance pour nous tous ! La belle-mère de Christophe Colomb possédait une plantation de canne à sucre. Non, non, je n'invente pas ! Dès avant son mariage, Christophe transférait le sucre provenant des champs de canne à sucre, de l'île de Madère à Gènes. Ensuite, il eut vraisemblablement l'idée de transporter quelques plants de canne à sucre jusqu'aux Caraïbes. C'était en 1493 lors de son second voyage au Nouveau Monde. Nous connaissons la suite ! Aujourd'hui, la consommation annuelle moyenne de sucre d'un Américain se situe aux environs de 20 kg, ce qui représente 4 sacs de 5 kg. (Notre consommation est à peu près identique.) Étalez ces 20 kg de sucre sur votre table de cuisine et vous aurez sous les yeux votre consommation annuelle. Ce sucre ne provient pas uniquement du paquet de sucre que vous achetez, le sucre est présent dans un nombre impressionnant d'aliments préparés.

On dit souvent que les différents sucres roux sont plus sains que les sucres raffinés car ils contiennent plus de substances naturelles. Il est vrai qu'ils contiennent une variété plus grande de sels minéraux. Toutefois, ils contiennent aussi la poussière, toute naturelle en somme, des champs de canne à sucre. Néanmoins, ils ne contiennent aucun élément que l'on ne peut retrouver également dans des dizaines d'autres aliments. Par ailleurs, il vous faudrait ingurgiter une dose peu recommandable de sucre brun pour couvrir vos besoins journaliers en minéraux.

Faisons à présent un bref tour d'horizon et voyons ensemble ce qui se pratique d'une part à l'usine, localisée à proximité des champs de canne à sucre, et d'autre part à la raffinerie qui peut se trouver à distance de ceux-ci.

La canne à sucre pousse dans les régions tropicales. Les plantes se présentent sous forme de tiges de plus ou moins 3 m de haut et de 2,5 cm de diamètre. Elles sont coupées au moyen d'une machette. Arrivées à l'usine, appelée aussi « moulin », les tiges sont tranchées grossièrement et passées au pressoir. Le jus pressé est clarifié par addition de citron vert. Ensuite, on laisse reposer le jus avant de le porter à ébullition, sous vide partiel (sous vide, la température d'ébullition est plus basse). Il restera en fin d'opération un sirop épais de couleur brune due à un concentré d'impuretés. En concentrant le sirop par évaporation de l'eau, la concentration en sucre devient telle que, ne pouvant plus se dissoudre dans l'eau, le sucre cristallise. En jargon scientifique, on dira que la solution est sursaturée en sucre. Ces cristaux encore humides sont ensuite passés à la centrifugeuse, tambour transpercé de petits trous et agissant comme le tambour de votre machine à laver où l'eau s'évacue durant le cycle d'essorage. Dans le cas qui nous occupe, le liquide sirupeux, nommé mélasse, est rejeté hors du tambour, laissant dans la centrifugeuse un sucre brun encore un peu humide en mélange avec des levures, des moisissures, des bactéries, de la terre, des fibres et différents débris d'insectes et de plantes, ce qui donne la couleur au sirop. C'est le vrai sucre brut que la FDA (*Food and Drug Administration*) déclare être impropre à la consommation.

Le sucre brut est ensuite convoyé à la raffinerie, où il est purifié par lavage. Il est ensuite dissous à nouveau, recristallisé et centrifugé par deux fois afin d'obtenir un sucre progressivement plus

pur, séparé d'une mélasse plus foncée et de plus en plus concentrée. Celle-ci exhale une odeur plus parfumée due à de nombreux composants non sucrés que certains nomment les cendres du jus de canne.

Les boutiques diététiques font croire qu'elles vendent du sucre « brut » ou « non raffiné ». Or ce qu'elles vendent est du sucre « turbinado » de couleur brunâtre, obtenu en lavant à la vapeur, en recristallisant et en centrifugeant une seconde fois le sucre brut. Cela se nomme « raffiner ». En Europe, on utilise comme sucre de table un sucre similaire de couleur pâle à gros grain vendu sous le label de « sucre de Demerara » ou cassonade. Il provient de l'île Maurice, à proximité des côtes malgaches. C'est un sucre de canne dont les plantes croissent sur un sol riche et volcanique.

Le sucre « jaggery », produit en Inde, est un sucre de couleur brun foncé. De type « turbinado », il est extrait de certains palmiers. Lorsque le jus est bouilli en un récipient ouvert, il atteint de ce fait une température supérieure à la température d'ébullition qu'atteignent les jus de canne bouillis sous vide partiel. Cette plus haute température confère à ce sucre une saveur de caramel. La distillation à cette température entraîne la scission du saccharose en glucose et en fructose. La présence de ces deux constituants confère à ce sucre davantage de douceur que n'aurait pu le faire le simple saccharose. Le sucre « jaggery » est le plus souvent présenté à la vente sous forme de bloc, tout comme la majorité des sucres bruns vendus dans le monde.

La saveur unique de la mélasse a été décrite comme terreuse, douce et fumée. La mélasse de première cristallisation du sucre est légèrement colorée et peu goûteuse. Elle est utilisée comme sirop de table. La mélasse de deuxième cristallisation est plus foncée et plus robuste et son utilisation est réservée à la cuisine. La dernière mélasse, sombre et très concentrée, appelée « sucre candi », a un goût fort et amer.

Un morceau de canne à sucre bien propre peut être un véritable régal. De nombreux habitants de régions où poussent les cannes à sucre, et plus particulièrement les enfants, aiment mâcher des bâtons de sucre de canne. Ils sont très fibreux et le jus est vraiment délicieux.

## 3. Pour gourmet raffiné

☞ Est-ce vrai ou n'est-ce qu'un bobard que le sucre blanc raffiné est mauvais pour la santé ?

Pour ma part, cette rumeur est mystérieuse. Il semble que le mot « raffiné » évoque pour certaines personnes une transgression des lois de la nature et l'audace de supprimer certains constituants indésirables d'un aliment avant toute consommation. Le sucre blanc n'est que du sucre brut dont on a retiré les autres constituants.

Lorsqu'au terme de trois cristallisations successives, le sucre est raffiné, tout ce qui n'est pas saccharose pur (nommé parfois sucrose) a été éliminé et ce résidu se retrouve dans la mélasse. L'utilisation en cuisine d'un sucre roux ou d'un sucre plus sombre et plus corsé n'est qu'une question de goût.

Plusieurs sucres bruns, sucres roux ou cassonades, proposés à la vente, sont obtenus par vaporisation de mélasse sur un sucre blanc raffiné, ce qui est plus rentable que d'interrompre le processus de raffinage, à plusieurs reprises. On peut néanmoins trouver dans le commerce des sucres traditionnels.

À présent, voulez-vous mon point de vue ?

À l'état brut, on retrouve dans le jus de canne à sucre le saccharose et un ensemble de composants qui finiront dans la mélasse. Quelqu'un peut-il donc m'expliquer pourquoi la fraction de saccharose pur devient malsaine ? Le sucre brun que vous estimez plus sain contient autant de saccharose qu'un sucre raffiné, avec en plus des résidus de mélasse. Le saccharose pur serait-il mauvais sous cette forme raffinée ?

## **RAFFINÉE, DIVINE, SUPERFINE**

### **LA MERINGUE : UN DOUX BAISER**

Cette préparation croustillante se prépare essentiellement à partir de sucre blanc : les grains très fins de sucre se dissolvent rapidement dans le blanc d'œuf. Les meringues sont connues pour absorber l'humidité de l'air. Ne les préparez donc que par temps sec.

La recette proposée ici se prépare avec trois blancs d'œufs. Mais, si vous avez davantage de blancs d'œufs, aménagez la recette comme ceci : pour chaque blanc d'œuf supplémentaire, ajoutez un peu de crème de tartre, trois cuillerées à soupe de sucre superfin et une demi-cuillerée à café de vanille. Après avoir fouetté le tout, ajoutez une cuillerée à soupe de sucre puis passez à la troisième étape ci-dessous.

#### **Ingrédients pour 40 meringues**

- 3 grands blancs d'œufs à température ambiante
- une pincée de crème de tartre
- 12 cuillerées à café de sucre superfin
- 1,5 cuillerée à café de vanille

Préchauffez le four à 120 °C et préparez deux feuilles de papier sulfurisé.

Battez les blancs en neige dans un saladier avec un peu de crème de tartre. Ajoutez-y graduellement 9 cuillerées à café de sucre en continuant à fouetter le mélange jusqu'à ce que les blancs d'œufs montés en neige soient à la fois lisses et fermes, et forment des pics lorsqu'on soulève le batteur. Ajoutez la vanille. En utilisant une spatule, ajoutez les 3 cuillerées à café de sucre restant.

Étendez une demi-cuillerée à café de meringue aux quatre coins du papier sulfurisé pour l'empêcher de glisser. Déposez ensuite des cuillerées de la préparation de blanc d'œuf sur les feuilles de papier sulfurisé. Si vous voulez une présentation plus fantaisiste, faites de petites poches avec le papier.

Laissez-les cuire pendant 60 minutes. Éteignez le four et laissez-y les meringues pendant 30 minutes. Enlevez les meringues du four et laissez-les reposer pendant 5 minutes. Conservez les meringues dans une boîte hermétique où elles resteront croustillantes à souhait indéfiniment ou presque.

## **4. Rafraîchissement stimulant**

☞ Lorsque je sucre du thé glacé (*ice tea*) avec du sucre en poudre, celui-ci forme des grumeaux collants.

**Pourquoi ?**

Bien vu ! Mais, vous n'avez pas utilisé le sucre qu'il faut !

Le sucre de table ordinaire est un sucre cristallisé qui se présente sous forme de granules très fins. Chaque petit grain est un cristal de saccharose pur. Toutefois, lorsqu'on réduit ce sucre en poudre fine, il a tendance à capter l'humidité de l'air et à s'agglutiner (en termes scientifiques, on dirait qu'il devient hygroscopique).

Pour pallier cet inconvénient, les producteurs ont une astuce. Ils rajoutent au sucre en poudre 3 pour cent de fécule de maïs, un amidon. Or, cet amidon ne se dissout pas dans l'eau froide, il devient collant. Pour sucrer du thé glacé il faut donc choisir un sucre cristallisé ultrafin (dénommé aussi sucre semoule), mais qui n'a pas l'apparence d'une poudre.

Ainsi, vous verrez le sucre se dissoudre dans le thé sans laisser de dépôt dans la tasse. En fait, ce sucre n'est pas une poudre au sens strict du terme. Il est constitué de cristaux plus petits que ceux du sucre cristallisé ordinaire et se dissout dès lors plus aisément. Il



est utilisé par les barmen parce qu'il se dissout rapidement dans toute boisson glacée et par les pâtisseries parce qu'il se mélange et fond plus rapidement que le sucre cristallisé. D'où son nom de « sucre de pâtisseries ».

## **5. Avec ou sans canne !**

☞ **Quelle est la différence entre le sucre de canne et le sucre de betterave ?**

Contrairement à la canne à sucre qui pousse dans les régions tropicales, c'est la betterave qui fournit dans nos régions tempérées la majorité du sucre que nous produisons. Les betteraves ont l'allure de grosses carottes et se présentent sous la forme de racines brunâtres et difformes.

Les raffineries de sucre de betterave ont la tâche la plus difficile, car ces betteraves contiennent davantage d'impuretés malodorantes et même nauséabondes qui doivent impérativement être écartées. Les impuretés se retrouvent dans la mélasse qui est inconsommable et ne peuvent servir qu'à la nourriture des animaux. Pour cette raison, il n'existe pas de sucre de betterave brun.

Après raffinage, le sucre de canne et le sucre de betterave sont chimiquement identiques; tous deux sont constitués de saccharose et donc impossibles à différencier. C'est pour cette raison que les raffineries ne sont nullement dans l'obligation d'indiquer la provenance de leur production en sucre sur l'étiquette de l'emballage. Pour autant que le paquet ne mentionne pas « pur sucre de canne », il s'agit probablement de sucre de betterave.

Toutefois, certaines personnes habituées à confectionner des « confitures maison » prétendent fermement que les deux sucres ne se comportent pas de façon identique. Alan Davidson mentionne dans son *Oxford Companion to food* (Oxford University Press, 1999) que les

chimistes devraient reconnaître humblement qu'ils ne sont pas omniscients dans ces matières.

Touché.



*Une betterave sucrière.*

## 6. Méli-mélo de mélasse

☞ Que sont les sirops de sucre, et qu'est-ce qui les différencie du sirop de canne ?

Le sirop de canne est tout simplement du jus de canne clarifié et réduit en sirop. Le sirop d'érable d'Amérique du Nord et celui du sycomore sont également clarifiés en chauffant le jus jusqu'à ébulli-

tion afin d'obtenir un sirop. Le sirop d'érable est riche en saccharose et très fluide, ainsi que le sirop du sycomore.

La mélasse est un terme employé en Grande-Bretagne. Lorsqu'elle est foncée, elle est dénommée mélasse. Elle n'est pas fluide, elle a l'aspect d'une coulée. Son goût est relativement amer. La mélasse légère est aussi connue sous le nom de sirop d'or. C'est essentiellement du sirop de canne vendu sous le nom de sirop d'or, dont la marque la plus connue est le Sirop d'Or de Lyle.

Le sorgho ou « gros mil » n'est ni une plante de type canne à sucre, ni une racine, mais une graminée aux longues tiges herbacées, comme les céréales. Il pousse sous climat chaud et sec. Il est utilisé comme foin et comme fourrage. Pourtant, certaines variétés contiennent à l'intérieur de la tige un jus sucré. Ce jus, retenu dans la tige par une peau blanche, peut être réduit en sirop. Le produit qui en résulte est appelé mélasse de gros mil, sirop de sorgho ou sorgho tout simplement.

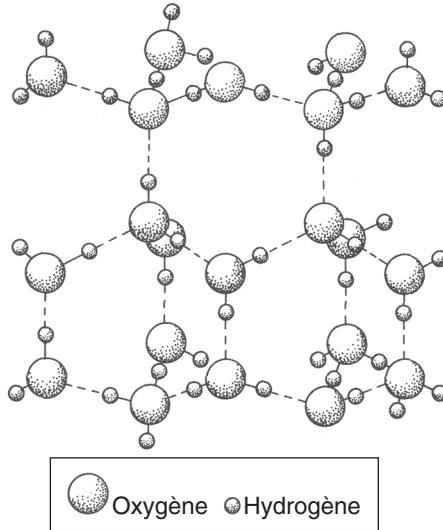
## **7. Les eaux douces**

☞ **Ma recette de fabrication de fondants préconise de dissoudre deux tasses de sucre dans une tasse d'eau. Est-ce possible ? Qu'en pensez-vous ?**

Pourquoi ne pas essayer ? Prenez un poêlon contenant une tasse d'eau et ajoutez-y deux tasses de sucre. Chauffez doucement tout en remuant le mélange. Vous verrez que tout le sucre se dissout dans l'eau. L'une des raisons est simple : les molécules de sucre peuvent s'imbriquer dans les espaces vides entre les molécules d'eau. Ainsi piégées, les molécules de sucre ne prendront pas trop d'espace supplémentaire.

Si l'on observe l'eau au niveau moléculaire, elle ne nous apparaît pas comme un empilement dense et compact de molécules, mais bien comme un réseau ouvert où les molécules d'eau sont reliées les unes aux autres, en chapelet. Les cavités de ce réseau sont des espaces vides et sont capables d'y loger un nombre surprenant de particules dissoutes. Ceci est particulièrement vrai pour le sucre, car les molécules de saccharose se présentent de telle façon qu'elles s'agglomèrent facilement aux molécules d'eau (en langage scientifique, elles forment des liaisons hydrogène), ce qui rend le sucre très soluble dans l'eau. En pratique, en chauffant le mélange, vous pouvez dissoudre jusqu'à 5 tasses de sucre dans une seule tasse d'eau. Bien sûr, quand on en arrive là, on peut se demander si l'on a toujours une solution de sucre dans l'eau bouillante ou du sucre fondu qui bout et contient un peu d'eau !

C'est ainsi que sont nés les premiers bonbons.



*Arrangement des molécules d'eau. Les pointillés représentent les liaisons hydrogène qui se brisent et se reforment continuellement entre les molécules.*

Une autre raison pourrait être avancée pour expliquer la grande solubilité du sucre dans l'eau : les molécules de sucre sont à la fois

plus lourdes et plus volumineuses que les molécules d'eau, si bien qu'il y a moins de molécules de sucre que de molécules d'eau dans une tasse pleine de sucre que dans une tasse de même taille contenant de l'eau. En outre, le sucre se présente sous forme de granules tandis que l'eau est liquide. Les granules de sucre ne s'imbriquent pas mutuellement de façon aussi serrée qu'on pourrait le croire. Le résultat surprenant est qu'une tasse de sucre contient 25 fois moins de molécules qu'une tasse d'eau de capacité identique.

En clair, cela signifie que, lors de l'expérience faite ensemble (2 tasses de sucre dissous dans une tasse d'eau), il n'y a qu'une molécule de sucre pour douze molécules d'eau.

## **8. Oignons ou bonbons**

☞ **Certaines recettes recommandent de caraméliser les oignons hachés, c'est-à-dire de les faire revenir jusqu'à ce qu'ils soient plus tendres et légèrement dorés. Dois-je comprendre que la caramélisation n'est jamais qu'un simple brunissement ? Y a-t-il un rapport quelconque avec les bonbons nommés « caramels » ?**

Le mot « caraméliser » est utilisé pour désigner l'action consistant à faire dorer, à brunir des aliments, sucrés non protéinés, en les chauffant.

Chauffé progressivement, le saccharose fond et se transforme en liquide légèrement jaunâtre, qui passe ensuite au marron clair et caramélise entièrement à 183 °C. Au cours de cette transformation, le goût d'origine doux et sucré devient amer et âpre. C'est la caramélisation. Elle est utilisée dans la confection de douceurs : bonbons, caramels ou cacahuètes enrobées de caramel...