

L'UNIVERS AVANT LE BIG BANG

- 7 dossiers rédigés par des chercheurs et des experts sur le sujet
- Une lecture adaptée sur écrans

3,99 €



Les *Thema* sont une collection de hors-séries numériques. Chaque numéro contient une sélection des meilleurs articles publiés dans *Pour la Science* sur une thématique.

Dans la collection *Thema* découvrez aussi



**Commandez et téléchargez
les numéros en pdf**



Pour lire votre numéro, rendez-vous dans votre compte client



boutique.pourlascience.fr/tous-les-numeros/thema.html

L'AUTEUR



HERVÉ THIS
physicochimiste,
directeur du Centre
international
de gastronomie moléculaire
AgroParisTech-Inra, à Paris

DU BLEU MÉTALLIQUE EN CUISINE

Des couches bien organisées confèrent aux fruits du laurier-tin leur coloration particulière, que l'on peut tenter d'imiter dans certaines préparations.

Les cercles culinaires prétendent parfois que le bleu est absent des ingrédients alimentaires « naturels », mais c'est oublier la myrtille, la betterave ou des choux dans des conditions d'acidité appropriées, des végétaux tels que certains maïs, haricots, pommes de terre, champignons... Pour les couleurs artificielles, depuis la disparition du bleu de méthylène des étagères des pâtisseries, il y a le bleu brillant, qui est le sel disodique d'un acide ou l'indigotine, une version synthétique du colorant de nos jeans.

Comment rassurer nos concitoyens qui se privent d'un excellent curaçao pour éviter les colorants synthétiques ? Silvia Vignolini, de l'université de Cambridge, et ses collègues ont trouvé une solution en analysant la couleur bleue métallique des fruits du laurier-tin, *Viburnum tinus* (*Current Biology*, vol. 30, pp. 1-7, 2020). La question initiale était de comprendre l'intérêt biologique des fruits bleus. Les végétaux ont coévolué avec les animaux et profité de ces derniers pour disperser leurs graines, en « échange » de nutriments. D'où les vives couleurs des fleurs et des fruits. Les fruits bleus du laurier-tin, notamment, nourrissent les oiseaux pendant l'hiver, et l'on s'interrogeait sur le rôle écologique de cette coloration.

Par le passé, on avait extrait des divers fruits et fleurs des composés phénoliques qui les colorent, à côté des caroténoïdes (pour du jaune au rouge), des chlorophylles et leurs dérivés (vert à bleu). Les fruits du laurier-tin devaient-ils leur couleur à de tels composés, comme pour certaines pommes de terre, maïs, haricots, etc. ? Pourquoi pas, mais alors d'où vient l'apparence métallique ? Le fait que la lumière polarisée garde sa polarisation après s'être réfléchi sur les fruits montrait que la coloration était davantage due à la structuration et ses effets optiques qu'à des pigments. Certes, on avait trouvé

Le bleu métallique des fruits du laurier-tin n'est pas dû à un pigment, mais à des structures microscopiques multicouches.



un polyphénol rouge sombre dans les fruits, mais il se trouvait sous la couche responsable de la couleur bleue.

Les chercheurs ont alors effectué des études histologiques pour caractériser les nanostructures qui, comme pour les ailes de certains papillons bleus, pouvaient être responsables de la couleur. Ils ont identifié un ensemble multicouche de 10 à 30 micromètres d'épaisseur sous la surface du fruit. Les couches elles-mêmes ont une épaisseur comprise entre 30 et 200 nanomètres, et sont composées de petites vésicules dont l'indice de réfraction diffère de celui de la matrice où elles sont plongées. Tout cela avec des composés bien ordinaires pour des végétaux : la matrice est faite de cellulose, hémicelluloses et pectines, comme on en trouve dans toutes les parois cellulaires, et les vésicules sont des lipides. Et comme les biologistes s'intéressaient aux relations entre oiseaux et plantes, ils ont voulu savoir si ces lipides étaient des cires indigestes ou des lipides nutritifs : la seconde hypothèse était la bonne.

Silvia Vignolini et ses collègues ont aussi produit un modèle informatique de la structure histologique des fruits du laurier-tin et exploré les propriétés optiques qui en découlent. Ils ont ainsi confirmé que ces structures sont bien à l'origine du bleu métallique. Et les chercheurs de conclure que les oiseaux ne sont pas

leurrés par les fruits ainsi colorés, puisqu'en les consommant, ils absorbent leurs lipides nutritifs. ■



LA RECETTE

COCKTAIL À PLUSIEURS COUCHES BLEUES

En cuisine, il est difficile de réaliser des couches minces de nanostructures, mais une mousse émulsionnée donnera ces reflets métalliques que présentent les fruits du laurier-tin. La saveur basique du bicarbonate de sodium utilisé ici pour faire du bleu est combattue par des acides qui viendront contrer le bicarbonate au moment de la dégustation.

① En fond de verre, déposer une couche rouge sombre, comme l'assise des structures superficielles des fruits du laurier-tin, à l'aide de jus de cerise et de gélatine.

② Quand cette couche de gel est prise, déposer une couche du liquide d'un beau bleu turquoise obtenu en broyant du chou rouge avec du bicarbonate de sodium et en filtrant.

③ À la surface de ce liquide, couler une mince couche de chocolat blanc, afin de l'isoler de la couche supérieure.

④ Sur le chocolat blanc, déposer du jus de citron additionné de curaçao.

⑤ Par-dessus, déposer une mousse émulsionnée obtenue à partir de curaçao dilué, additionné d'un blanc d'œuf battu en neige, puis émulsionné avec de l'huile d'olive.

⑥ Parsemer la couche supérieure de myrtilles.