



3. L'ÉMISSION DE RAYONS X par effet triboélectrique va donner lieu à des émetteurs X compacts et portables, qui permettront de réaliser des radiographies ou des analyses chimiques sur le terrain.

électriques intenses, ne sont pas encore compris. Le spectre de rayonnement obtenu est très large, et va du visible jusqu'à des rayons X de 20 kiloélectronvolts et plus. Comme dans le tube de Coolidge, les rendements sont désastreux : un millionième seulement de la puissance mécanique fournie est récupérée sous forme de rayons X. Cette faible puissance lumineuse est tout de même suffisante pour radiographier une main !

Forts de ces résultats, les chercheurs américains ont poursuivi leurs travaux et créé une entreprise, *Tribogenics*, afin de développer une source utilisable reposant sur ce procédé. Leur nouvelle source, de la taille d'une clef USB, n'utilise plus un adhésif, mais un film de silicone qui est rapidement collé et décollé d'un substrat de résine époxy, à l'aide d'une cale piézo-

électrique. Un autre prototype en développement met en œuvre deux cylindres roulant l'un contre l'autre, sous vide. Il suffit d'un petit moteur alimenté par une batterie pour faire tourner ces cylindres et produire des rayons X.

L'objectif est de disposer de sources de rayons X portables, de la taille d'un téléphone portable ou plus petites, ne nécessitant pas de source de haute tension ni de mécanisme de refroidissement du métal chauffé par le faisceau intense d'électrons. On pourrait ainsi réaliser des radiographies sur le terrain [voir la figure 3], qu'il s'agisse de médecine ou de sécurité, avec un équipement complet tenant dans une mallette, ou encore d'y effectuer des analyses chimiques rapides et *in situ* à partir de la lumière caractéristique émise par les atomes après excitation par des rayons X. ■

universcience présente

les conférences

entrée libre

Les jeudis 17, 24, 31 janvier et 7, 14, 21 février à 19 h

théma **Les uns et les autres**

CYCLE "L'autre en nous"

Notre corps intègre des éléments étrangers : gènes provenant d'autres espèces, millions de bactéries en symbiose, fœtus chez la mère, organe d'un autre chez le greffé. Comment se redéfinit notre identité quand l'autre est en nous ?

Avec le soutien

SCIENCE VIE culture

programme complet sur www.universcience.fr

SCIENCE & GASTRONOMIE

Les odeurs blanches

Dans l'élaboration d'une odeur, évitons d'ajouter des composés nombreux en concentrations égales.

Hervé THIS

Les physiologistes de la vision savent que deux mélanges d'ondes lumineuses qui contiennent chacun des ensembles indépendants de nombreuses ondes produisent des « couleurs » indiscernables, dites blanches. Pour l'audition également, deux sons composés chacun de nombreuses ondes sonores de fréquences différentes sont indiscernables et donnent des « bruits blancs ». Ces sensations blanches naissent du mélange de stimulations indépendantes, qui couvrent tout le spectre perceptible, si elles sont d'intensités égales.

Le goût peut-il, de même, être blanc ? Les populations asiatiques auraient-elles eu raison de définir des saveurs « fades », parce qu'elles auraient été blanches ? Sans doute pas. D'abord, le goût est une sensation qui résulte de la stimulation de récepteurs de divers types (saveur, odeur, chaleur, consistance...). Ensuite la terminologie asiatique, comme d'ailleurs la terminologie européenne ancienne, mêlait des sensations d'ordres différents, confondant par exemple la saveur avec la perception tactile.

En revanche, Tali Weiss, Noam Sobel et leurs collègues à l'Institut Weizmann (Israël) ont cherché, pour les odeurs, à savoir s'il existerait des blancs olfactifs... et ils semblent les avoir identifiés (PNAS du 4 décembre 2012).

En physiologie olfactive, la mode scientifique, poussée par les avancées de la biologie moléculaire, est d'étudier les récepteurs et d'explorer la liaison d'un composé odorant particulier à un récepteur particulier. Toutefois les odeurs habituelles sont des mélanges de nombreux composés, et bien rares sont les

odeurs où un seul composé est majoritaire (avec toutefois des exceptions, comme la vanille ou la cannelle). Pour les odeurs plus ordinaires, le nez humain ne parvient que très difficilement à discerner les composés odorants des mélanges, même si, par ailleurs, il distingue des mélanges parfois très proches : pensons aux bouquets des vins !

En musique, l'étude des mélanges d'ondes sonores a montré des phénomènes remarquables : à partir d'une onde sonore de fréquence unique, l'ajout d'ondes supplémentaires ne laisse discerner la somme des fréquences que tant que le nombre d'ondes ajoutées est inférieur à six environ ; au-delà, on perçoit un son unique. Et quand les ondes sonores sont aléatoirement réparties en fréquence, avec des intensités égales, alors un bruit blanc, sorte de bruissement d'eau, apparaît.

Et en matière d'odeur ? Pour leur travail, les physiologistes israéliens ont sélectionné 68 composés aux odeurs aussi différentes que possible, et ils les ont dilués individuellement jusqu'à ce que les dilutions semblent d'intensités olfactives analogues. Puis ils ont préparé des mélanges de ces diverses solutions odorantes et demandé à des volontaires de noter la ressemblance de paires de mélanges.

T. Weiss et ses collègues ont constaté que, quand on augmente le nombre de composés odorants dans les mélanges, ces derniers se ressemblent de plus en plus, alors qu'ils n'ont pas la même composition. Avec environ 30 composés, la plupart des mélanges sentent la même chose.

Après avoir entraîné les sujets à reconnaître un mélange particulier de 30

composés, les expérimentateurs ont fait à nouveau sentir les mélanges ; les sujets ont cru reconnaître l'odeur d'autres mélanges, quand ils étaient composés de beaucoup de composés odorants, alors qu'ils distinguaient bien des mélanges contenant moins de composés. Les physiologistes israéliens concluent qu'il existe donc bien un « blanc olfactif ».

Au fait, quelle est son odeur ? Les descriptions données par des parfumeurs sont variables, sans doute parce que le blanc olfactif n'a pas une odeur particulière. En revanche, le blanc olfactif était noté plus plaisant – signe de comestibilité – que des mélanges où un composé odorant était prépondérant.

Cette dernière observation devrait guider les cuisiniers qui emploient des dilutions de composés odorants purs : pour faire des mélanges plaisants, mieux vaut utiliser moins de 30 composés et, surtout, apprendre à bien régler les concentrations des divers composés, en évitant qu'ils soient tous à la même valeur. Bref, comme en musique, comme en peinture, l'art culinaire doit apprendre à faire un premier plan et un arrière-plan. À quand la notion de perspective olfactive ? ■



Hervé THIS est chimiste dans le Groupe INRA de gastronomie moléculaire, professeur à AgroParisTech et directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Académie des sciences).

Retrouvez les articles de H. This sur www.pourlascience.fr

