

À quoi sert la crinière du lion

Peyton West

Ce n'est ni une marque de royauté ni un bouclier pour le combat. De patientes observations et expériences de terrain montrent que la crinière du lion est plutôt un signal de qualité adressé aux femelles et aux rivaux.



DOSSIER

La reconstruction des tissus humains

64 Des cellules souches aux tissus de remplacement

Lukas Sommer

Les enjeux de l'ingénierie tissulaire sont l'obtention du type de cellules souches souhaité ainsi que le contrôle du lieu d'implantation et de leur vitesse de multiplication.

70 La peau reconstruite

Corinne Ferraris

Les principales fonctions de la peau sont aujourd'hui explorées sur des modèles élaborés qui contiennent les principaux types de cellules de la peau normale.

76 La reconstruction des cœurs endommagés

Smadar Cohen et Jonathan Leor

Aujourd'hui, les spécialistes de l'ingénierie tissulaire cardiaque parviennent à éviter la dégradation du cœur après un infarctus, chez le rat.

82 La réparation de l'os et du cartilage

Hervé Petite

Pour réparer les lésions osseuses qui ne se consolident pas spontanément, les biologistes recherchent comment stimuler la prolifération et la différenciation des cellules souches du patient.

Visions scientifiques

88 Logique & calcul Flexagones

Jean-Paul Delahaye

94 Art & science Escher et la double quête de l'infini

Alain Nicolas

96 Idées de physique Fluvial ou torrentiel ?

Jean-Michel Courty
et Édouard Kierlik

100 Analyses de livres

Les matérialismes (et leurs détracteurs), J. Dubessy,
G. Lecointre et M. Silberstein • *Sciences pour tous ?*,
Daniel Raichvarg • *À la rencontre des animaux disparus*,
Georges Daublon • *Les eaux souterraines*, Jean-Jacques
Collin • *Histoire des sciences de l'Antiquité à nos jours*,
Philippe de La Cotardière • *Le grand roman des bactéries*,
Martine Castello et Vahé Zartarian •

www.pourlascience.com

Des compléments d'informations

Un moteur de recherche intégré

Un annuaire des sites web scientifiques

La cuisine épaula la chimie

La mesure de l'acidité peut se faire à l'aide de produits alimentaires. Pourquoi ne pas en tirer parti dans les laboratoires ? La chimie sera vraiment de la cuisine...

Les lentilles cuites dans une eau dite « calcaire » ne s'amollissent que très difficilement, voire pas : les ions calcium présents dans ce type d'eau pontent les molécules de pectines qui sont dans les parois végétales, ce qui bloque l'amollissement. L'effet est facile à vérifier : prenons deux casseroles, l'une d'eau distillée, l'autre d'eau additionnée d'ions calcium, et chauffons ; après une demi-heure de cuisson, les lentilles dans l'eau distillée sont en purée, tandis que l'autre casserole ne contient que de petites graines dures.

D'où l'intérêt du bicarbonate de sodium en cuisine : il fait précipiter du carbonate de calcium, ce qui permet aux lentilles de cuire en l'absence des délétères ions calcium, et, d'autre part, il contribue à charger électriquement les molécules de pectines, qui, se repoussant, contribuent à l'amollissement. Hélas, le bicarbonate est difficile à doser, et, en excès, il donne aux lentilles un détestable goût de savon. Comment éviter la catastrophe ? En neutralisant la solution à l'aide d'un acide, qui peut être du vinaigre, du jus de citron, etc. La question culinaire devient alors : combien faut-il ajouter de vinaigre ?

La dégustation est insuffisante, car notre bouche nous indique l'acidité en bouche, et non l'acidité réelle, comme le montre l'expérience qui consiste à goûter d'abord du vinaigre (pH égale à 2-3 environ, pouah !), puis le même vinaigre additionné d'une grande quantité de sucre : le pH ne change pas, mais la solution perd son acidité en bouche.

Pour répondre à la question de la neutralisation, les chimistes, dans leurs laboratoires, utiliseraient des indicateurs colorés : phénolphthaléine, bleu de bromothymol... Toutefois, un premier rapprochement avec la cuisine est possible : les chimistes pourraient jouer de produits naturels qui ont des vertus indicatrices : par exemple, le thé vire du brun au jaune quand on ajoute du citron (et il redeviendrait brun si l'on ajoutait ensuite du bicarbonate), les composés phénoliques des fruits rouges virent du rouge au vert (avec des framboises, l'effet est saisissant) quand on les alcalinise avec de la soude... mais, alors, attention à ne pas les consommer.

Et si l'on est daltonien ? On verrait quand même des rondelles de fruits ou de légumes noircir quand elles sont coupées, parce que des enzymes libérées lors de la découpe modifient les molécules de polyphénols des tissus végétaux qui étaient séparées d'elles dans les cellules intactes.



Autrement dit, des molécules nouvelles peuvent apparaître... et servir d'indicateurs non colorés, mais visuels dans la mesure où le daltonien voit les nuances de gris.

Et si l'on ne voit pas, ou n'a pas le temps d'observer ? Pensons à l'olfaction. À l'Université de Caroline du Nord, Kerry Neppel, Maria Oliver-Hoyo, Connie Queen et Nicole Reed ont cherché des systèmes analogues aux systèmes des polyphénols, mais odorants : existe-t-il des molécules modifiées chimiquement en molécules odorantes, les odeurs n'apparaissant que lors d'une modification du pH ?

Ces chimistes s'étaient fixé des conditions nécessaires : les produits odorants libérés lors d'une « titration acide-base » ne devaient pas être toxiques, ils devaient être précis, puissants et, si possible, d'odeur agréable. Les végétaux contiennent une foule de tels composés : les plantes du genre *Allium* (oignon, ail, échalote...), notamment, sont réputées. L'odeur de ces plantes n'apparaît que quand les tissus végétaux sont endommagés, condition pour que des enzymes libérées par l'endommagement des cellules transforment des précurseurs inodores en molécules odorantes.

Par exemple, l'alliine, molécule inodore de l'ail, est transformée par une enzyme nommée alliinase en une petite molécule nommée acide 2-propène sulfénique ; cette dernière subit une autocondensation qui engendre l'alliicine, précurseur odorant. Ce dernier se dissocie alors en plusieurs molécules soufrées, dont un disulfure qui est responsable de l'odeur d'ail. La réaction se fait en milieu neutre ou acide... mais pas en milieu basique. C'est gagné.

L'odeur d'ail nous indispose ? Utilisons l'oignon : les réactions sont analogues, mais alors l'acide 1-propène sulfénique instable conduit au précurseur odorant et à un composé lacrymogène, le S-oxyde de thiopropanal.

La mise en œuvre pratique de ces connaissances est simple : découpons l'oignon ou l'ail dans la solution basique, qui évitera à l'odeur d'apparaître. Puis ajoutons l'acide neutralisateur : au moment où l'odeur apparaît (on peut utiliser un petit ventilateur placé derrière la casserole), le cuisinier sait que la solution est neutralisée. Et puis, si les alliées nous dérangent, la gamme des molécules d'odeur sensible à l'acidité est vaste, puisque la vanilline de la vanille et l'eugénol du clou de girofle ont également des transitions perçues à des pH dans la gamme 6-8... mais nous devrons alors manger des lentilles à la vanille ou au clou de girofle !