

Quelques conseils culinaires

Les dictons culinaires en tout poils fleurissent dans les livres de cuisine. Lesquels sont exacts et lesquels sont faux? Des tests rigoureux le révèlent.

On dit que les fruits rouges ne doivent pas être mis dans un récipient en cuivre étamé, c'est-à-dire recouvert intérieurement d'étain. Mais l'expérience qui consiste à placer des groseilles ou des framboises dans de tels récipients ne montre aucun effet gênant. Le conseil serait-il faux?

Ou bien les métaux incriminés interviennent-ils par leurs sels? Sur des fruits rouges, versons une pincée de divers sels métalliques : d'argent, d'aluminium, de fer, de cuivre ou d'étain. Immédiatement les sels d'étain provoquent l'apparition d'une désagréable couleur violacée, parce que les pigments des fruits rouges se lient aux atomes métalliques ; les électrons qui assurent cette liaison sont alors différemment répartis dans les molécules des pigments, qui absorbent différemment la lumière. C'est la cause du dicton, qui doit donc être légèrement amendé : les fruits rouges ne doivent en aucun cas être déposés dans des récipients en cuivre étamés et sales.

Les bassines en cuivre : on dit qu'il faut cuire les confitures dans des bassines en cuivre ; est-ce justifié?

Deux expériences nous donnent la réponse : d'une part, quand on cuit une confiture dans une bassine en cuivre, on découvre que le cuivre est mis à nu là où il était en contact avec la confiture. Autrement dit, du cuivre passe dans la confiture. Puis, une autre expérience, qui consiste à diviser une confiture préalablement cuite dans un récipient inerte chimiquement (pyrex, par exemple), puis à ajouter un sel de cuivre dans une des deux moitiés, montre que la confiture est plus ferme quand elle contient du cuivre. Conclusion : le cuivre des bassines à confiture est utile parce qu'il contribue à leur fermeté, en se liant à deux molécules de pectine (la confiture est un gel, c'est-à-dire une sorte de filet à trois dimensions, les mailles du filet étant des molécules de pectine).

Toutefois, la toxicité du cuivre poussera à s'en méfier. Ne pourrait-on remplacer le cuivre par un autre ion divalent, tel le calcium, en ajoutant à la confiture de la craie, ou, mieux, du citrate de calcium?

Les œufs : les œufs dits «hamine», préparés dans certaines communautés

juives séfarades, telle celle de Grèce, sont réputés pour leur tendreté, alors qu'ils sont cuits pendant plusieurs heures. Comment les cuisinières juives évitent-elles l'odeur de sulfure d'hydrogène des œufs durs trop cuits et pourquoi le jaune ne prend-il pas la teinte verte qu'a le jaune des œufs durs après une cuisson excessive?

Des expériences de cuisson d'œufs dans l'eau à différentes températures donnent la clé du mystère : quand un œuf est cuit dans l'eau bouillante, à la température de 100 degrés, sa masse diminue progressivement, parce que de l'eau est éliminée. Mais quand un œuf est cuit à une température peu supérieure à la température de coagulation de ses protéines (par exemple, vers 80 degrés), il coagule en conservant son eau, gage de tendreté et de moelleux.

Or la cuisson des œufs hamine s'effectue traditionnellement «dans la cendre», où l'on mesure une température comprise entre 50 et 90 degrés seulement. Il n'y donc pas de paradoxe de l'œuf hamine, mais une bonne compréhension empirique de la coagulation des protéines lors de la cuisson des œufs.

La béarnaise au fromage : une recette pour finir! La sauce béarnaise est formée par une réduction d'échalotes dans du vinaigre, à laquelle on ajoute un jaune d'œuf et du beurre que l'on fouette à mesure qu'il fond. Ne pourrait-on se fonder sur la compréhension de cette préparation pour inventer une nouvelle sauce?

La béarnaise est une émulsion : le jaune d'œuf sert à apporter des molécules tensioactives, avec une partie soluble dans l'eau et une partie insoluble. Ces molécules se disposent autour des gouttelettes de beurre fondu, qu'elles séparent. On comprend qu'une émulsion serait également obtenue si l'on mélangeait une solution aqueuse, des molécules tensioactives et une autre matière grasse que le beurre. Partons donc du jus que libèrent des champignons lors de leur cuisson. Ajoutons un jaune d'œuf ou une feuille de gélatine (également tensioactive), puis du roquefort ou tout autre fromage. Si l'on fouette, la matière grasse du fromage s'émulsionne en une... béarnaise au fromage. Notons que, selon le même principe, on peut obtenir une béarnaise de chocolat.



Des framboises additionnées de sels d'étain (à droite) prennent une teinte violacée.

Prochain rendez-vous *France Info* et *Pour la Science*, le 26 juin 1996, avec la chronique *Info Sciences* de Marie-Odile Monchicourt.

La télévision interactive

Des programmes de télévision sont couplés au réseau Internet.

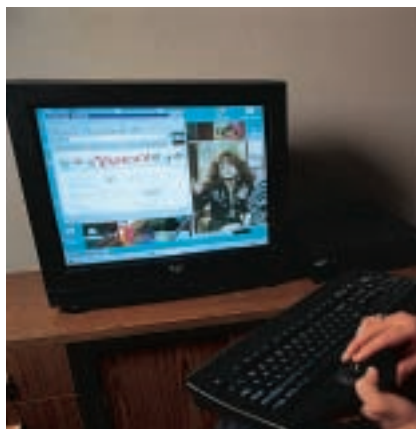
Un jour prochain, toutes les informations, tous les médias seront accessibles par les réseaux. La télévision pourrait être l'étape suivante. Aux États-Unis la Société *Intel* a mis au point le procédé *InterCast* qui permet d'entremêler les pages de la «toile d'araignée mondiale», le *Web*, avec les programmes de télévision. À l'aide de cette technique, les producteurs de l'audiovisuel enrichiront en temps réel leurs émissions avec toutes les ressources du réseau *Internet*. Lors de la retransmission des Jeux olympiques, par exemple, un spectateur pourrait obtenir des informations sur les athlètes ou sur les performances d'une équipe. Ces nouveaux programmes de télévision fourniront quantités d'informations de fond à ceux qui souhaitent aller au-delà d'émissions parfois superficielles. De surcroît, les annonceurs pourront proposer aux téléspectateurs de commander leurs produits.

La chaîne de télévision locale KGW à Portland dans l'Oregon, située à proximité de l'usine *Intel* de Hillsboro, a fait une démonstration réussie de cette technique l'an passé. Les constructeurs d'ordinateurs *Gateway* et *Packard Bell* ont prévu de commercialiser, courant 1996, des machines équipées de la technique *InterCast*. Ils misent sur une expansion rapide des émissions spécifiques dès que les machines adaptées seront disponibles.

La technique est simple : les signaux de télévision contiennent des pauses nommées signaux de synchronisation de ligne et de trame, de manière à laisser le temps au faisceau électronique qui balaye l'écran pour créer l'image, de revenir après chaque ligne et de retourner d'un angle de l'écran à l'angle opposé. Aux États-Unis ces pauses sont déjà utilisées pour transmettre des données qui servent à créer des sous-titres pour les malentendants ; en Europe, durant ces pauses, on transmet des informations de télétexte. *InterCast* utilise environ la moitié de la capacité restante pour transmettre des pages *Web* à la vitesse de 96 000 bits par seconde, soit trois fois plus vite que le modem commercial le

plus rapide. Ces pages, reçues en même temps que le signal de télévision, sont stockées sur le disque dur de l'ordinateur-télévision et peuvent alors être affichées sur une fenêtre à l'écran. Outre un ordinateur recevant la télévision, le seul élément spécifique requis est un circuit intégré valant 250 francs qui décode les pages *Web*.

Dans le cas le plus simple, ces pages contiennent des informations générales sur l'émission regardée, ce que fait déjà tout programme de télévision. Le procédé dévoile toute sa richesse si, au lieu de regarder passivement l'écran, le spectateur est relié, via les pages *Web* reçues, au réseau *Internet* : c'est de la télévision interactive qui utilise une infrastructure et une technique déjà en place.



Le procédé *InterCast* permet aux chaînes de télévision de transmettre des pages *Web* en même temps que leurs programmes. Le spectateur utilise alors les ressources du réseau *Internet* tout en regardant une émission.

Vous voulez en savoir plus sur le film que vous êtes en train de regarder ? Sur la page reçue avec le film, un lien peut vous connecter à une base de données qui contient des informations allant de la biographie des acteurs aux critiques parues sur le film. Vous voulez participer à un jeu télévisé ? Vous pouvez répondre directement sur votre ordinateur. La seule limite à l'interactivité est le débit du lien entre votre ordinateur-télévision et le réseau. En

pratique, les particuliers auront pour la plupart des modems rapides, capables de transférer 28 800 bits par seconde, ce qui est suffisant pour du texte et des images fixes. Les sociétés de télévision par câble commercialiseront cette année des modems qui transmettent plus d'un million de bits par seconde, ce qui suffit pour de la vidéo rudimentaire.

DES PROGRAMMES SPÉCIFIQUES

Pour que le procédé *InterCast* donne toute sa mesure, les producteurs de programmes de télévision devront réfléchir à la complémentarité entre ce nouveau média et l'ancien. Cette technique prendra son essor si on utilise ses spécificités. Tout d'abord il faudra utiliser la richesse de l'information disponible sur le *Web* : on y trouve plus d'informations que tout ce qui pourrait être émis à la télévision durant des décennies. Dès lors, si une télévision généraliste reste nécessaire, la télévision interactive devra accueillir des programmes spécialisés.

Ensuite, les programmes devront utiliser l'interactivité. Le réseau est une voie à double sens qui permet aux personnes de communiquer avec ceux qui font la télévision. Ce serait la participation aux programmes plutôt qu'une simple ingurgitation d'images. Enfin, les spectateurs pourront interagir les uns avec les autres aussi facilement qu'avec ceux qui créent les programmes. Des communautés de personnes avec des centres d'intérêts communs pourraient ainsi se former.

D'autres techniques qui enrichissent la télévision sont à l'essai. La Société danoise ITE vient de mettre au point un procédé qui combine la télévision, le CD-ROM et le réseau. Dans ce cas, la chaîne de télévision ne transmet pas des pages *Web* mais des signaux qui mettent à jour des fichiers ou activent le lecteur de CD-ROM. La Société *Philips* lance un produit de télévision interactive fondé sur le télétexte.

Il n'y a aucune raison pour qu'on ne puisse connecter d'autres appareils au réseau comme le matériel électroménager. Le four pourrait être relié à un serveur qui contient des recettes de cuisine. Le photocopieur serait relié au service après-vente du fabricant et à un manuel d'utilisation. Tout ce que vous avez un jour cogné, insulté, ou éteint parce que vous le jugiez irrémédiablement stupide améliorerait ses performances si on lui fournissait plus d'informations. Si le réseau peut rendre la télévision intelligente, imaginez ce qu'il pourrait faire pour un aspirateur ! □

La chute des cheveux

Une molécule préservant la souplesse du collagène permet au cheveu de rester bien implanté, et freine la chute.

Rapunzel, Rapunzel, laisse descendre tes longs cheveux d'or. Et le prince rejoignait, grâce à cette échelle, sa bien-aimée emprisonnée dans une haute tour dépourvue de porte et dont la seule issue était la fenêtre située à plus de dix mètres du sol... À l'évidence, les frères Grimm ignoraient tout de la biologie du cheveu : d'après les résultats obtenus par l'équipe de Monique Courtois des Laboratoires L'Oréal, une chevelure ne pourrait dépasser 1,5 mètre. On déduit ce chiffre de l'étude menée pendant 14 ans sur une dizaine de volontaires, et qui a précisé le cycle pileux. La croissance des cheveux se divise en trois phases : une phase de croissance, ou phase anagène, suivie d'une phase catagène où les mécanismes de croissance «s'éteignent» progressivement, et enfin une phase télogène où la croissance cesse totalement ; à l'issue de cette dernière phase, le cheveu tombe.

Tous les cheveux croissent-ils à la même vitesse ? Tombent-ils au bout du même laps de temps ? Repoussent-ils aussi rapidement ? Pourquoi le vieillissement s'accompagne-t-il d'une perte accentuée des cheveux ? Certaines questions restent ouvertes, mais le cheveu livre quelques-uns de ses secrets.

Pendant la phase anagène, qui dure de quelques mois à plusieurs années, le follicule produit la tige pileuse de façon continue. Pendant cette phase, la «racine», ou follicule pileux, est solidement implantée dans le derme. Au cours de la phase catagène, qui dure environ trois semaines,

le follicule pileux régresse, c'est-à-dire que la base du cheveu remonte dans l'épiderme, vers la surface. Cette

phase est suivie d'une phase de repos, qui dure environ trois mois. À la fin de cette phase le cheveu tombe. Ensuite, le cycle reprend plus ou moins vite à partir du même follicule. L'étude a montré que la phase anagène dure en moyenne trois ans et que 90 pour cent des cheveux sont en phase anagène alors que les 10 pour cent restant sont au repos.

On estime que le quart environ de la chevelure se renouvelle chaque année, bien que quelques cheveux aient une durée de vie supérieure à 10 ans (ils poussent d'environ 0,3 millimètre par jour). Le cycle dépend de l'état général, de facteurs génétiques et hormonaux, de l'environnement et de l'âge : avec le vieillissement, il raccourcit, et les cheveux sont de plus en plus fins. La phase de repos s'allonge. L'étude a montré que beaucoup de cheveux sont en phase de repos en été. Deux mois plus tard, les cheveux tombent : la chute est maximale en automne.

INHIBER L'ALOPÉCIE

Ces résultats ont été complétés par des études *in vitro*. Pour étudier les facteurs qui influent sur la pousse des cheveux, ou tester l'effet de substances thérapeutiques, on dispose d'un modèle *in vitro*. Dans un milieu de culture approprié, les cheveux se développent comme des entités autonomes pendant environ 45 jours. Certains facteurs, telle l'insuline, sont nécessaires à la croissance des cheveux *in vitro*, inversement d'autres inhibent la prolifération. Ce modèle permet d'étudier les facteurs de l'alopecie, ou raréfaction des cheveux, laquelle

Coupe longitudinale d'un cheveu, montrant la répartition d'une protéine d'adhérence (en brun rouge) dans la gaine interne du follicule pileux.

résulte d'une phase de croissance accélérée suivie d'une phase de repos prolongée, voire d'un arrêt de la phase de croissance.



Pour évaluer la durée des phases de croissance et de repos des cheveux, on rase une zone d'environ un centimètre carré et l'on observe à quelle vitesse repoussent les cheveux ; par des observations rapprochées, on repère les cheveux qui poussent régulièrement et ceux qui sont en phase de repos.

Dispose-t-on d'un traitement contre la chute des cheveux ? Le minoxidil est un vasodilatateur puissant, développé comme anti-hypertenseur, et qui a pour effet secondaire de stimuler la pousse des cheveux, car il améliore l'afflux sanguin autour du follicule. Toutefois, ce médicament n'est pas spécifique de la chute des cheveux. Or, l'équipe de Bruno Bernard, des Laboratoires L'Oréal, a montré que la gaine de collagène qui enserre le cheveu s'épaissit lors du vieillissement ; la racine a de moins en moins de place dans le derme et elle est expulsée par la poussée croissante exercée par le réseau de collagène qui se rigidifie. Une enzyme, la lysyl hydroxylase, permet la formation de «ponts» entre les brins de collagène, formant un réseau de plus en plus dense qui empêche au cheveu de s'ancrer dans le derme.

En inhibant cette enzyme, c'est-à-dire en minimisant la réticulation du réseau de collagène, peut-on prévenir la chute des cheveux ? Effectivement un inhibiteur de la lysyl hydroxylase, l'aminexil, mis au point par l'équipe de Jean-Baptiste Galey, des Laboratoires L'Oréal, prévient la réticulation du collagène. D'après les premiers résultats des essais cliniques, il prévient la chute des cheveux quand il est appliqué sur le cuir chevelu sous la forme d'une solution diluée (le minoxidil inhibe également la lysyl hydroxylase). L'aminexil est sans doute un premier pas vers la fin de l'alopecie masculine. □