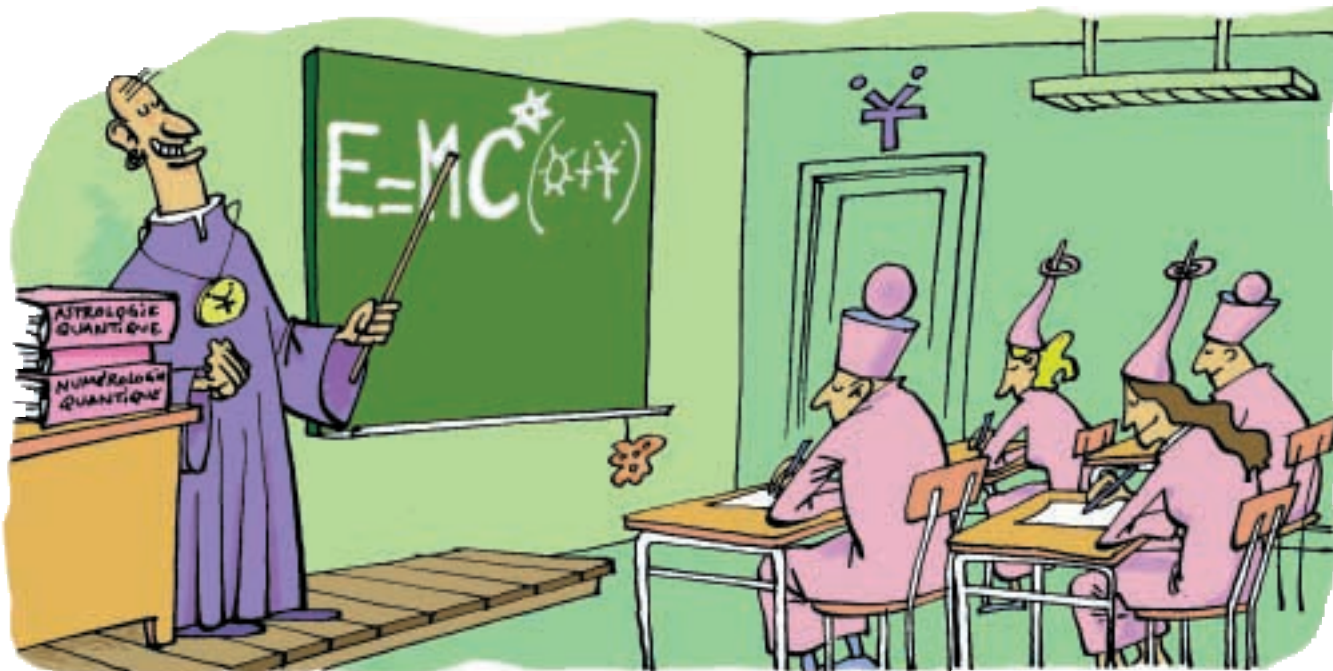




de toute philosophie, une sorte d'œil naturel, quasi divin, avec lequel un scientifique «objectif» déchiffrerait la nature. Balivernes : le scientifique conscient de son travail, le philosophe sait que la théorie – et dans une certaine mesure la philosophie qui la nourrit – investissent le fait scientifique. La raison ne peut s'exercer en dehors de tout cadre de référence.

Second piège : P. Johnson voudrait nous faire confondre le matérialisme méthodologique qui fonde les sciences depuis le XVIII^e siècle et le matérialisme dialectique qui accompagne le marxisme. Ridicule ! Si Marx et Engels ont construit le matérialisme dialectique comme une grande hypothèse pour expliquer le devenir de l'humanité, le matérialisme des sciences leur préexiste et conserve son indépendance. Car le matérialisme méthodologique désigne simplement une attitude théorique ayant recours exclusivement au comportement de la matière pour expliquer les phénomènes physiques et psychiques. Ce matérialisme-là permet la mise en place des expériences. L'expérience est l'action sur le monde matériel qui permet de vérifier les théories énoncées et de créer de nouvelles expériences. Le dialogue scientifique est fondé sur la *reproductibilité* des expériences. Matérialisme et dialogue scientifique sont donc consubstantiels. En voulant la mort du matérialisme, l'UIP réclame celle de la science. La ficelle de l'UIP est un peu grosse : les scientifiques conscients de leur matérialisme sont accusés de faire de l'«idéologie». Le matérialisme, en tant que voie nécessaire et antidogmatique de la connaissance est la condition méthodologique de la science et un outil d'émancipation de l'esprit humain. Le contraire, donc, d'une «idéologie».

Autre artifice, de forme celui-là : l'enrôlement en douceur. Les organisations ancêtres de l'UIP avaient des titres de conférences du plus parfait ésotérisme New-Age. Cela ne faisait pas sérieux. L'UIP a restructuré le tout pour donner à ses pulsions spirituelles des allures respectables. Une intense activité de démarchage fut nécessaire pour le financement : *Assystem*, *Auchan*, *L'Oréal*, *Nature et Découverte*, *France Télécom*, *Air France* financent aujourd'hui l'UIP. Il fallut aller chercher aux États-Unis des professeurs d'universités et des lauréats du prix Nobel ayant quelque chose à révéler sur Dieu (on imagine mal combien ils sont nombreux). Pour finir, on gomme tout accent un peu trop mystique et, pour faire admettre à des chercheurs d'intervenir dans un programme antimatérialiste, on argumente en termes de physique quantique face au biologiste et en termes de darwinisme face aux physiciens : l'extrême spécialisation des chercheurs les fragilise terriblement.

C'est ainsi que nos chercheurs sont invités à venir causer «humanisme» et, surtout, «limites de la Science» en présence d'un assortiment de lauréats du prix Nobel. Flattés, ils sont pris au piège sur la «photo de famille». Leur nom servira au crédit que d'autres porteront au prochain colloque. Leurs propos sur les «limites de la Science» seront utilisés pour justifier l'avènement du «nouveau paradigme».

La formule semble fonctionner. Le colloque d'avril 1999 était honoré de la présence de nouvelles personnalités comme le directeur du Muséum national d'histoire naturelle, Henry de Lumley, et la série de conférences «Science, conscience et sens» s'enorgueillissait des interventions de Jean-Didier Vincent, d'Antoine Danchin et, à ma grande

surprise, de Jean-Marc Lévy-Leblond. Inconscience ou tromperie ? Que font nos chercheurs là-dedans, aux côtés des permanents de l'UIP tels que Bernard d'Espagnat, Christian de Duve, Ilya Prigogine, Anne Dambricourt-Malassé ou Trinh Xuan Thuan ? Ont-ils lu les aberrations de l'UIP avant d'aller y causer ? «Prenez l'idée la plus absurde, il se trouve toujours deux prix Nobel pour la cautionner» : que cette phrase ait été écrite par un prix Nobel ne suffit pas à la discréditer.

Une vigilance intellectuelle de notre communauté est souhaitable. Un réarmement des journaux est indispensable : ceux qui ouvrent leurs pages aux affres du relativisme (selon lequel les vérités scientifiques ne seraient qu'une affaire de convention sociale) et aux membres de l'UIP entretiennent une confusion sur ce qu'est la science. En cette époque d'attitudes extrêmes, où alternent sectarisme et relativisme, le public n'a vraiment pas besoin qu'on lui brouille les contours de la science.

Guillaume LECOINTRE est maître de conférences du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (Laboratoire d'ichtyologie et Service de systématique moléculaire).

G. LECOINTRE et P. DELEPORTE, *L'église et la science : l'offensive antimatérialiste*, in *La Raison* n°s 430, 431, 432 (1998).

G. LECOINTRE, *Au labo, ni Dieu ni Marx*, in *Charlie Hebdo* n° 287, p. 14 (1997).

Jean STAUNE, *Aux frontières de la physique*, in *Convergences*, n° 7, 1999.

P. E. JOHNSON, *The political crisis of scientific materialism*, in *Convergences*, n° 7, 1999.



Les premières xénogreffes humaines

JEAN-LOUIS FISCHER

Dans les années 1920-1930, des milliers d'hommes reçurent des greffes de testicules de singe.

Pourra-t-on un jour pallier la pénurie d'organes disponibles en greffant, chez l'homme, des organes prélevés sur des animaux ? De telles xénogreffes résoudraient ainsi un lancinant problème de santé publique. Les premières tentatives sont anciennes : dans les années 1920, Serge Voronoff (*ci-dessus*) fut le premier à transplanter à un grand nombre d'hommes des greffons d'origine animale.

Un porc transgénique, modifié pour ne plus exprimer les antigènes de porc qui déclenchent le rejet chez l'homme, fournirait des greffons de vaisseaux sanguins, de valves cardiaques, de foie ou encore de cellules de pancréas productrices d'insuline. Le babouin, qui ne fait l'objet d'aucun projet de transgénèse, donnerait des greffons de tissu cérébral, de moelle osseuse, voire de foie. Les espoirs seraient grands si l'on était assuré que ces organes animaux sont exempts d'agents viraux transmissibles et adaptables à l'homme, et si l'on maîtrisait mieux la transgénèse chez le porc.

Quelques rares greffes d'organes animaux ont déjà été pratiquées, sans pour cela que de tels actes chirurgicaux ne soient entrés dans la pratique.

UN PARFUM D'EUGÉNISME

Serge Voronoff (1866-1951) quitte la Russie à 18 ans pour étudier la médecine à Paris. Naturalisé français en 1895, c'est un chirurgien habile et d'une grande ingéniosité. Son ami, Alexis Carrel, lui enseigne la technique et la pratique des greffes.

Toutefois, l'importance que Voronoff et ses disciples donnent aux greffes de testicules de singe à l'homme étonnent les biologistes, les histologistes et les physiologistes, car les résultats proclamés ne concordent pas avec les connaissances de l'époque. De surcroît, d'autres critiques sont d'ordre moral : les idées de Voronoff et de ses disciples illustrent le courant eugéniste des années 1920-1930. Ils privilégient une biologie de l'hérédité «globale» où le milieu social est

tenu pour responsable de la dégénérescence d'une partie de l'espèce humaine, dégénérescence contre laquelle ils veulent réagir.

À l'extrême de cette idéologie, un grand nombre d'eugénistes prônent le modèle des chevaux de course pur sang et la constitution d'un «haras humain». Cette «philosophie» est suivie par Voronoff : «Je n'hésite pas à affirmer, écrit-il, que le singe est supérieur à l'homme par la vigueur de son corps, la qualité de ses organes, la pureté de son sang, l'absence de ses tares, héréditaires et acquises, dont la plus grande partie de l'humanité est affligée.» Voronoff souhaite participer au «rajeunissement» de l'organisme humain par la greffe de glandes de chimpanzés et de babouins, qu'il élève au statut d'espèces fraternelles de

AVANT



APRÈS



Pour démontrer l'efficacité de sa méthode, Voronoff présente les photographies de M. E. L. à 74 ans (*ci-dessus, à gauche*), à 76 ans (*ci-dessus, à droite*), un an et demi après avoir reçu une greffe de testicules de singe, et à 77 ans, deux ans et demi après la greffe (*à droite*).

l'homme. Il crée ainsi une nouvelle catégorie de greffes : les homéogreffes.

En juin 1889, le physiologiste Adolphe Brown-Séguard (1817-1894) annonce qu'il s'est injecté sous la peau un extrait aqueux de testicules broyés de chien et de cobaye. Ses injections de sucs testiculaires lui ont redonné, prétend-il, des forces physiques et des capacités que l'âge avait atténuées. Brown-Séguard ouvre ainsi la voie aux recherches en endocrinologie et à l'opothérapie, ou traitement par les sucs (en grec, *opos* signifie suc).

Ainsi naissent des laboratoires de produits opothérapiques proposant une quinzaine de produits dont les pilules d'orkitine préparées avec des testicules de bœlier pour combattre l'anémie, l'impuissance, la sénilité ; les pilules d'ovairine destinées aux femmes présentant les troubles de la ménopause ou une absence de règles. Les opothérapeutes proposent également des pilules de capsularine contre le diabète, d'encéphaline contre les névroses et les psychoses, de pneumonine contre les infections pulmonaires. Toutes ces pilules sont préparées à partir d'organes de mouton et de taureau et sont préconisées par le corps médical et pharmaceutique, car certains succès dans les traitements à base de thyroïdes animales destinées aux pathologies hypothyroïdiennes témoignaient de l'efficacité de ces nouveaux produits. L'organothérapie, où l'on administre des extraits d'organes animaux pour pallier une déficience, a encore aujourd'hui des adeptes.

Lors d'un séjour en Égypte qui dure de 1896 à 1910, Voronoff s'intéresse aux eunuques, castrés dès l'enfance et qui présentent diverses déficiences. Ses observations le convainquent que le rôle des testicules n'est pas limité à la fonction génitale, mais que leurs sécrétions agissent sur le développement osseux, musculaire, nerveux et psychique de l'individu.

Voronoff et ses disciples tiennent un discours eugéniste où beauté, jeunesse et capacités intellectuelles constituent la «trinité biologique de l'existence humaine». La vieillesse résultant d'un ralentissement des

sécrétions endocriniennes, notamment des hormones sexuelles, la greffe de structures testiculaires jeunes et actives sur les sujets âgés devait réactiver leurs sécrétions glandulaires et restaurer leur activité intellectuelle et physique.

DES EXTRAITS AUX GREFFES

Le liquide de Brown-Séguard, fait à partir d'extraits testiculaires se révèle vite inefficace. Voronoff ayant réussi à greffer des thyroïdes de chimpanzés à des personnes atteintes d'anomalies de la thyroïde, et de l'os de chimpanzé à un soldat blessé en 1915, il a l'idée de greffer du testicule de singe à l'homme (Voronoff eut la «chance» de choisir des tissus ou des organes qui ne manifestent pas de trop violentes réactions de rejet, comme c'est le cas, par exemple, de la peau). La greffe glandulaire, pense Voronoff, devrait produire l'hormone bénéfique sur une longue période en évitant les inconvénients de l'opothérapie, qui contraind la personne traitée à des prises quotidiennes de pilules ou à des injections répétées pour des résultats décevants. Voronoff est convaincu que des morceaux de testicules greffés continueront à «vivre» dans l'organisme receveur et à sécréter l'hormone bénéfique pendant des mois, voire des années.

Avant de pratiquer des greffes sur l'homme, il expérimente sur l'animal. Entre

1917 et 1926, il pratique plus de 500 homogreffes sur des bœliers et des boucs (le «donneur» et le «receveur» appartiennent souvent à la même famille), et sur un taureau. Il greffe des testicules de jeunes animaux sur des animaux âgés : d'après ses comptes rendus, les animaux âgés reprennent de la vigueur.

Le 12 juin 1920 il pratique la première greffe officielle de testicule de chimpanzé à l'homme : le receveur (l'homme) et le donneur (le singe) sont opérés simultanément, dans la même salle. Le singe subit une anesthésie générale, l'homme une anesthésie générale ou locale. Toilette et désinfection des parties à opérer sont minutieuses.

Pendant qu'une équipe chirurgicale extrait le testicule du singe, une autre prépare le testicule de l'homme à recevoir le greffon. Le testicule du singe est découpé en morceaux d'environ deux centimètres de long et un demi de large sur quelques millimètres d'épaisseur. Le chirurgien introduit généralement deux greffons dans les bourses et les fixe par des points de suture. Le greffon est placé dans une zone bien vascularisée et scarifiée pour permettre la formation de nouveaux vaisseaux sur le greffon à partir des vaisseaux sanguins du testicule humain. Les plaies opératoires de l'homme sont refermées, nettoyées et pansées. Voronoff recommande à l'opéré de rester quelques jours à la clinique, fils et agrafes étant retirés au bout de huit jours.

Pendant les années 1920, les «candidats» à la greffe se font opérer dans la clinique Villa Molière à Auteuil, à la Maison de santé Ambroise Paré à Neuilly et à la Maison de santé de la rue Montaigne, à Paris. Sur la quarantaine d'hommes opérés entre les années 1920-1923, on dénombre neuf fonctionnaires, sept médecins, quatre ingénieurs, quatre hommes de lettres, trois architectes, trois industriels, deux avocats, deux professeurs d'Université, un rentier, un agronome, un peintre, un ouvrier. Dix-huit sont d'origine étrangère. La plupart des patients se contentent d'une seule greffe, quelques-uns de deux, un industriel en subit trois, à 39 ans, à 40 et à 41 ans.

Dans cette population d'hommes greffés, quatre



L'opothérapie, ou traitement par les sucs, a été très en vogue au début du ^{xx}e siècle, comme en témoigne cette affiche publicitaire datant de 1913.

Photographies : J.-L. Fischer



Voronoff et ses disciples considéraient le singe comme supérieur à l'homme par «la qualité de ses organes, la pureté de son sang et l'absence de tares». Pourtant, Voronoff n'hésite pas à sacrifier son «frère de sang» sur l'autel de la chirurgie. Quant à Dartigues, un de ses émules,



il commente, en 1925, l'illustration de droite de la façon suivante : «Je ne veux pas diminuer la valeur de suprématie du jeune nègre, mais je ne peux m'empêcher de remarquer la vivacité d'expression des yeux des singes, à côté du regard morne du nègre.»

ont entre 20 et 30 ans, cinq entre 31 et 40 ans, sept entre 41 et 50 ans, 11 entre 51 et 60 ans, 12 entre 61 et 70 ans et cinq entre 71 et 80 ans. Ainsi, les principaux candidats sont des hommes des classes aisées âgés de 50 à 70 ans. En 1930, en France, 500 hommes ont reçu une greffe et plusieurs milliers d'hommes dans le monde ont enduré ce type d'intervention. La méthode est pratiquée aux États-Unis, en Italie, au Portugal, en Russie, au Brésil, au Chili, en Inde, en Angleterre ; dans ce dernier pays, la législation alors en vigueur interdisait la vivisection, de sorte que les chirurgiens ne pouvaient utiliser de testicules de singe et greffaient des testicules humains.

Voronoff est dépassé par son succès. La demande dépasse l'offre, et l'approvisionnement est insuffisant : les chimpanzés et les babouins sont rares et chers, car difficiles à capturer et souvent tués sur place pour leur nourriture. Quand ils sont capturés vivants, beaucoup meurent pendant le transport. Le gouverneur général de l'Afrique occidentale préconise même, en 1923, l'établissement de grandes singeries en Guinée française pour assurer un large approvisionnement à la Métropole. Voronoff en fait construire une à Menton.

Les résultats du traitement ont été rapportés par Voronoff : sur les 41 premiers greffés, 58 pour cent déclarent avoir

constaté une reprise des fonctions physiques, intellectuelles et génitales. La question de l'origine physiologique de cette apparente amélioration reste contestée. Voronoff et ses disciples affirment avoir retrouvé, plusieurs années après l'opération, des greffons de testicules de chimpanzé dans les testicules des hommes opérés.

RÉALITÉ OU FICTION ?

Toutefois, l'analyse histologique des greffons montre des tissus nécrosés dépourvus de cellule de Leydig ; or on sait, depuis le début du ^{xx}e siècle, que ces cellules sécrètent l'hormone mâle, qu'on nommera la testostérone. Les partisans de Voronoff prétendent alors que l'hormone mâle est libérée par les cellules de Sertoli, qui bordent les tubes séminifères producteurs des spermatozoïdes (les coupes histologiques laissent deviner la persistance de certaines structures des tubes séminifères de singe). Ils en concluent que les greffons de singe ont une activité hormonale.

Dans la pratique des greffes, les femmes ne sont pas oubliées. Certaines sont greffées avec des ovaires de guénon pour pallier les inconvénients de la ménopause. Voronoff n'hésite pas à greffer de l'ovaire de femme sur une femelle chimpanzé, laquelle est ensuite inséminée avec du sperme humain... sans

résultat. Cette femelle, nommée Nora, est l'objet d'un roman intitulé *Nora, la guénon devenue femme* (Félicien Champ-saur), exemple de la dérive médiatique associée aux pratiques de Voronoff et des mentalités racistes de l'époque (la chanteuse Joséphine Baker est même assimilée à Nora).

Cette histoire fut sans lendemain, parce qu'elle reposait sur une théorie erronée. Même si Voronoff continua à croire à l'efficacité de sa méthode, il dut cesser sa pratique devant la pression de la communauté scientifique et celle du public qui finit par reconnaître qu'il s'était laissé abuser. Des animaux transgéniques deviendront peut-être des donateurs d'organes pour l'homme, et les xénogreffes seront sans doute un moyen d'améliorer la santé publique : c'était déjà l'objectif de Voronoff, même si certaines de ses conceptions ne sont – heureusement –, plus d'actualité.

Jean-Louis FISCHER, enseignant à l'Université Paris 8, est chercheur au Centre Alexandre Koyré d'histoire des sciences et des techniques (EHESS-CNRS-MNHN).

J. RÉAL, *L'homme et la bête*, Stock, 1999.

Serge VORONOFF, *Étude sur la vieillesse et le rajeunissement par la greffe* (1926), réédition, préface J.L. Fischer, Éditions SenS, Chilly Mazarin, 1999 (à paraître).



Grains de sel

HERVÉ THIS

Mythes et légendes culinaires de l'or blanc.

Les mythes du sel ont la vie dure. Passons-en quelques-uns en revue avant de les analyser expérimentalement. Certains cuisiniers qui font bouillir de l'eau prescrivent de ne mettre le sel que dans l'eau déjà bouillante, parce que l'eau salée, disent-ils, mettrait plus longtemps à bouillir que l'eau pure ; le conseil a percé jusque dans le public, mais est-il justifié ?

À propos de viande, utilisée pour la confection des bouillons, les livres de cuisine indiquent de saler dès le début, afin de mieux extraire les «sucs». Est-ce efficace ?

Inversement, sur la salade, il faudrait éviter de mettre le sel trop à l'avance, parce qu'il flétrirait les feuilles. Le dicton vient du Japon ; qu'en penser ?

Le chimiste Michel-Eugène Chevreul indique en 1835, dans ses *Recherches des matières fixes tenues en dissolution dans l'eau pure ou salée, qui a servi à la cuisson des légumes*, que : «L'eau qui a servi à la décoction des légumes est colorée en brun rougeâtre ; elle retient une quantité sensible des principes odorants. L'eau salée qui avait servi à la cuisson des mêmes légumes était d'une odeur plus prononcée que ne l'était l'eau pure ; sa saveur, abstraction faite de la saveur propre au sel, était également plus prononcée, et cependant, chose remarquable, elle renfermait en définitive une moindre proportion de matières extractives.» Doit-on le croire ?

Méfions-nous des abstractions qui ne sont pas soutenues par une expérimentation saine. Par exemple, il est vrai que le sel ajouté à l'eau refroidit cette dernière (l'eau cède de son énergie pour dissoudre le sel), que le sel ajouté à l'eau élève la température d'ébullition, que la masse à chauffer est supérieure. Mais que le sel soit ajouté avant ou après l'ébullition, l'obtention de l'état final visé met en œuvre les trois phénomènes. Si nous chauffons de l'eau avec ou sans sel (la même quantité d'eau, dans la même casserole, en chauffant de la même façon), nous observerons que, aux erreurs expérimentales près, le temps de mise à ébullition est égal.

Passons au bouillon. On a soutenu que l'effet important était l'osmose : les diverses molécules tendent à diffuser, de

sorte que leurs concentrations finales soient partout égales. Comme les grosses molécules ne traversent pas les membranes cellulaires, c'est l'eau qui entrerait dans les cellules ou en sortirait, selon les conditions (le phénomène serait identique à celui que l'on observe quand on prépare des fruits au sirop : quand le sirop est trop léger, les fruits gonflent et éclatent ; mais les fruits se ratatinent quand le sirop est trop concentré).

Si l'on ne tient compte que de cet effet, on prévoit théoriquement que la viande doit perdre plus de jus quand elle est cuite en présence de sel. Faisons un test simple, bien que fastidieux : déposons deux morceaux de viande identiques dans deux casseroles identiques, l'une contenant de l'eau pure, et l'autre de l'eau salée à saturation. Puis cuissons pendant les cinq heures réglementaires, en pesant les deux morceaux toutes les dix minutes. Après cinq heures de cuisson, la masse des deux morceaux est égale, au gramme près.

Les œufs réagiraient-ils différemment ? Il est parfois indiqué que l'eau de cuisson des œufs durs doit être salée, parce que, sans sel, l'eau s'introduirait dans les œufs par osmose, les ferait gonfler et provoquerait leur fissuration. Cuisez une dizaine d'œufs dans une casserole pleine d'eau pure, et une dizaine d'œufs dans une casserole identique à la première, mais pleine de la même quantité d'eau (fortement) salée. Pesez les œufs à divers stades de la cuisson, afin de savoir si cette fameuse osmose leur a fait gagner du poids. Puis comptez le nombre d'œufs fêlés dans chaque lot.

La réponse à la question initiale vaut bien l'indigestion : le sel ne prévient pas la fissuration des coquilles (le bon moyen, pour l'éviter, consiste à percer les œufs à l'aide d'une aiguille : l'air de la poche interne de l'œuf s'échappe alors plus facilement, de sorte que l'œuf reste intact), mais il a un avantage que connaissaient les chefs du siècle dernier : il sale le blanc, rendant savoureuse cette matière insipide !

Terminons avec l'effet sur les végétaux. Comment se comportent des salades quand on les couvre de sel fin ? Sur les feuilles de la fragile laitue, le sel n'agit pas, même après plusieurs heures, tant que la salade est sèche : les feuilles

sont couvertes d'une cuticule cireuse qui prévient l'osmose.

Et les légumes cuits dans l'eau ? Pour connaître la quantité de matière perdue par les légumes dans l'eau de cuisson, couvrons la casserole et pesons les légumes en cours de cuisson. On mesure que des oignons perdent davantage de masse quand ils sont cuits peu de temps dans l'eau salée : cette fois, l'osmose se manifeste. Avec des carottes, la différence n'est pas nette. Dans les deux cas, les légumes se décomposent davantage quand ils cuisent dans l'eau salée. Enfin si l'on poursuit la cuisson trop longtemps, les légumes finissent dans le même état défilé, en présence ou en l'absence de sel.

Pourquoi les prévisions fondées sur l'osmose n'expliquent-elles pas bien le comportement des légumes et des viandes cuits dans l'eau ? Un coup d'œil au microscope donne la réponse : les cellules animales ou végétales ne se réduisent pas à des membranes semi-perméables à travers lesquelles s'effectuerait l'osmose. Du collagène gaine les cellules musculaires, et les cellules végétales sont recouvertes d'une paroi, rigide. Au début de la cuisson, l'osmose peut se faire sentir, mais, à long terme, quand la structure est dégradée, les cellules s'ouvrent, et l'aliment se comporte comme une éponge percée de canaux. Le sel n'y change rien.

Eles autres dictons ? On dit qu'une pomme de terre cuite et pelée dans une sauce trop salée enlève le sel. Certains chefs prétendent voir les sauces trop salées à de petits points brillants. Au XIV^e siècle, Guillaume Tirel, dit Taillevent note que les soupes et les ragoûts ont tendance à déborder tant qu'on n'y a pas ajouté du sel et du gras. Pour les grillades, on conseille souvent de ne pas saler en début de cuisson, mais de réserver le sel pour la fin de la cuisson, afin que «le sel s'imprègne dans la viande». Ginette Mathiot, conseille, «pour enlever à un plat un excès de sel, de plonger et laisser immergé pendant deux secondes un morceau de sucre.» Que pensez-vous de ces recommandations ?

Prochain rendez-vous France Info et Pour la Science le 26 mai 1999, avec la chronique Info Sciences de Marie-Odile Monchicourt.