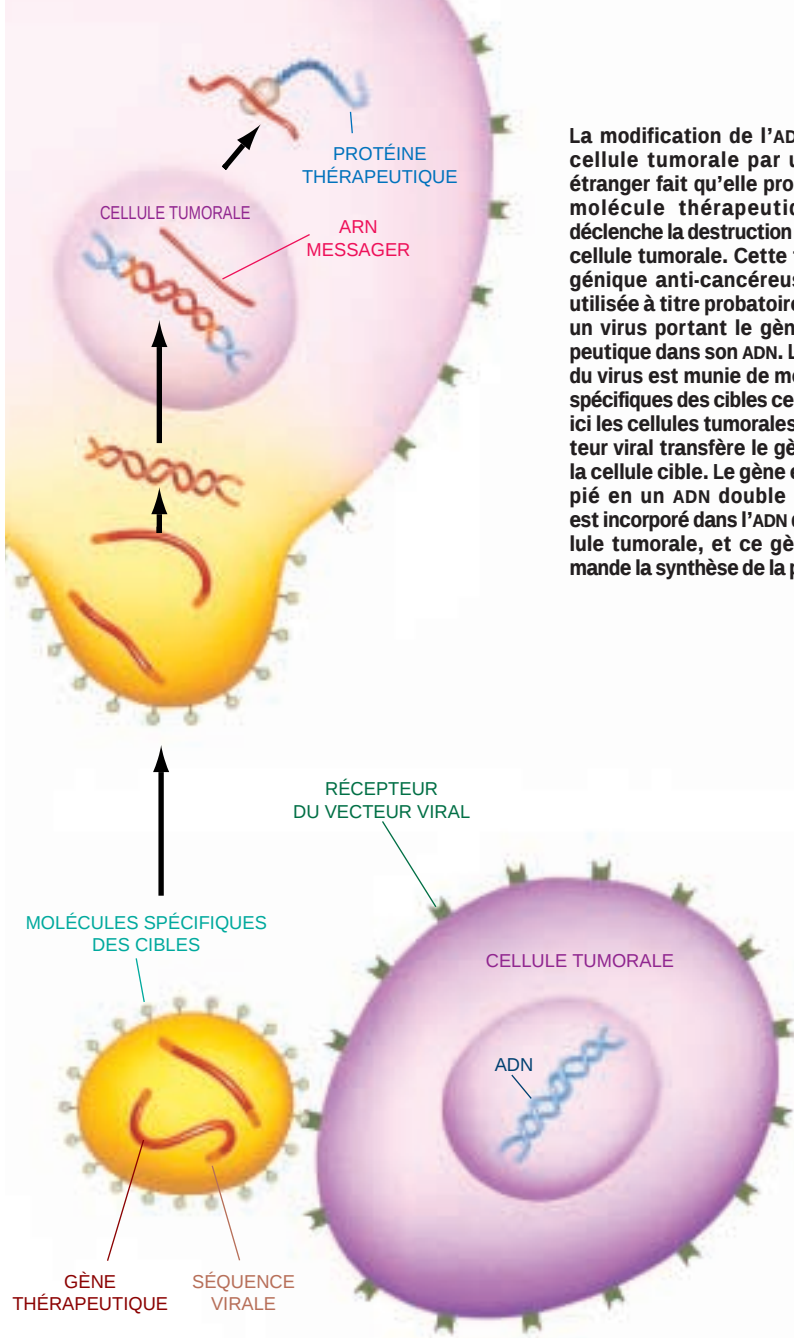




La modification de l'ADN d'une cellule tumorale par un gène étranger fait qu'elle produit une molécule thérapeutique qui déclenche la destruction de cette cellule tumorale. Cette thérapie génique anti-cancéreuse, déjà utilisée à titre probatoire, utilise un virus portant le gène thérapeutique dans son ADN. La coque du virus est munie de molécules spécifiques des cibles cellulaires, ici les cellules tumorales. Le vecteur viral transfère le gène dans la cellule cible. Le gène est recopié en un ADN double brin qui est incorporé dans l'ADN de la cellule tumorale, et ce gène commande la synthèse de la protéine.

pour choisir ceux qui se reproduisaient mieux que les autres, et cela l'avait troublé. C'est grâce à l'enseignement de cette sélection pratiquée depuis toujours, que Darwin a précisé sa théorie de la sélection naturelle des espèces.

L'homme saura-t-il maîtriser la technique qu'il apporte? Oui. L'homme est assez malin pour résister à des tentations ridicules. Dans les années 1970, peu de temps après la découverte de ces enzymes qui permettent de manipuler l'ADN, les scientifiques se sont inquiétés : allait-on créer des bactéries résistantes à tout et qui détruiraient l'humanité? Pendant trois ans, les expériences de génie génétique n'ont porté que sur la préparation de souches de bactéries qui, en dehors des conditions particulières de laboratoire, étaient incapables de pousser ailleurs. Les conditions de sécurité ont été contrôlées par les scientifiques eux-mêmes, qui ne voulaient exposer, ni eux-mêmes, ni leur semblables, à des risques inutiles résultant d'un effet inattendu.

Le but de la recherche, c'est la quête de l'inattendu, mais le dangereux doit être maîtrisé et l'intolérable aboli. On ne doit ainsi pas transformer les cellules germinales humaines qui modifieraient les générations futures. Nous avons bien sûr des maladies génétiques que nous pouvons transmettre à nos enfants, et nous espérons corriger ces maladies par une thérapie, mais la loi naturelle nous interdit de toucher aux cellules germinales et, partant, de modifier l'espèce humaine. D'autant que, paradoxalement, certaines mutations, qui paraissent défavorables, se révèlent bénéfiques. La malaria tue parce que le plasmodium pénètre dans les globules rouges, dévore l'hémoglobine et se reproduit. Les individus qui ont une forme d'hémoglobine mutée, qu'on appelle l'hémoglobine falciforme, ne sont pas atteints car le plasmodium est incapable de consommer leur hémoglobine : aussi, une légère anémie protège de la malaria. Garder ce qu'on peut appeler une tare héréditaire protège la population de la malaria.

Il est ainsi encore très difficile de séparer le bon grain de l'ivraie génétique, mais que de chemins parcourus!

Jean ROSSIER est professeur de biologie à l'École Supérieure de Physique et Chimie de Paris et Directeur de recherches au CNRS. Ce texte est une transcription du débat enregistré, avec Émile Noël, au Palais de la Découverte. Ce débat sera diffusé sur France Culture le 8 janvier 1997, à 9h05.

Un avantage minime a des répercussions notables, une population de bactéries double sa population toutes les 20 minutes. Si une bactérie mutante se divise en moyenne toutes les 19 minutes 59 secondes, l'avantage est une seconde sur 20 minutes, ce qui ne semble pas beaucoup, mais cette bactérie va devenir prépondérante et l'autre va disparaître. L'inattendu est que des différences minimes l'emportent vite.

Pour cette raison, la découverte de l'ADN est la plus grande découverte de ce siècle. Elle explique à la fois le recopiage parfait de l'information et le brassage génétique : notre appartenance à une espèce est identifiable et nous sommes tous différents.

L'étonnant est que plus qu'un constat explicatif, la connaissance permet l'action : qui aurait pensé, en 1953, que la découverte de la structure de l'ADN et la

lecture du génome permettraient aux biologistes d'écrire la vie? On sait fabriquer des animaux transgéniques, modifier le soja, on sait, par la mécano-génétique, transformer le génome pour, par exemple, faire fabriquer des médicaments à des animaux. On pourrait, dans une certaine mesure, modifier l'espèce.

BIOLOGISTES PYGMALIONS

Des espèces disparaissent par les processus de sélection naturelle, d'autres se créent. Les disparitions sont-elles une menace pour l'équilibre du monde vivant? Si l'homme fait disparaître des espèces, il est aussi capable de créer autant d'espèces qu'il veut. La domestication des animaux et l'agriculture ont fait évoluer les espèces vivantes. Darwin avait noté qu'on pouvait sélectionner des animaux

Éloge de la graisse

Bien que décriée, elle s'impose en cuisine.

On crie haro sur la graisse, on l'accuse de boucher les artères, on ne supporte plus les rondeurs qu'on lui impute et, en conséquence, on la chasse de nos casseroles. Pourtant la graisse est l'alliée indispensable du cuisinier ; examinons pourquoi.

Dans les fritures, tout d'abord, les températures atteintes, 200 degrés ou plus, confèrent leur croustillant aux frites ou aux beignets... L'eau ne supportant pas ces températures sans bouillir, la surface des pièces frites est séchée, sans que l'eau de l'intérieur des aliments ait le temps de diffuser vers l'extérieur ; la croûte formée bloque la migration de l'eau interne, limitant ainsi la perte ultérieure du croustillant. Ne pourrait-on éviter le bain d'huile en plaçant les pièces à frire dans un four fortement chauffé ? Le résultat serait différent : des chimistes de Bristol et de Nantes ont démontré que les graisses participent aux réactions dites de Maillard, entre les sucres et les acides aminés ; les produits formés sont différents en présence ou en l'absence de matière grasse, et le bon goût des parties brunies, en surface des aliments frits, est précisément imputable aux graisses. Ainsi se justifie la pratique qui consiste à barder des caillies que l'on rôtit.

Restons au rôissage : ce serait une erreur d'arroser la viande avec le jus aqueux qui a coulé dans la lèchefrite : l'eau qui fait l'essentiel du jus amolirait le croustillant (nous l'avons vu, celui-ci est de la peau dont l'eau a été évaporée), ce qui serait contraire au but visé. Conclusion : la graisse s'impose encore (l'idéal est la lèchefrite décanter, qui permet de récupérer la graisse fondue, en éliminant l'eau).

DU RÔTI À L'ÉMULSION

Huile ou beurre, la graisse est également inévitable dans toutes les émulsions : mayonnaise, béarnaise, hollandaise, beurre blanc ou autres sauces formées d'un fond monté au beurre

ou à la crème. Ces émulsions ne sont presque que

matière grasse : la « liaison » résulte de l'entassement de gouttelettes de matière grasse dans de l'eau ; c'est seulement quand les gouttelettes sont suffisamment serrées les unes contre les autres qu'elles n'ont plus la place de bouger, et que la sauce s'écoule difficilement. Pourrait-on, néanmoins, augmenter la proportion d'eau,

au détriment de la proportion de graisse ? On peut employer un batteur électrique plutôt qu'une fourchette, afin de diviser la matière grasse en gouttelettes plus petites, donc plus nombreuses, mais le gain est limité. On peut aussi utiliser des subterfuges, tels que l'emploi d'épaississants ou de gélifiants, mais on reproduit difficilement le

comportement d'écoulement d'une émulsion à l'aide d'une suspension (de grains d'amidon gonflés, par exemple) ou d'une solution concentrée (quand on dissout dans l'eau des hydrocolloïdes,

molécules qui s'entourent de nombreuses molécules d'eau).

LA SÉPARATION DES ARÔMES

À partir d'une observation, transformons finalement un petit mal en un grand bien. Pourquoi le beurre prend-il les mauvaises odeurs, au réfrigérateur ? Parce que de nombreuses molécules aromatiques sont solubles dans les

graisses. Les parfumeurs utilisent cette solubilité, afin d'extraire les parfums des fleurs les plus fragiles : ils laissent reposer les fleurs

fraîchement cueillies sur de la graisse neutre, pendant quelques heures ; puis ils jettent les fleurs, et fondent la graisse, afin d'y récupérer les molécules aromatiques qui s'y sont dissoutes : c'est le procédé d'enfleurage. Dans un réfrigérateur, le beurre fait office de matière grasse d'enfleurage, tout comme le chocolat, composé de beurre de cacao, ou comme la crème.

Cette propriété pourrait être plus systématiquement employée en cuisine. Enveloppons les fromages dans des plantes aromatiques, par exemple, afin que les principes aromatiques se dissolvent lentement dans la matière grasse du fromage. Ou bien reprenons le principe de cette fameuse recette de beurre à la sauge, préconisée en Italie pour accompagner des pâtes : quand on fait cuire des feuilles de sauge dans du beurre, la chaleur fait éclater les cellules de sauge, qui libèrent leurs molécules aromatiques, lesquelles se dissolvent dans le beurre fondu.

Comme toutes les molécules aromatiques ne sont pas solubles dans les graisses, existe-t-il un moyen de faire le meilleur usage des produits aromatiques de la cuisine ? Je vous propose de reprendre le principe de l'ampoule à décanter, utilisée par les chimistes pour séparer des mélanges. Dans une ampoule à décanter, plaçons de l'huile et de l'eau, puis un aliment aromatique, tels des morceaux de cèpes. En agitant l'ampoule, les molécules aromatiques hydrophobes se dissolvent dans l'huile, tandis que les molécules aromatiques hydrophiles se dissolvent dans l'eau. On crée ainsi deux goûts à partir d'un seul, puisque les molécules aromatiques sont différentes dans les deux solvants. Et si nous n'avons pas d'ampoule à décanter, utilisons simplement un bocal qui ferme hermétiquement : nous y mettrons, de même, huile et eau, et quand les molécules aromatiques auront été dissoutes, nous verserons lentement la phase supérieure huileuse dans un autre récipient, en conservant au fond la solution aqueuse.

Que faire de ces solutions parfumées ? Si vous avez préparé de l'eau parfumée aux cèpes en utilisant du blanc d'œuf en guise d'eau, vous pourrez y ajouter l'huile parfumée aux cèpes en la fouettant : les protéines de l'œuf seront alors les molécules tensioactives, qui vous procureront... une mayonnaise aux cèpes.

Hervé THIS

Prochain rendez-vous France Info et Pour la Science le 28 janvier 1997, avec la chronique Info Sciences de Marie-Odile Monchicourt.