

SCIENCE & GASTRONOMIE

Des goûts et des récepteurs

L'être humain perçoit la saveur du calcium et le récepteur papillaire correspondant vient d'être identifié.

Hervé THIS



Il y a plus, dans le royaume des saveurs, que les quatre classiques (sucré, salé, acide, amer) ! La réglisse n'est ni salée, ni sucrée, ni acide, ni amère. De même l'éthanol, le bicarbonate de sodium et bien d'autres composés ont une saveur spécifique, et aucun ne se réduit à une combinaison des autres. Aujourd'hui on reconnaît au calcium sa saveur. Les cuisiniers anticipaient la découverte, mais Michael Tordoff et ses collègues de l'Institut Monnell, à Philadelphie, ont confirmé les intuitions en identifiant le récepteur des ions calcium.

La théorie de l'évolution était une indication : le calcium est important pour la propagation de l'espèce (c'est un constituant essentiel des os). Pour l'avoir en suffisance, notre organisme doit le reconnaître, ce qui suppose l'existence de récepteurs. Pas des récepteurs olfactifs, les ions ne s'évaporant pas, mais des récepteurs associés aux papilles.

Les études de la fin des années 1990 avaient montré que de nombreux animaux satisfont leurs besoins physiologiques de calcium en localisant les sels de calcium et en les consommant. L'« appétit » pour le calcium est régi par la saveur : les sels concentrés de calcium sont rejetés par les animaux qui ont assez de cet élément, mais avidement consommés par ceux qui en manquent. Les études portaient sur des amphibiens, mais les résultats faisaient défaut pour notre espèce.

En quoi la cuisine avait-elle donné des indications ? Promu avec la « cuisine moléculaire », depuis le début des années 1990, l'emploi d'alginate de sodium, extrait d'algues, pour faire des gels, en présence d'ions cal-

cium, a conduit les cuisiniers à goûter ces sels, d'abord le chlorure de calcium (qui impose un rinçage, tant il est amer), puis le lactate de sodium, à la saveur plus admissible et plus originale : ni vraiment sucrée, ni acide, ni amère. Ainsi, peu à peu s'imposait l'idée d'une saveur originale des ions calcium.

Les physiologistes américains ont d'abord identifié, chez la souris, un récepteur mis en jeu dans la perception du calcium. Ils ont montré que le gène *Tas1r3*, qui code le récepteur T1R3, est associé à des préférences pour le calcium chez 40 souches de souris différentes, et que l'inactivation du gène rend les souris incapables de percevoir la saveur du chlorure de calcium. De surcroît, des enregistrements de l'activité électrique de la corde du tympan, un nerf de la langue impliqué dans le goût, ont montré que l'activité engendrée par le calcium consommé est moins importante chez les souris modifiées.

Il semblait toutefois difficile de croire que les récepteurs T1R3 étaient les récepteurs du calcium, parce qu'ils interviennent dans la saveur de sucres et du glutamate de sodium (très utilisé par la cuisine asiatique). Un composé, le lactisole, inhibe la perception de la plupart des édulcorants et du glutamate de sodium ; les physiologistes ont donc pensé que le lactisole interagissait avec les récepteurs T1R3. L'étude fut d'abord faite *in vitro*, puis avec des volontaires humains qui évaluaient l'intensité de la perception du lactate de calcium avec et sans lactisole.

Des cellules que l'on modifiait en y introduisant le récepteur T1R3 devenaient capables de réagir spécifiquement à la

présence de calcium. Mieux encore, alors que le récepteur T1R3 est une sous-unité des récepteurs de la saveur sucrée et des récepteurs de la saveur du glutamate de sodium, les cellules qui n'ont que le récepteur T1R3 et pas les autres parties des deux récepteurs ne détectent pas le sucré ou le glutamate de sodium. Par ailleurs, les volontaires entraînés pour reconnaître la saveur du calcium distinguent parfaitement les saveurs amères et acides.

Ces résultats font penser que nous reconnaissons le calcium par sa saveur originale. Pour autant, T1R3 n'est probablement pas le seul récepteur qui intervient dans la détection « sapitive » du calcium. Aurions-nous, pour d'autres ions, des récepteurs particuliers, et des saveurs spécifiques ? Le cas du magnésium est intéressant, mais les diverses espèces semblant en avoir des perceptions différentes, l'étude sera plus complexe. En attendant, nous sommes invités à goûter les eaux : leurs saveurs distinctes résultent de la présence d'ions qui ne se réduisent pas seulement à du salé, du sucré, de l'acide ou de l'amer. ■



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



→ BIOLOGIE

Le gène généreux

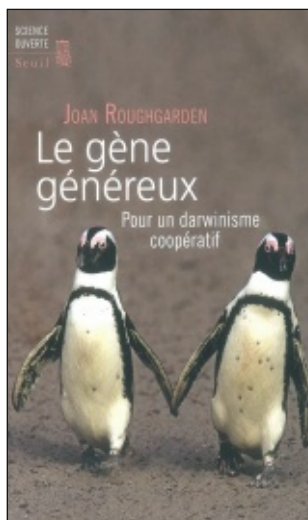
Joan Roughgarden

Seuil, 2012

[320 pages, 24 euros].

Une théorie scientifique ne rend jamais compte de la totalité d'un champ de connaissance. La théorie darwinienne de la sélection naturelle, qui repose sur la compétition pour la survie des plus aptes, est très utile à la compréhension de l'évolution. Celle de la sélection sexuelle, qui veut qu'une compétition existe aussi dans le choix des partenaires sexuels, a été très exploitée, mais, comme le fait remarquer l'auteur, reste insuffisante pour expliquer la genèse des comportements les plus complexes, notamment dans les sociétés animales.

Darwin l'avait d'ailleurs constaté lui-même, en récusant par avance l'application de ses thèses au fonctionnement des sociétés humaines (notamment dans ce que l'on a appelé le « darwinisme social »). L'auteur étend ici cette importante réserve de Darwin à l'ensemble des sociétés animales.



Car si certains modèles, souvent limités par leur réductionnisme mécaniste abusif (tels les modèles dits « sociobiologiques », pour qui la survie des gènes est le seul mécanisme pris en compte), ont pu être construits sur le « gène égoïste », des modèles beaucoup plus fructueux peuvent dériver de la métaphore que l'auteur propose dans son titre du « gène généreux ». Ainsi, une « sélection sociale » peut se faire, qui met « les gènes à distance du comportement » et qui, faisant appel à des mécanismes plus intégrés et plus plastiques (de lecture parfois ardue), donne un net bénéfice évolutif à ceux des animaux qui coopèrent, pour attraper une proie ou pour protéger leur progéniture contre des prédateurs, ou à ceux qui, chez les oiseaux, adoptent l'option « offre au mâle d'aider la femelle au nid, [qui] lui [permet] de pondre huit œufs » au lieu de trois. L'ouvrage regorge d'exemples concrets de ce type, qui démontrent le bénéfice évolutif de la coopération sociale.

« Je suis convaincue [...] que la sélection sexuelle est complètement sur une fausse piste », dit l'auteur. Mais si une théorie scientifique ne rend jamais compte de la totalité d'un champ de connaissance, il en est de même de la théorie qu'elle propose. Si je crois, pour ma part, que l'hypothèse d'un darwinisme coopératif apporte beaucoup à la compréhension de l'évolution des sociétés, je ne crois pas qu'elle amène à complètement rejeter la théorie de la sélection sexuelle, mais seulement à la nuancer et à la compléter heureusement.

À côté de la coopération et du « gène généreux » sur lesquels l'auteur insiste avec pertinence, il reste à mon avis (aussi) de la place dans l'évolution pour

« l'égoïsme, la tromperie et la hiérarchie génétique » !

→ Georges Chapouthier

Centre Émotion, USR 3246,
La Pitié-Salpêtrière, Paris

→ SCIENCES SOCIALES

L'idée même de richesse

Alain Caillé

La Découverte, 2012

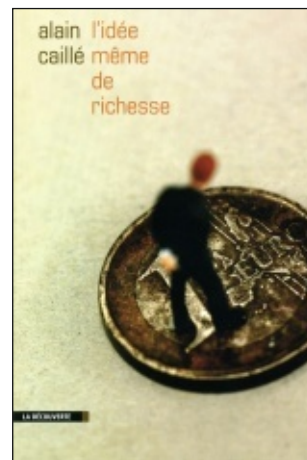
[143 pages, 12 euros].

La richesse a été généralement un objet de réflexions plus ou moins théoriques et idéologiques. Elle reste encore un sujet de questionnement très vivace de nos jours depuis la crise des subprimes en 2008. Dans son livre, Alain Caillé, professeur de sociologie et directeur du Mouvement anti-utilitariste en sciences sociales (MAUSS), explore ce qui se cache sous la notion de la richesse. Il s'interroge non plus sur la richesse proprement économique et monétaire, mais plus largement sur celle de la richesse sociale. Selon lui, ce qui rend particulièrement difficile la discussion autour de l'idée de richesse est la possibilité d'élaborer des indicateurs appropriés.

Les indicateurs actuels censés rendre compte de la richesse, le produit intérieur brut (PIB) ou encore les indicateurs dits « alternatifs », qui prennent en considération des richesses sociales et environnementales, sont insuffisants, car ils restent des indicateurs de natures macroéconomiques et quantitatives. Les nouveaux indicateurs de richesses non exclusivement marchandes, fournis par exemple par la commission Stiglitz, persistent à analyser la richesse au moyen d'indicateurs chiffrés.

De plus, la face cachée de la richesse monétaire vient, selon l'auteur, des notions aristotéliennes

imparfaites de valeur d'usage et valeur d'échange. Il préférera à ces dernières d'autres notions plus à même de reconsidérer l'importance sociale de la richesse : la valeur du lien, support du don, et la



valeur de la renommée, affirmation de notre valeur sociale. Selon A. Caillé, adepte de la théorisation du don et de l'interprétation maussienne en sciences sociales, la véritable richesse serait plutôt de l'ordre de la gratuité et de la grâce et non de celle de la nécessité. Ce type de richesse se rencontre plus spécifiquement dans le monde de l'économie sociale où les acteurs sont mus par des motivations intrinsèques. Ce livre fait suite, en effet, à des travaux de recherche susceptibles de guider les mutuelles, les coopératives ou les associations, qui sont plus à même de produire de la richesse gratuite et de la valeur sociale. Comme l'auteur le souligne lui-même, ce livre présente en fin de compte un messianisme proprement politique, « le convivialisme », dépassant ainsi les doctrines politiques actuelles tels le libéralisme ou le socialisme. Le parti pris méthodologique est de partir d'un modèle idéal qui reste à créer.

→ Valérie Lécrivain

Lab. d'anthropologie sociale, Paris