

l'auteur se laisse emporter par son argumentation en faveur du SSC. Je pense, par exemple, que n'est pas admissible la façon dont il réduit le rôle des mathématiques : «En elles-mêmes, les mathématiques ne constituent jamais l'explication de quoi que ce soit ; elles sont simplement le moyen grâce auquel nous utilisons un ensemble de faits pour en expliquer un autre, et la langue dans laquelle nous exprimons nos explications.»

Toutefois ni les mathématiciens ni les philosophes, ni les biologistes, ni les physiciens de la matière condensée ne pourront se dispenser de prendre ce livre très au sérieux. S. Weinberg y précise ce qu'il entend par «théorie ultime» : il ne s'agit pas d'une théorie dont tout pourrait se déduire, mais «une théorie fondamentale ultime ne le sera qu'en un sens : elle mettra un terme à un certain type de science, la vieille quête de ces principes qui ne peuvent être expliqués par d'autres principes plus profonds».

Le problème que pose l'existence d'une telle théorie est un problème scientifique et un problème philosophique majeur qu'on ne peut pas éluder par une simple pirouette. La charge contre la philosophie que fait l'auteur n'est pas à la hauteur du reste du livre, et il est regrettable que, visiblement, S. Weinberg n'ait pas eu connaissance des travaux de philosophes (surtout francophones) qui ont sérieusement abordé la question (je pense en particulier à Ferdinand Gonseth).

Au strict plan de la physique théorique, la question de l'existence d'une éventuelle théorie ultime, au sens défini par S. Weinberg, suscite de nombreux débats auxquels il apporte des contributions majeures (pas seulement avec le livre présenté ici). L'interprétation, en termes de théories effectives, des théories quantiques de champs utilisées en physique des particules peut suggérer qu'aucune théorie n'étant capable de décrire la réalité physique jusqu'à des distances arbitrairement petites, la construction d'une théorie ultime restera un rêve. C'est nettement ce que pense un théoricien comme Howard Georgi qui, dans sa *Nouvelle physique*, plaisante amicalement S. Weinberg («s'en revenant du Texas, Weinberg, oh, oh / nous rapporte des dimensions à gogo...») et prophétise que «si nous nous laissons prendre au chant des sirènes de l'unification «ultime», supposée se produire à des dimensions si petites que nos collègues expérimentateurs ne peuvent plus nous aider, nous risquons d'avoir des ennuis, car nous perdons ainsi la possibilité d'élaguer les idées mortes, élagage qui distingue la physique de tant d'autres activités humaines moins intéressantes».

Au total, *Le rêve d'une théorie ultime* est un livre passionnant, tout à fait accessible aux lecteurs de *Pour la Science*, où l'auteur s'engage, fait l'effort de se mettre à la portée des lecteurs non spécialistes, parce qu'il essaie de convaincre. C'est avec franchise, voire avec rudesse, qu'il aborde de front les questions les plus difficiles (voire en particulier les deux derniers chapitres, intitulés «Face à l'ultime» et «Et Dieu dans tout ça ?»).

Gilles COHEN-TANNOUDJI

Vulgarisation

Invisibles, images de l'inaccessible

Patrice Lanoy. Cité des sciences/Somogy, éditions d'art, 1998.

L'émervaillement d'un Galilée observant les astres avec sa lunette, celui d'un Leeuwenhoek devant le spectacle donné par son microscope nous sont accessibles, quand nous imitons ces grands hommes, souvent au cours de l'adolescence. Il en reste une fascination pour les «images de la science», que ce livre alimente et dont il tire aussi profit.

L'admiration pour les beautés de la nature, ainsi révélées à l'aide d'instruments scientifiques, se double d'une question : que nous montrent les images ? Émile Meyerson narre cet épisode de l'histoire des sciences (*De l'explication dans les sciences. Corpus des œuvres de philosophie en langue française*, Éditions Fayard, 1975) : «Le père Scheiner ayant communiqué sa découverte des taches du Soleil à son provincial, celui-ci lui aurait répondu que cela ne pouvait être.» «J'ai lu, lui aurait-il dit, plusieurs fois mon Aristote tout entier et je puis vous affirmer que je n'y ai rien trouvé de semblable. Allez, mon fils, tranquillisez-vous et soyez certain que ce sont les défauts de vos verres ou de vos yeux que vous prenez pour des taches dans le Soleil.»

Cet exemple d'une image-document incompatible avec la scolastique se complète d'images qui, à l'inverse, servent de support à de nouvelles théorisations ; par exemple, celles de la planète Mars, où Schiaparelli voyait des canaux.

Ainsi toute image de science admet diverses lectures. Laquelle privilégier ? Un effort de vulgarisation est indispensable, avant de lancer de telles images à la tête du public. On doit spécifier

l'échelle, expliquer comment l'image a été obtenue, comment elle est présentée (éclairage ? couleurs vraies ou codées ?, etc.). Tout aussi important est l'accent à mettre sur ce que l'image ne montre pas, sur son vide et sur ses absences. L'iconographie a pour tâche d'aider la diffusion d'un savoir, et non celle d'une ignorance ou d'un obscurantisme : c'est évident, mais cela mérite d'être rappelé.

Examinons un exemple. L'image d'un nanotube de carbone orne la couverture de la revue *Science* (3 avril 1997) : un filin bleu repose sur deux espèces de concrétions jaune doré, avec de petites protubérances sphériques sur un fond verdâtre. Montrer, cela exige : de spécifier l'échelle (le nanotube a un diamètre de l'ordre du nanomètre) ; de préciser le mode de formation d'un nanotube, dépôt formé à partir d'une vaporisation, par un laser, de carbone dopé avec un mélange de nickel et de cobalt ; de dire que le fil de carbone moléculaire repose sur deux électrodes de platine ; d'expliquer l'origine des couleurs dans cette photographie ; d'annoncer qu'elle est obtenue par microscopie de force atomique (AFM), c'est-à-dire à l'aide d'une pointe très fine que l'on approche de la surface, afin de mesurer les forces exercées par les atomes individuels de la surface, etc.

Voilà le dilemme : on a le sentiment pessimiste que, quoi qu'on fasse, l'image restera inassimilable. Il est tentant de l'afficher sans tout son échafaudage compliqué, voire fastidieux ; mais le spectateur en est dès lors rendu passif, et donc ignorant.

Il est bien plus difficile de se donner la peine d'expliquer les conditions d'obtention du cliché et, ce faisant, d'initier une communication scientifique. C'est à cette seule condition qu'on ne transmettra pas d'idées fausses, en l'occurrence que le nanotube, en dépit de l'apparence, n'a rien d'un cordage. Il y faut donc un réel talent de vulgarisateur, couplé à une authentique maîtrise du domaine, en profondeur.

De surcroît, le seul intérêt de ces images, qui, pour être vues, exigent d'être présentées par un expert, est externe à la science, car les chercheurs leur préfèrent des schémas ! Pour préparer une conférence, j'interrogeais récemment le réseau Internet, avec des mots clés tels que «télomère», «chromosome», «appariement». Un moteur de recherche m'a aiguillé vers des sites présentant d'une part des images de la réalité, belles comme autant de poèmes (c'est-à-dire d'une grande opacité exigeant un gros effort pour accéder à leur signification) ; et, d'autre part, des schémas de pro-

cessus cellulaires comme la mitose, d'une clarté lumineuse (<http://util.ucsf.edu/sedat/harmon/mitosis.html>) et compréhensibles au premier coup d'œil. Cela nous rappelle que la science, en contraste avec l'ingénierie notamment, a une abstraction comme pré-requis. Platon n'avait pas complètement tort!

Le livre de Patrice Lanoy est un recueil d'images souvent curieuses, parfois éculées. Le texte se contente de faire-valoir à des images au lieu de faire l'effort, certes plus ingrat, de construction d'une authentique communication scientifique.

Pierre LASZLO

Agronomie

Le caviar, de la pêche au grain

Vulf Sternin et Ian Doré. INRA Éditions, 1998.

On l'a oublié, mais, jusqu'en 1950, l'Aquitaine produisait du caviar à partir de l'esturgeon *Acipenser sturio* de la Gironde. Le poisson ayant disparu, on l'a réintroduit, tandis que se développaient quelques élevages d'esturgeon sibérien (*Acipenser baeri*), plus petit : le caviar français peut renaître.

Ne croyons toutefois pas que l'on puisse un jour éviter les importations, en provenance essentiellement de la Russie. Même si le démantèlement de la structure centralisée de contrôle du caviar soviétique a provoqué une forte variabilité de la qualité des produits de ces régions, la Russie reste le principal fournisseur de ce caviar, qui doit sa réputation à sa rareté, d'une part, et à l'impression de fraîche humidité qui survient quand les œufs de l'esturgeon éclatent sous les dents, libérant un goût puissant (de même, le jaune de l'œuf de poule a des vertus gastronomiques largement utilisées par les cuisiniers).

Comment juger la qualité d'un caviar? Comment choisir à l'achat? Comment le conserver? Comment le consommer? Comment décoder les étiquettes? Comment le servir?

Vulf Sternin et Ian Doré sont allés enquêter en Russie, sur la mer Caspienne, où les principaux producteurs se regroupent aujourd'hui afin d'éviter l'épuisement des ressources. Le danger est important : sans réglementation stricte, plusieurs pays ont perdu leurs esturgeons, et leur production de caviar (voir

les tableaux éloquentes dispersés dans le livre). De retour de mission, les deux auteurs ont produit un livre d'histoire naturelle tout à fait remarquable. Tout y est.

Ils donnent tout d'abord un peu d'histoire. La première apparition du mot «caviar» figure dans un texte de Batu Khan, petit-fils de Gengis Khan, qui visita, en 1250, un cloître à Uglic, au Nord de Moscou : «On nous a servi le repas le plus exquis : de la soupe de sterlet, un esturgeon de belle taille, du pâté d'anguille, du pirogi farci aux champignons et une coupe contenant un mets de caviar et de pomme.» Si la dénomination apparaît ainsi au XIII^e siècle, le plat est ancien. Dès le deuxième millénaire avant notre ère, les pêcheurs qui capturaient des femelles pleines d'œufs n'ont jamais manqué de les consommer. Initialement les ovaires entiers étaient salés, pressés et séchés au soleil : c'est la batareh, ou putargue, très appréciée en Méditerranée. Les préparations ont évolué, et c'est ainsi qu'est né le caviar (le terme signifie «œufs de poisson», en turc), où les œufs sont séparés du tissu conjonctif de l'ovaire par tamisage, salés et parfois aromatisés.

L'histoire du mets est naturellement accompagnée d'un peu de zoologie : les auteurs précisent la répartition dans l'espace et dans le temps des poissons qui engendrent ces œufs dont est fait le caviar. Vingt-six espèces d'esturgeons sont connues, mais quatre vivent en mer Caspienne et font ainsi l'essentiel du caviar : le bélouga, l'oscietre, le sévruga et le chip. Ils atteignent des tailles considérables : un bélouga pêché en 1846 (naturalisé et exposé au musée d'Astrakhan) pesait plus d'une tonne et livra plus de 100 kilogrammes d'œufs!

Puis vient la technique : les opérations sont si bien décrites que l'on se sent presque capable de produire du caviar de qualité... pourvu que l'on dispose d'œufs. Salage, séchage, marinade, fumage, pressage, conditionnement... Les opérations traditionnelles (le pressage aux pieds par des jeunes filles habillées de blanc et chaussées de feuilles de cuir) jouxtent les traitements les plus modernes, telle la séparation enzymatique des œufs, qui évitent les pertes inévitables lors du tamisage manuel ou automatique.

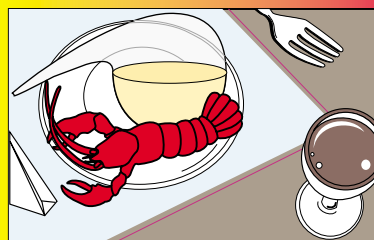
Comprenant la technique de production, on devient capable de reconnaître un bon caviar. On comprend notamment que la rapidité de préparation du caviar après la capture des femelles est une garantie de qualité : les œufs restent fermes et ne deviennent pas gluants. On comprend aussi que les techniques de préparation du caviar puissent être appliquées à d'autres pois-

FRANCE INFO et POUR LA SCIENCE

vous invitent
à écouter la chronique
de Marie-Odile Monchicourt :

Info Sciences

Tous les jours
sur **France Info**
à 15 heures 41,
17 heures 10,
20 heures 12,
22 heures 12,
et 23 heures 42



Les prochains
résultats présentés
dans la rubrique
Science et Gastronomie
seront annoncés sur
France Info
le 22 février 1999.

FRANCE

info