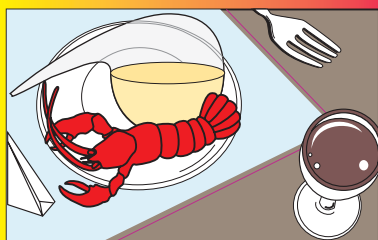


FRANCE INFO et POUR LA SCIENCE

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 25 mars 1999.

FRANCE

info

d'Empédocle, que sont l'air, le feu, l'eau et la terre. Selon V. Fleury, il a fallu attendre Louis-Joseph Gay-Lussac et Humphry Davy (dont je ne connais pas les travaux dans ce domaine), pour voir étudier le classement des métaux dans une échelle de ce que l'on nomme aujourd'hui l'oxydoréduction. Pourtant, en 1717, dans la Question 31 de son *Optique*, Isaac Newton classait déjà le fer, le cuivre, le plomb, l'étain, l'argent et le mercure en utilisant un métal pour faire précipiter un autre métal qui se trouvait sous la forme d'un sel, réaction d'oxydoréduction qui est une des voies de la formation des arborescences dont nous sommes entretenus dans *Arbres de pierre*. Et c'est surtout le Suédois Jöns Jacob Berzelius qui, à l'aide d'une pile électrique, a classé en 1814 les 54 éléments alors connus selon leur électropositivité ou leur électronégativité (c'est lui qui introduisit ces termes).

J'arrête là mes critiques, en espérant sincèrement que ma cuistrerie n'a pas rebuté le lecteur, car il manquerait la belle histoire que nous raconte V. Fleury, celle de la matière arborescente, une forme répandue de la matière solide, que l'on rencontre dans les arbres, mais aussi dans les pierres, dans des métaux, des cellules vivantes, des amas de bactéries, dans les éclairs, dans les dépôts de givre... Le terme de dendrite s'est d'abord appliqué dans le règne minéral, puis son acception s'est étendue à toutes les formes arborescentes.

Le minéralogiste suisse Jean-Jacques Scheuchzer semble avoir été le premier à s'intéresser à leur formation, en 1709. Par une démarche expérimentale peu courante à l'époque, il réalise une expérience afin d'analyser une observation qu'il doit aux artisans qui polissent le marbre : si on place un liquide entre deux plaques et si on écarte ces plaques, l'air (ou un autre liquide) pénétrant entre les plaques construit naturellement une arborescence complexe.

L'auteur montre l'intérêt constant qu'ont suscité, jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, les «végétations chymiques» : le mot végétation est ici synonyme de dendrite métallique et rappelle les théories anciennes sur la croissance végétative des métaux ; l'«arbre de Diane», très présent dans les publications chimiques anciennes, désigne la belle structure arborescente d'argent métallique que l'on obtient quand on fait réagir un métal comme le mercure avec une solution d'un sel d'argent.

C'est en 1665 qu'Athanasius Kircher, jésuite allemand, polygraphe, sinologue et «théoricien d'à peu près tout», décrit ce qui constitue, selon l'auteur, la première représentation de croissance

chimique dendritique expérimentale, accompagnée de la description de neuf expériences permettant de réaliser des arborescences. Je regrette que V. Fleury n'ait pas donné quelques-unes des procédures expérimentales de A. Kircher, car il voit là l'«acte de naissance de la croissance fractale», trois siècles avant que ce concept n'apparaisse en physique ; il se déclare abasourdi d'avoir constaté que des expériences présentées comme originales, ces dernières années, avaient déjà été décrites et longuement étudiées au XVII^e siècle. La cause en est le succès de la cristallographie, qui a éclipsé l'étude des végétations chymiques, l'a fait disparaître de la mémoire scientifique.

V. Fleury impute très justement cette fâcheuse situation au désintérêt persistant pour l'histoire des sciences et des idées, alors que cette discipline devrait conserver vivante la trace des travaux qui n'ont pas abouti sur le moment. Revenons avec lui un peu plus d'histoire des sciences dans les programmes scolaires et l'enseignement de l'histoire des disciplines scientifiques dans le cursus universitaire.

Les structures arborescentes sont fractales : leur structure est inchangée, quelle que soit l'échelle. Ce sont d'ailleurs l'émergence et la percée du concept de fractalité, avec les travaux de Benoît Mandelbrot, en 1977, qui ont redonné vie à l'étude des structures arborescentes. Dans le chapitre joliment intitulé «La matière folle», l'auteur nous décrit deux processus physiques qui conduisent à des structures arborescentes. Nous laissons le lecteur profiter de la verve avec laquelle V. Fleury décrit l'«agrégation limitée par la diffusion» et le modèle informatique de la «marche des ivrognes», qui montre comment des structures arborescentes se forment dans des conditions qui reproduisent celles d'une interface solide-liquide ou solide-gaz. L'auteur souligne également que les cristaux réguliers apparaissent dans des conditions qui doivent être proches de l'équilibre, les structures fractales arborescentes se formant, elles, dans des conditions hors d'équilibre. Ainsi l'arborescence est-elle la forme naturelle de la matière solide.

Le rôle des dendrites est aujourd'hui étudié dans des conditions industrielles, telle la fabrication des accumulateurs au lithium-métal. Ici, comme dans d'autres exemples, le problème est d'éviter les dendrites qui, si elles sont agréables à regarder, nuisent au fonctionnement des accumulateurs.

C'est trop rapidement que nous évoquerons ici le chapitre consacré aux arborescences biologiques. Il est passionnant.