

une bouteille du mélange obtenu – une solution de chaux vive et d'orpiment – et de la boucher quand « l'effervescence commença presque à l'instant très violemment », raconte-t-il dans ses *Confessions*. Il courut à la bouteille pour la déboucher, mais arriva trop tard. La bouteille lui « sauta à la figure comme une bombe ». Rousseau avala tant de chaux et d'orpiment qu'il faillit en mourir. Il resta aveugle pendant plus de six semaines.

Mais la science qui attirait le plus les badauds de Paris au XVIII^e siècle s'écarterait du courant académique. Il s'agissait de science alternative, parfois même de ce qu'on appellerait aujourd'hui la pseudoscience. Franz Mesmer envoûtait les Parisiens avec ses expériences sur le magnétisme animal ; Jean Nollet électrisait les spectateurs dans des présentations où une charge se propageait à travers une rangée de personnes ; et les frères Montgolfier avaient déclenché

un engouement pour les ballons en tous genres. La science enivrait.

Devenue une part de la culture populaire, la science fournit à la fois du divertissement et une éducation générale. Des magiciens scientifiques menaient la danse, à commencer par Henri Decremps, professeur et présentateur d'amusements physiques, et l'Italien Giuseppe Pinetti, surnommé le Professeur de magie naturelle. Tous deux firent des tournées à Paris et à Londres, présentant des « amusements physiques et différentes expériences divertissantes ». Mais Pinetti n'était qu'un magicien de scène. Decremps mit un point d'honneur à démasquer les charlatans ; il expliqua les expériences de Pinetti comme de simples astuces. Ces révélations ruinèrent la carrière du magicien à Paris.

L'encre sympathique faisait partie des secrets que Decremps révéla. Dès lors, tout un chacun put, chez lui, choisir parmi cinq

sortes d'encres sympathiques développées par un liquide, de l'air, de la poudre ou du feu, et créer des paysages changeants ou divers jeux de bonne aventure impliquant une question écrite à l'encre classique et une réponse à l'encre sympathique. Les magiciens, cependant, détournèrent ces procédés de façon à donner l'impression d'avoir des pouvoirs extraordinaires. Par exemple, dans un tour appelé le livre du destin, un compartiment secret conçu dans la couverture d'un livre permettait d'y cacher un papier imbibé d'« encre vivifiante », fabriquée à partir de chaux vive et d'orpiment. Le magicien préparait sur plusieurs papiers une question à l'encre classique et une réponse en encre sympathique faite avec de l'oxyde de plomb rouge ou du bismuth. Lors du spectacle, il demandait à une personne de choisir un papier, le glissait dans le livre, le maintenait fermé pendant deux-trois

La chimie des encres invisibles

Les encres invisibles apparaissent et disparaissent grâce à divers mécanismes chimiques dont voici quelques-uns des plus courants, explicités à l'aide de la chimie moderne. Commençons par le chlorure de cobalt, une des formes de l'encre sympathique de Hellot utilisée pour peindre des paysages changeants sur des pare-feu.

Les couleurs changeantes de ces pare-feu étaient peintes avec une solution diluée de chlorure de cobalt. En solution aqueuse, les molécules d'eau remplacent les ions chlorure et forment un complexe avec le cobalt, créant un ion octaédrique rose pâle, l'ion hexaaquacobalt(II). La couleur rose du chlorure de cobalt ne se voit pas à l'œil nu lorsque la solution a séché sur du papier. Toutefois, quand le complexe est chauffé au-dessus de la température ambiante, les molécules d'eau migrent, ce qui permet aux ions chlorure d'interagir plus fortement avec le cobalt. La structure prend alors une forme anhydre, d'une intense couleur bleue. Quand la substance est utilisée sur un pare-feu, la chaleur révèle le paysage peint. La réaction est réversible : quand le complexe

revient à la température ambiante, l'humidité de l'air réhydrate lentement le cobalt, ce qui le reconvertit dans sa forme hydratée, rose pâle.

Comme nombre de jus de fruits, le jus de citron, utilisé sur du papier, constitue une encre invisible classique que la chaleur révèle en un brun visible. La chimie du procédé, qui revient à une dégradation thermique accélérée de la cellulose constituant le papier, est étonnamment complexe. Les acides du jus de citron aident à démarrer des réactions qui enlèvent les molécules d'eau et créent des radicaux libres – des molécules chargées très réactives. Ces réactions carbonisent le papier, produisant un mélange complexe de matériaux bruns. Le sulfate de cuivre, une autre encre révélée par la

chaleur, brûle le papier en catalysant des réactions de dégradation similaires.

Avant l'introduction des colorants synthétiques, des tanins extraits d'excroissances (des galles) de certains chênes, étaient combinés avec des sels de fer pour fabriquer de l'encre noire. Le jus de la galle de chêne a aussi été utilisé comme encre invisible révélée à l'aide de sels de fer. Le principal composant

de l'extrait, l'acide tannique, est une molécule complexe, consistant en un sucre lié à cinq unités d'une substance nommée acide digallique.

Au sein de la molécule d'acide tannique, un atome de fer peut former un complexe en de multiples endroits. Quand les tanins sont combinés avec des sels de fer, les complexes ainsi formés modifient les niveaux d'énergie électronique de l'acide tannique, brun pâle, intensifiant ses propriétés d'absorption de la lumière et formant ainsi une molécule très colorée. Comme un atome de fer peut se lier à six autres atomes, chaque atome de fer peut former un complexe avec plus d'une molécule d'acide tannique. De plus, chaque molécule d'acide tannique peut aussi accepter plus d'un atome de fer. Ainsi, on obtient un mélange complexe de colorants constitués de polymères de structure assez simple, mais de poids moléculaire élevé, lequel produit une intense couleur noire pouvant servir d'encre grand teint.

– Jason Lye

Lycos Works Inc., Atlanta



DU JUS DE CITRON a été utilisé pour écrire les informations sur cette invitation à un événement du festival artistique Burning Man, dans le Nevada. Le destinataire a dû la chauffer pour la déchiffrer.