

– regrettable, l'espèce étant menacée – de deux exemplaires juvéniles (voir la figure b page 68).

Tout aussi étonnante est l'observation en 2003 d'un marlin *Makaira nigricans* de 380 kilogrammes au large de Capbreton, un type de poisson qui écume les mers chaudes. Plus normale peut-être est la présence du rorqual boréal *Balaenoptera borealis* ou encore celle du poisson-lune *Mola mola*, un poisson osseux des eaux tropicales et tempérées.

Face à ce tableau contrasté, on s'interroge. Le gouf est-il en train de se tropicaliser? Cette évolution apparente résulte-t-elle d'un lent réchauffement des eaux ou ne reflète-t-elle que notre profonde incompréhension de l'écologie de ce milieu? Il semble qu'un réchauffement des eaux marines soit bien en cours dans le golfe de Gascogne. Jean-Claude Quéro, biologiste marin à l'Ifremer, avait déjà souligné la hausse de la température de fond du gouf, qu'il estimait à environ 2 °C depuis les années 1970.

Pour leur part, Frédéric Vandermeersch, de l'Ifremer à Plouzané, et des collègues

ont construit un modèle physique du golfe de Gascogne à partir des mesures de température et de salinité effectuées pendant 30 ans. Lors d'un colloque en 2005, ils ont fait savoir que d'après leurs calculs, la température moyenne des eaux de cet océan avait augmenté de 1,5 °C en surface au-dessus du plateau continental et de 1 °C au-dessus de la plaine abyssale; à ces évolutions correspondent respectivement des hausses de la température moyenne de 0,8 °C et de 0,6 °C dans la tranche d'eau des 50 premiers mètres au-dessus du plateau continental et de la plaine abyssale.

Ainsi, la lente remontée d'espèces méridionales et tropicales dont témoigne la macrofaune du gouf de Capbreton semble liée au réchauffement des eaux du golfe de Gascogne. Pour préciser le phénomène et affiner les inventaires de la faune, l'étude systématique des échouages de mammifères marins et la collaboration avec ces autres experts de la mer que sont les marins-pêcheurs sont à poursuivre. Ce gouf est un monde mystérieux qui ne nous a pas encore tout dit. ■

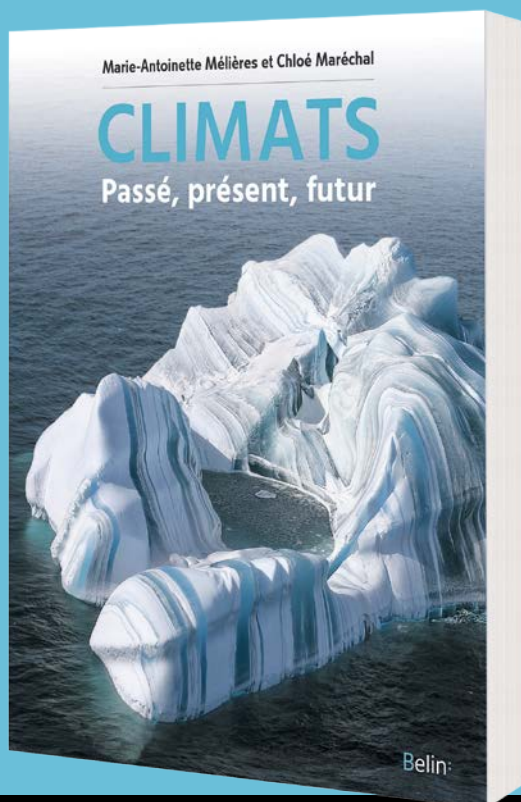
■ BIBLIOGRAPHIE

M.-N. de Casamajor *et al.*, **Espèces inhabituelles capturées dans le sud du golfe de Gascogne. Synthèse 1997-2012**, 2013 (<http://archimer.ifremer.fr/doc/00117/22830/>).

M.-N. de Casamajor, **Baie de Biscaye, richesse méconnue et diversité**, Éditions Alexandre Dewez, 2004.

P. Cirac *et al.*, **Le canyon de Capbreton : nouvelles approches morphostructurales et morphosédimentaires. Premiers résultats de la campagne Itsas**, C. R. Acad. Sci. Paris série IIa, vol. 332, pp. 447-455, 2001.

J.-F. Bourillet, *et al.*, **Le canyon de Capbreton. Cartes morpho-bathymétriques**, Quae, 2007.



CLIMATS

Passé, présent, futur

Marie-Antoinette Mélières et Chloé Maréchal

Une synthèse ambitieuse pour comprendre comment et pourquoi le climat évolue sans cesse

Comprendre les climats passés pour appréhender le changement climatique en cours et à venir : telle est l'originalité de ce livre. Le texte, agrémenté de nombreuses illustrations, présente une vision synthétique de la question climatique, mobilisant les connaissances d'un grand nombre de disciplines.

Un ouvrage essentiel pour appréhender les mécanismes physiques et biologiques à l'origine des climats de la Terre et de leur évolution au cours des âges et dans le futur.

34,00 € – 416 pages – 21 x 27 cm

Belin:

Pour commander cet ouvrage www.pourlascience.fr/librairie

L'histoire de l'encre

Souvent associée à l'espionnage international, l'encre sympathique a aussi eu un âge d'or oublié en tant que magie de scène et démonstration de science.

Kristie Macrakis

Pour beaucoup, les mots «encre invisible» évoquent des images de jeux d'enfants avec du jus de citron et une bougie, ou des messages d'espions pendant la guerre. De fait, l'écriture secrète a longtemps fait partie à la fois des jeux de magie et des intrigues internationales. Mais elle a aussi une longue histoire riche et méconnue. Son récit commence avec la découverte d'une encre apparaissant et disparaissant mystérieusement et culmine à la fin du siècle des Lumières. Durant cette période de fermentation intellectuelle, le développement de la magie de scène a coïncidé avec un renouveau de la magie naturelle – une tradition occulte qui recherchait le pouvoir des sources naturelles, telles que les plantes ou les astres – et une demande croissante de démonstrations scientifiques publiques. C'est sur ce fond de bouillon de sorcière que l'encre invisible a fleuri.

Depuis des années, l'histoire de l'encre invisible me fascine. Aussi, lorsque, il y a quelques années, j'ai eu l'occasion de visiter Schneeberg, en Allemagne, j'étais tout excitée. Schneeberg est l'un des berceaux de l'encre invisible. Situées dans la chaîne des monts Métallifères de la Saxe, les montagnes de Schneeberg contenaient à l'époque de riches gisements d'argent, de bismuth et de cobalt, cachés sous de verdoyantes collines et vallées. Jusqu'au XVI^e siècle, Schneeberg était connue comme une ville minière d'argent, mais quand les exploitants eurent épuisé les veines connues de ce métal, ils s'intéressèrent au cobalt, dont la demande était grande pour colorer le verre et d'autres produits.



© 2016 Museum of Fine Arts, Boston

discrète invisible



À LA CHALEUR, le crapaud géant se métamorphose en samouraï. Même si l'usage moderne de l'encre invisible est venu d'Europe, d'autres cultures se sont délectées de ses propriétés, comme le montre cette estampe japonaise de la période Edo (1603-1897).

L'ESSENTIEL

■ Au XVI^e siècle, les recettes d'encres invisibles faisaient partie de la littérature des secrets, au même titre que l'alchimie et la médecine par les plantes.

■ La découverte des propriétés du cobalt minéral, qui, en solution, change de couleur à la chaleur, a lancé les savants des Lumières sur l'étude de l'encre de cobalt.

■ Popularisée par des spectacles de magie scientifique et des cabinets de chimie portatifs, elle devint un outil de choix pour faire découvrir la magie de la chimie.



DES INSTRUCTIONS VARIÉES pour préparer et utiliser de l'encre invisible étaient parfois proposées dans des recueils du XVII^e siècle, tel ce traité de cryptographie de Johannes Balthasar Friderici, publié en Allemagne en 1684.

Les mineurs ont extrait des centaines de tonnes de cobalt de la montagne. Et si l'exploitation de l'argent apporta la richesse à la ville, le cobalt produisit des merveilles bien plus exotiques – dont l'encre invisible.

Le XVI^e siècle était l'âge d'or de la littérature des secrets, des recueils rassemblant des recettes concernant la métallurgie, la teinture, la fabrication de pigments, l'alchimie, la médecine par les plantes, la magie, la cuisine, la cosmétologie... Parfois, ces livres contenaient des pistes pour créer de l'encre invisible, écrites comme une recette de cuisine, avec des ingrédients simples et accessibles. Par exemple, une recette suggérait de plonger dans l'eau une lettre écrite à l'alun (un sel minéral), ce qui ferait virer les écrits du blanc au noir ; une autre conseillait de frotter de la poudre sur du lait de figuier pour le rendre visible. D'autres encore disaient de peindre, éponger ou étaler un liquide sur la lettre secrète, de l'agiter dans l'air ou de la plonger dans l'eau, selon la nature de l'encre utilisée.

Le cobalt donna un nouvel élan à l'encre invisible. En 1705, une mystérieuse alchimiste allemande semble avoir été la première personne à identifier l'alliage de cobalt et de bismuth comme une substance précieuse pour fabriquer de l'encre invisible. Cette alchimiste fut aussi l'auteure anonyme de trois ouvrages, dont *Schlüssel zu dem Cabinet der geheimen Schatz-Kammer der Natur* (« La clé du cabinet de la chambre du trésor secret de la nature »), qui incluait une discussion sur la modification des couleurs



LE CHLORURE DE COBALT passe du bleu au rose quand il est mouillé. Cette réaction était utilisée au XIX^e siècle dans des poupées dites (à tort) barométriques. Leur robe, bleue par temps sec, devenait rose quand l'humidité augmentait, indiquant un risque de pluie.

de l'alliage. Trois initiales, DJW, sont les seules informations disponibles sur leur auteur, mais des recherches suggèrent qu'il s'agissait d'une certaine Dorothea Juliana Walchin (ou Wallich ou Wallichin), dont on ne sait pas grand-chose.

Cette obscure alchimiste aurait découvert du cobalt minéral qui apparaît rouge en solution et que l'on supposait être la matière première à partir de laquelle tous les autres éléments étaient constitués – le grail des alchimistes. Le cobalt minéral avait aussi de remarquables qualités visuelles : à la chaleur, sa couleur changeait du rosé au vert tendre et au bleu ciel. Quand le cobalt était préparé sous la forme d'une solution utilisable pour écrire, sa teinte était claire, mais il produisait une belle couleur bleu-vert quand il était chauffé. Les écrits disparaissaient quand ils étaient refroidis.

L'encre de cobalt de Jean Hellot

Pour Jean Hellot, un chimiste français qui, durant le XVIII^e siècle, s'investit plus que tout autre dans les recherches sur l'encre invisible et sa promotion, on devait la découverte des qualités magiques du cobalt à une autre personne – un artiste allemand, lui aussi de nom inconnu. Durant l'été 1736, l'artiste anonyme montra à des membres de l'Académie royale des sciences, à Paris, la magie du cobalt. Il avait grimpé sur les montagnes de la Saxe à la recherche d'un gisement, qu'il avait nommé *Minera Marchassitae*. Les curieuses propriétés du minerai extrait, contenant du bismuth, du cobalt, du fer et d'autres minéraux, enchantèrent Hellot, qui l'expérimenta avec assiduité pendant son temps libre. À la fin de l'été, il avait écrit un article sur l'encre de cobalt pour le journal de l'Académie.

Peu après la publication de l'article, des savants allemands protestèrent. Hellot avait été salué pour la découverte de cette substance, alors que, clamaient-ils, un certain professeur Teichmeyer, de Jena, avait montré la même encre de cobalt à ses étudiants six ans plus tôt. Bien sûr, il y avait aussi cette mystérieuse femme allemande, qui avait décrit des activités similaires en 1705. La fierté nationaliste ajouta à cette querelle de priorité. Les Allemands s'irritèrent quand l'encre de cobalt devint connue sous le nom d'« encre sympathique de Hellot », un honneur qui impliquait que la découverte était française. (Les