

PARIS,
EMBARGO JUSQU'AU
28 JUIN 2018, 15H

COMMUNIQUÉ
DE PRESSE

Le carbone 14 apporte la preuve directe de synthèses chimiques dans les cosmétiques de la haute Antiquité

Grâce à une mesure du carbone 14 réalisée pour la toute première fois sur des carbonates de plomb, des chercheurs français ont pu distinguer les produits d'origine naturelle de ceux obtenus par synthèse chimique dans des cosmétiques de l'Antiquité. Ce résultat est publié par le Laboratoire de mesure du carbone 14 (plateforme CEA/CNRS/IRD/IRSN/ ministère de la Culture) associé au Musée du Louvre, le 28 juin 2018, dans *Communications Chemistry* (groupe des publications *Nature*).

Le carbonate de plomb est l'un des principaux composés de l'art et de l'archéologie, utilisé comme ingrédient dans la peinture et les cosmétiques depuis l'Antiquité. La datation au carbone 14 (ou radiocarbone) par spectrométrie de masse par accélérateur est habituellement appliquée aux restes organiques – bois, charbon de bois, os, etc. – qui incorporent du carbone radioactif par photosynthèse ou ingestion.

Une équipe du Laboratoire de mesure du carbone 14 (*) associée au Musée du Louvre (**) publie le 28 juin 2018 dans *Communications Chemistry* les résultats de la toute première mesure du carbone 14 dans des carbonates de plomb. Jusqu'à présent, la technique n'avait jamais été appliquée à ce type de composés. La mise au point de la technique de mesure constitue le premier caractère inédit de l'étude.

La mesure du radiocarbone appliquée aux cosmétiques de l'Antiquité

Sa seconde originalité réside dans le fait que cette technique a été appliquée à des échantillons datant de la haute Antiquité. Elle apporte la preuve directe d'une théorie (avancée par les chimistes depuis une vingtaine d'années) selon laquelle les anciens Égyptiens maîtrisaient déjà des techniques de synthèse chimique et les appliquaient à leur « industrie » cosmétique.

En effet, les poudres de maquillage peuvent être différenciées par le radiocarbone selon qu'elles sont naturelles ou fabriquées. Le radiocarbone est produit par des réactions nucléaires dans la haute atmosphère, puis assimilé sous forme de dioxyde de carbone par les organismes vivants ; en raison de sa désintégration progressive, le carbone 14 n'est pas présent dans les minéraux formés il y a très longtemps (voir encadré). Ainsi, les produits cosmétiques n'ayant subi qu'une préparation minimum (simple broyage par exemple) n'en portent pas de trace puisqu'ils sont issus directement du monde minéral. Au contraire, le radiocarbone peut être présent dans les produits préparés par voie chimique, étant apporté dans ce cas par l'incorporation de CO₂ contemporain, issu de composés de la biosphère (apports organiques).

CONTACTS PRESSE

François Legrand
francois.legrand@cea.fr
01 64 50 20 11

PARIS,
EMBARGO JUSQU'AU
28 JUIN 2018, 15H

COMMUNIQUÉ
DE PRESSE

- L'étude démontre que la cérusite (PbCO_3) a d'abord été utilisée pour les cosmétiques dans le Royaume égyptien à l'état de minéral naturel - sans trace de radiocarbone - et, par la suite, sous la forme d'un composé synthétisé, fabriqué par les anciens Grecs.
- L'étude montre également que la phosgénite ($\text{PbCl}_2(\text{CO}_3)_2$) a été produite artificiellement par les Égyptiens, il y a environ 3500 ans.
- Ces résultats confirment l'expertise des anciens Égyptiens et des Grecs dans la synthèse chimique des cosmétiques.

La détection du radiocarbone dans le carbonate de plomb est très prometteuse pour l'histoire de l'art et fournit un nouvel outil pour l'authentification des peintures en datant le blanc de plomb, très présent dans les peintures de la Renaissance, entre autres.

Le carbone 14, de sa formation à sa désintégration

Le carbone 14, ou radiocarbone, est un isotope radioactif du carbone. Sa période radioactive, temps au bout duquel la moitié de ses atomes s'est désintégrée en azote 14, est de 5 730 ans.

Il est constamment généré dans l'atmosphère : l'interaction des rayonnements cosmiques avec des atomes de la haute atmosphère (oxygène en particulier) produit des neutrons qui sont absorbés par des atomes d'azote. Ces derniers se transforment alors en atomes de carbone 14.

En s'oxydant dans l'atmosphère, le carbone 14 forme du CO_2 . Les plantes incorporent le carbone 14 via le CO_2 , et le transmettent à tout organisme vivant - via la chaîne alimentaire. Dès qu'un organisme meurt, il n'échange plus avec son environnement et n'incorpore plus de carbone 14. Celui-ci n'est plus renouvelé et se désintègre progressivement : la décroissance de sa radioactivité se met alors en route. La plupart des éléments minéraux issus du sol ne possèdent pas de trace de carbone 14, car sa période radioactive n'est que de 5 730 ans, ce qui est peu au regard de l'époque géologique de leur formation.

En savoir plus : <http://www.cea.fr/comprendre/Pages/radioactivite/essentiel-sur-la-datation-au-carbone-14.aspx>

CONTACTS PRESSE

François Legrand
francois.legrand@cea.fr
01 64 50 20 11

PARIS,
EMBARGO JUSQU'AU
28 JUIN 2018, 15H

COMMUNIQUÉ DE PRESSE



Pots à fard de l'ancienne Égypte (Collection du Musée du Louvre, Paris) dont sont issus certains des échantillons LMC14/C. Moreau



Spectrométrie de masse par accélérateur du LMC14 utilisé pour dater les cosmétiques (c) CEA/L. Godart

(*) Situé à Paris-Saclay, le laboratoire de mesure du carbone 14 (LMC14) est l'instrument national qui réalise les mesures de carbone 14 pour la communauté scientifique française. Il est piloté par le CEA, le CNRS, l'IRSN, le ministère de la Culture et l'IRD. Ses activités se déroulent sur deux sites : les échantillons sont préparés sur le campus du CNRS à Gif-sur-Yvette, tandis que la production de cibles de carbone et la mesure du ^{14}C par spectrométrie de masse par accélérateur (SMA ARTEMIS) ont lieu au CEA Saclay. Le LMC14 dépend du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LCSE, CEA/CNRS/UVSQ, Paris-Saclay)

(**) Départements des Antiquités égyptiennes et des Antiquités grecques, étrusques et romaines du Musée du Louvre à Paris.

CONTACTS PRESSE

François Legrand
francois.legrand@cea.fr
01 64 50 20 11