



ELSEVIER

Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com

ScienceDirect

L'anthropologie xxx (2017) xxx-xxx

L'anthropologie

www.em-consulte.com

Article original

Apport des méthodes basées sur le déséquilibre radioactif (^{238}U - ^{234}U - ^{230}Th - ^{226}Ra - ^{210}Pb) aux études des variations et changements climatiques

Contribution of U-Series methods based on radioactive disequilibrium (^{238}U - ^{234}U - ^{230}Th - ^{226}Ra - ^{210}Pb) to variations and climatic changes

Bassam Ghaleb ^{a,*}, Christophe Falguères ^b

^a GEOTOP, Université du Québec à Montréal, Montréal, Canada

^b UMR 7194, Département de Préhistoire, Muséum national d'Histoire naturelle, 75013 Paris, France

Résumé

Les méthodes de datation basées sur le déséquilibre radioactif au sein de la famille de l'uranium-238 ont joué un rôle majeur pour la compréhension de la variabilité climatique, notamment lors du dernier cycle climatique. Ces méthodes permettent d'obtenir des contraintes temporelles et parfois de dater des formations récentes de 0 à 500 ka selon les radio-isotopes utilisés. Par exemple, pour la période de 0 à 120 ans, le ^{210}Pb ($T_{1/2} = 22,6$ ans) peut livrer des informations sur les processus de mélange ou bioturbation et dans certains cas dater les sédiments récemment accumulés dans les lacs, les rivières ou les tourbières. Pour la période qui documente l'Holocène, le ^{226}Ra ($T_{1/2} = 1600$ ans) est le chronomètre le plus utile. Finalement, c'est la méthode des séries de l'uranium, la méthode dite U-Th, basée sur le déséquilibre radioactif entre ^{238}U et ses descendants ^{234}U - ^{230}Th (appliquée principalement à des formations carbonatées) qui a particulièrement été utile pour la reconstitution de la variabilité et des changements climatiques lors du dernier cycle climatique. Ainsi, cette méthode s'est avérée essentielle pour valider la théorie astronomique du climat (paramètres de Milankovitch) en datant les hauts niveaux marins des périodes interglaciaires. Les événements ponctuels à une échelle globale ou régionale, enregistrés dans les spéléothèmes (stalagmites et planchers stalagmitiques) grâce aux compositions isotopiques $\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{18}\text{O}$ de la phase carbonatée, ont pu être datés par cette méthode. La comparaison entre ces enregistrements isotopiques et leurs âges dans différentes régions du globe a permis de mettre en évidence des changements parfois brusques des événements climatiques. Une autre réalisation importante grâce à la méthode U-Th est l'établissement

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : ghaleb.bassam@uqam.ca (B. Ghaleb).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.anthro.2017.03.008>

0003-5521/© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Pour citer cet article : Ghaleb, B., Falguères, C., Apport des méthodes basées sur le déséquilibre radioactif (^{238}U - ^{234}U - ^{230}Th - ^{226}Ra - ^{210}Pb) aux études des variations et changements climatiques. L'Anthropologie (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.anthro.2017.03.008>

de la courbe de calibration des âges ^{14}C en âges calendaires par la datation U-Th des formations des récifs coralliens associé à leurs mesures en ^{14}C . Plusieurs exemples et cas d'études sur diverses applications réalisées par les séries de l'uranium seront discutés.

© 2017 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Uranium-series ; Déséquilibre radioactive ; Chronomètres ; Courbe de calibration

Abstract

Dating methods based on radioactive disequilibrium in the ^{238}U -series have been of great importance for understanding the climatic variability during the last climatic cycle. These methods allow the obtention of time constraints and sometimes the dating of recent formations from 500 ka to now according to the radioisotopes that are used. For instance, for the most recent period (120 years to zero), ^{210}Pb ($T_{1/2} = 22.6$ years) can yield information on the mixing processes or bioturbation and, in some cases, date the sediments accumulated recently in lakes, rivers or peat bogs. For the period documenting the Holocene period, ^{226}Ra ($T_{1/2} = 1600$ years) is the most appropriate chronometer. Finally, uranium-series method based on the disequilibrium between ^{238}U and its daughters ^{234}U - ^{230}Th was particularly efficient for the reconstitution of variability and climatic changes during the last climatic cycle. The U-series results were used to validate the Milankovitch parameters by dating the high marine levels during the interglacial periods. Short events recorded in the continental carbonates (speleothems and travertines) can be also dated by U-series. The comparison between isotopic records ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ from the carbonated phase) with the ages can document abrupt changes in climatic events. On the other hand, a calibration curve of ^{14}C ages versus calendar ages was established by dating corals reefs with U-series and compared with their ^{14}C ages. We present several examples in this paper.

© 2017 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Uranium-series; Radioactive disequilibrium; Chronometers; Calibration curve

1. Introduction

Les différents déséquilibres radioactifs au sein de la famille de l'uranium ^{238}U contribuent à la compréhension des variations et changements climatiques par la datation ou le traçage des événements qui ont causé ces déséquilibres.

La datation par les séries de l'uranium est basée sur la mesure de déséquilibres radioactifs résiduels au sein d'un ensemble de radioéléments faisant partie des chaînes radioactives naturelles de l'uranium ^{238}U et/ou de l'uranium ^{235}U . Les deux isotopes en tête de ces chaînes se désintègrent spontanément par émission d'énergie, essentiellement sous la forme de particules alpha ou bêta, donnant ainsi naissance à des séries de radionucléides qui se terminent par les isotopes stables du plomb, 206 et 207 respectivement. La différence du comportement géochimique entre les différents descendants de la chaîne induit des fractionnements (déséquilibre originel). Par exemple l'uranium dans l'état d'oxydation U(VI) est hydrosoluble, tandis que le thorium est quasi insoluble (Langmuir, 1978). C'est ainsi que les eaux naturelles contiennent des traces d'uranium mais sont pratiquement exemptes de thorium. Lors de la précipitation à partir d'une phase aqueuse, les carbonates (spéléothèmes, travertins, coraux, etc.), ou les sulfates de calcium (gypse) peuvent contenir des traces d'uranium mais pas de thorium. Par la suite, la désintégration radioactive de l'uranium incorporé produit le ^{230}Th . Ainsi l'horloge

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5111847>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5111847>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)