



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

C. R. Geoscience 337 (2005) 897–907



<http://france.elsevier.com/direct/CRAS2A/>

External Geophysics, Climate and Environment (Climate)

Heinrich events: hydrological impact

Elsa Cortijo^{a,*}, Jean-Claude Duplessy^a, Laurent Labeyrie^a, Josette Duprat^b,
Didier Paillard^a

^a *Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, laboratoire mixte CNRS–CEA, domaine du CNRS, avenue de la Terrasse, 91198 Gif-sur-Yvette cedex, France*

^b *EPOC, université de Bordeaux, 33405 Talence cedex, France*

Accepted after revision 18 April 2005

Available online 31 May 2005

Written on invitation of the Editorial Board

Abstract

The hydrological impact of the massive iceberg discharges during Heinrich events has been quantified for Heinrich 4 about 37 kyr ago. This event took place in a context of relatively stable orbital forcing and global ice volume. In this article, we propose to quantify the hydrological impact of the Heinrich event 1 which occurred at about 16 kyr BP. This time period is particularly interesting because orbital forcing was strong and it marks the onset of the last deglaciation. The results obtained here show that Heinrich event 1 has a larger isotopic amplitude than Heinrich event 4 when considering the cores located near the melting source. Concerning surface circulation, the northward progression of the North Atlantic Drift is affected only by Heinrich event 4, possibly because of the latitudinal extension of the melting area during this event. **To cite this article:** *E. Cortijo et al., C. R. Geoscience 337 (2005).*

© 2005 Académie des sciences. Published by Elsevier SAS. All rights reserved.

Résumé

Les événements de Heinrich : impact hydrologique. L'impact hydrologique des décharges massives d'icebergs liées aux événements de Heinrich a été quantifié pour l'événement de Heinrich 4, datant d'environ 37 ka BP, dans un contexte de relative stabilité des paramètres orbitaux et du volume global de glace. Dans cette note, nous proposons de quantifier l'impact hydrologique de l'événement de Heinrich 1, il y a 16 ka BP, qui s'est déroulé au début de la dernière déglaciation, sous des conditions de forçage orbital très différent. Les résultats montrent que l'amplitude isotopique de l'événement de Heinrich 1 est plus grande que celle de l'événement de Heinrich 4, lorsqu'on se place à proximité des sources de fonte. En revanche, la dérive nord-atlantique n'est affectée que pendant l'événement de Heinrich 4, vraisemblablement à cause de la disposition latitudinale de la langue de fonte pendant cet événement. **Pour citer cet article :** *E. Cortijo et al., C. R. Geoscience 337 (2005).*

© 2005 Académie des sciences. Published by Elsevier SAS. All rights reserved.

* Corresponding author.

E-mail address: Elsa.Cortijo@lsc.cnrs-gif.fr (E. Cortijo).

Keywords: Rapid climatic variability; Last glacial period; Sea water isotopic composition; Heinrich events

Mots-clés : Variabilité climatique rapide ; Dernière période glaciaire ; Composition isotopique de l'eau ; Événements de Heinrich

Version française abrégée

Depuis 900 000 ans, le climat de la Terre est caractérisé par une cyclicité prononcée de 100 000 ans conduisant à l'alternance de courtes périodes interglaciaires, au sein d'un climat glaciaire plus ou moins prononcé. L'amélioration de la résolution temporelle des reconstitutions paléoclimatiques a montré que le climat des périodes glaciaires, et particulièrement de la dernière, était très instable et oscillait avec une périodicité de l'ordre de quelques milliers d'années. Entre 60 000 et 10 000 ans, les sédiments de l'océan Atlantique nord entre 40 et 55°N, ont enregistré 6 de ces événements majeurs, appelés événements de Heinrich (H) [6,17]. Ces événements sont documentés par des niveaux de sédiments très riches en débris lithogènes dans toutes les fractions sédimentologiques, du silt au gravier, et sont pauvres, voire très pauvres, en matériel d'origine biogène, comme les foraminifères. Cette fraction lithogène a été transportée jusqu'au milieu de l'océan Atlantique nord par des icebergs [3–5]. Les mécanismes de ces énormes débâcles sont encore mal élucidés. Est-ce que les calottes glaciaires de la Laurentide et de la FennoScandie qui couvraient le Nord de l'Europe et de l'Amérique ont connu des périodes d'instabilité selon une périodicité qui leur était propre [20,21] ? Ou est-ce que ces instabilités sont liées à un forçage interne du système climatique, comme par exemple une périodicité propre à la circulation océanique globale [35] ? Aucun mécanisme n'est pour l'instant unanimement accepté.

Dans cet article, nous nous attachons à quantifier l'impact de ces décharges d'icebergs sur l'hydrologie de surface de l'océan Atlantique nord, au cours de deux de ces événements de Heinrich, H1 il y a 16 ka BP (1 ka = 1000 ans), et H4 il y a 37 ka BP. Ce dernier a déjà fait l'objet d'une étude approfondie qui sera partiellement reprise ici [8,36]. Ce travail repose sur l'étude de 36 carottes de sédiment marin (Tableau 1 et Fig. 1). H1 présente la particularité de s'être produit au début de la déglaciation qui a suivi le dernier maximum glaciaire d'il y a 21 ka, donc dans un contexte particulier, aussi bien en termes de taille

de calottes (qui étaient encore proches de leur taille maximale) qu'en termes de forçage radiatif de l'insolation (qui était croissant). En revanche, H4 s'est produit en plein cœur du stade isotopique 3, période pendant laquelle les calottes de glace connaissent un développement intermédiaire entre une période interglaciaire et un maximum glaciaire. Le forçage radiatif était également moyen et n'a pas connu de variations importantes au moment de cet événement.

Une chronostratigraphie fiable permettant d'identifier le même événement dans chacune des carottes étudiées est indispensable. Faute de datations dans toutes les carottes, une stratégie multiple a été utilisée pour la construction des échelles chronostratigraphiques, utilisant une combinaison d'outils tels que les dates ^{14}C , les variations de température des eaux de surface (SST) quand elles sont disponibles, les pics d'abondance de matériel lithogène (IRD) qui caractérisent les niveaux de Heinrich, et le signal isotopique de l'oxygène et du carbone des foraminifères. Les datations au ^{14}C ne sont fiables que pour H1. Les dates obtenues pour H4 sont entachées d'une barre d'erreur de plusieurs centaines, voire même milliers d'années. La conversion des âges radiocarbone plus récents que 20 ka en âges calendaires a été effectuée grâce au logiciel CALIB REV4.4.2 [32,33], après correction des âges réservoirs et tous les âges discutés sont en âge calendaire. Dans les carottes où la datation radiocarbone n'a pas été possible, les événements H1 et H4 ont été repérés grâce au pic d'IRD et datés par corrélation. Dans les hautes latitudes (mer de Norvège ou Nord de l'Atlantique), beaucoup de carottes courtes sont disponibles et H1 seul y a été identifié, en utilisant notamment l'enregistrement isotopique du carbone des foraminifères planctoniques. En effet, l'enregistrement de $\delta^{13}\text{C}$ de l'espèce de foraminifères planctoniques *Neogloboquadrina pachyderma* à enroulement senestre montre une faible diminution de l'ordre de 0,1‰, au moment de H1. Cette décroissance peut avoir plusieurs causes, parmi lesquelles des échanges moins efficaces entre l'océan et l'atmosphère, liés à la couverture d'icebergs et à la glace de mer, ou une diminution de la productivité océanique [25].

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/9461840>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/9461840>

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