



HAL
open science

Un lac pour sismomètre long-terme

Hervé Jomard, Mathilde Banjan, Christian Crouzet, Pierre Sabatier, Erwan
Messenger

► **To cite this version:**

Hervé Jomard, Mathilde Banjan, Christian Crouzet, Pierre Sabatier, Erwan Messenger. Un lac pour sismomètre long-terme. Lettre d'information Epos-France, 2023, 1, pp.18-19. hal-04573469

HAL Id: hal-04573469

<https://hal.science/hal-04573469v1>

Submitted on 13 May 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

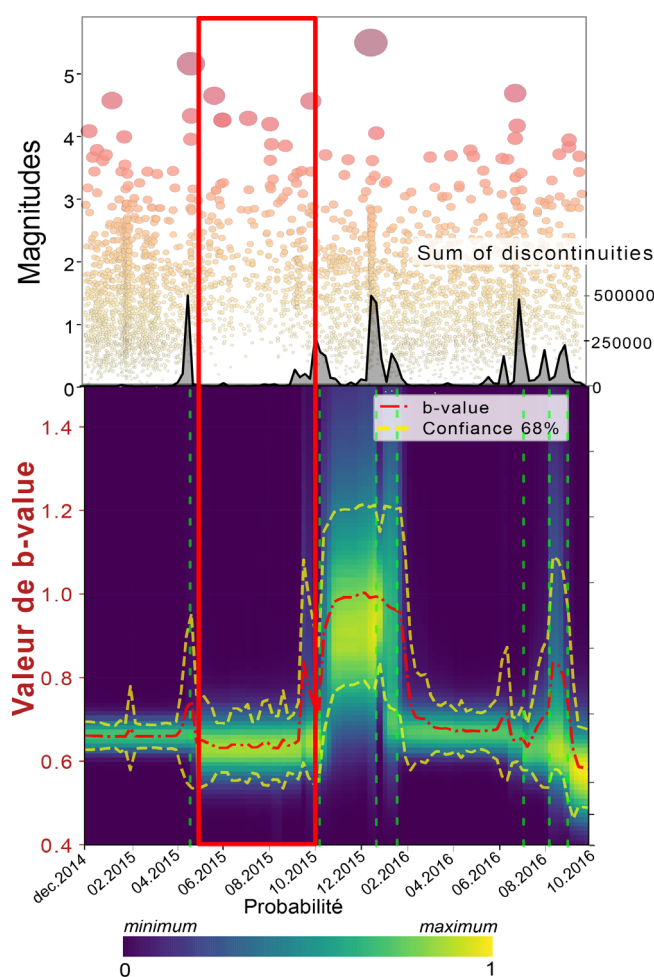
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Application

Dans la figure 2 nous présentons l'évolution temporelle des distributions de probabilités de la b_{valeur} pour un catalogue de sismicité obtenu à l'issue d'une expérience sismologique temporaire réalisée dans le Grand-Ouest Népal entre 2014 et 2016 (HiKNet, SisMob). La probabilité d'avoir une discontinuité temporelle est représentée par la courbe noire sur l'axe x, chaque pic principal (lignes verticales verte) pouvant correspondre à un changement de b_{valeur} . Des pertes de stations ont eu lieu pendant la mousson entre avril et septembre 2015 (rectangle rouge). Pendant cette période la b_{valeur} reste constante même si son incertitude augmente. On montre alors qu'on est capable d'observer



2- Evolution temporelle de la b_{valeur} avec un intervalle de confiance à 68 %. Le rectangle rouge représente la période où l'on perd jusqu'à 4 stations sur 15 pendant la mousson.

des variations de b_{valeur} qui sont à priori indépendantes des variations de détectabilité.

L'application de cette nouvelle méthode à des catalogues réels ou expérimentaux dans des contextes de sismicité variés permettra de s'assurer de l'existence de variations significatives de b_{valeur} et donc de mieux décrypter le sens physique de ses variations temporelles. N'hésitez pas à nous contacter pour tester la méthode sur vos catalogues !

Marine Laporte, Stéphanie Durand, Blandine Gardonio, Thomas Bodin, David Marsan

Un lac pour sismomètre long-terme

Les enregistrements sismologiques instrumentaux et les témoignages écrits nous renseignent sur la sismicité actuelle et historique. Pour remonter plus loin dans le temps il est nécessaire d'exploiter les archives géologiques. Une approche en plein essor consiste à étudier des carottes sédimentaires prélevées dans des lacs. Les lacs présentent en effet l'avantage de constituer des milieux calmes dans lesquels les évolutions climatiques, biologiques et même anthropiques qui affectent leurs bassins versants sont enregistrées en continu. Dans cette sédimentation continue, des dépôts événementiels (ou « event layer » - 1) se démarquent et témoignent de l'occurrence d'événements ponctuels tels que des crues ou bien encore des séismes.

De nombreux lacs ont été étudiés dans et autour des Alpes dans une optique paléosismologique, le lac d'Aiguebelette (Savoie - 2) se démarque toutefois par une sédimentation saisonnière quasi-continue couvrant les 12 derniers milliers d'années (i.e. Holocène) et par un cadre géomorphologique favorisant l'enregistrement d'« event-layer » d'origine sismique. Les travaux qui y ont été menés dans le cadre de la thèse de Mathilde Banjan soutenue cette année ont permis d'identifier une trentaine d'événements pendant l'Holocène dont au moins un événement sismique historique survenu en 1784 en Chartreuse et de magnitude estimée proche de 5.

L'enregistrement sédimentaire lacustre présente cependant l'inconvénient majeur de ne pas apporter d'information directe concernant la localisation de l'événement sismique déclencheur. Aussi, l'étude de la sensibilité du lac aux sollicitations sismiques est un élément clé qui, pour le lac d'Aiguebelette, a permis de proposer l'hypothèse que celui-ci est plutôt sensible à la sismicité survenue en champ proche, c'est-à-dire à quelques kilomètres ou dizaines de kilomètres de distance. A cet égard, la chronique événementielle établie, unique dans les Alpes de par sa continuité temporelle, pourrait constituer un outil précieux en vue de tester notamment les modèles d'aléa sismique.

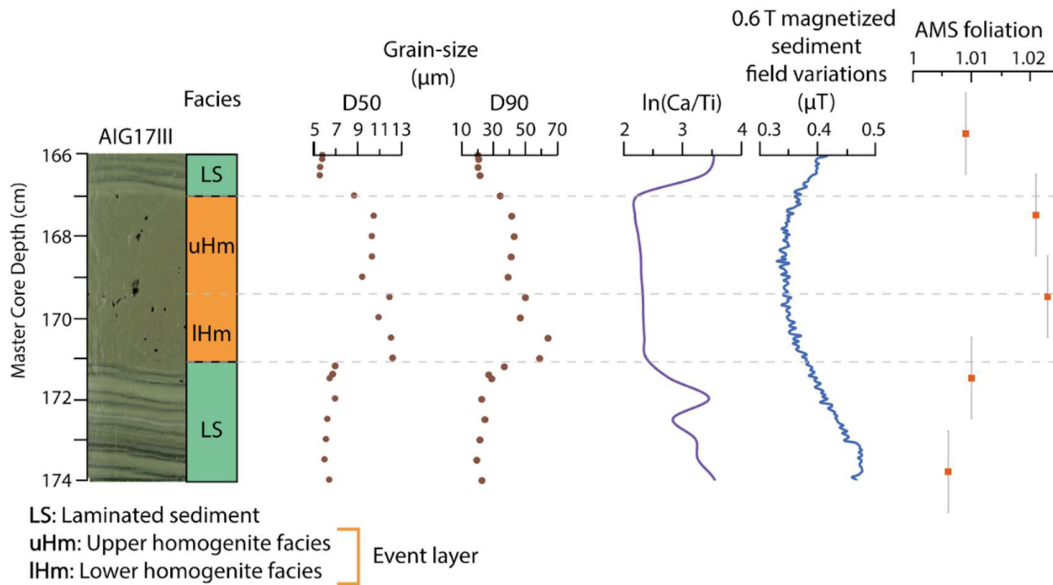
Cette analyse de sensibilité, établie empiriquement, pourrait dans le futur bénéficier des moyens d'enregistrements sismiques sous-marins développés dans le cadre d'Epos-fr, qui permettraient de quantifier beaucoup plus finement la sensibilité du lac et de ses sédiments aux secousses sismiques.

H. Jomard, M. Banjan, C. Crouzet, P. Sabatier, E. Messenger

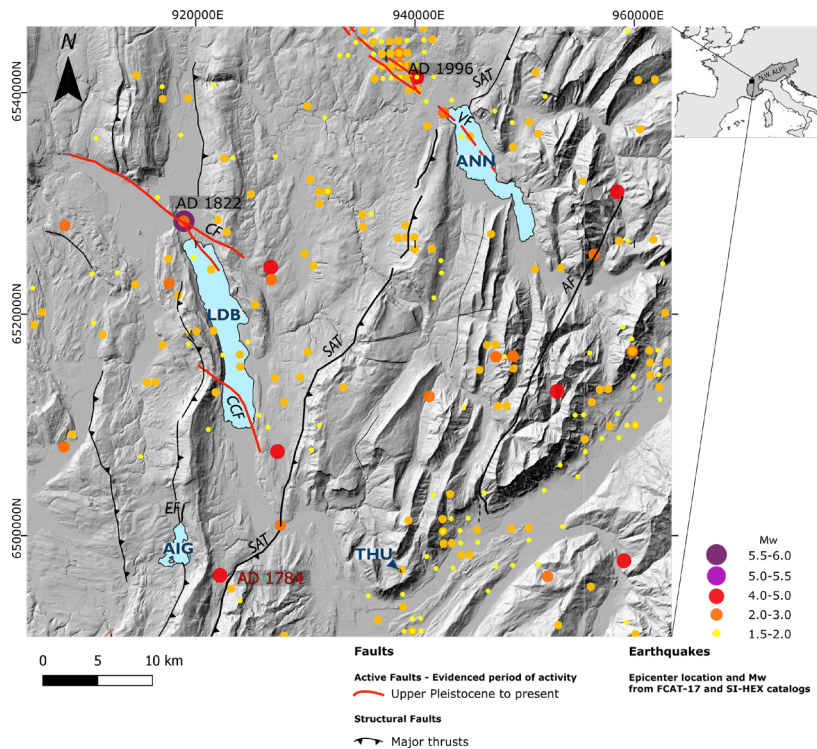
Références :

Banjan, M. (2023). Le signal sédimentaire comme élément de caractérisation de l'activité sismique au front des Alpes, à l'Holocène.

Banjan, M., Crouzet, C., Sabatier, P., Jomard, H., Bajard,... & Messenger, E. (2022). Did the Younger Dryas to Holocene climate transition favour high seismicity rates in the north-western Alps?. *Sedimentology*, 70(2), 538-568.



1 Photographie de la tranche d'une carotte sédimentaire (8 cm d'épaisseur) montrant les lamines claires et sombres de la sédimentation saisonnière continue (varves - LS) et un dépôt évènementiel (event layer - uHm/Hm). Les différents paramètres granulométriques, chimiques, magnétiques correspondant permettent de déterminer l'origine et les processus de mise en place des dépôts associés.



2 Localisation du lac d'Aiguebelette (AIG) et des lacs régionaux étudiés précédemment (Lac du Bourget - LDB ; lac d'Annecy - ANN ; lac de la Thuile - THU). Localisation de la sismicité instrumentale et historique, dont le séisme de 1784 (magnitude estimée de 4.9 +/- 0.3) archivé dans les sédiments du lac d'Aiguebelette.