

PARTIE II - EXERCICE 2 - Enseignement de spécialité (5 points)

Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir

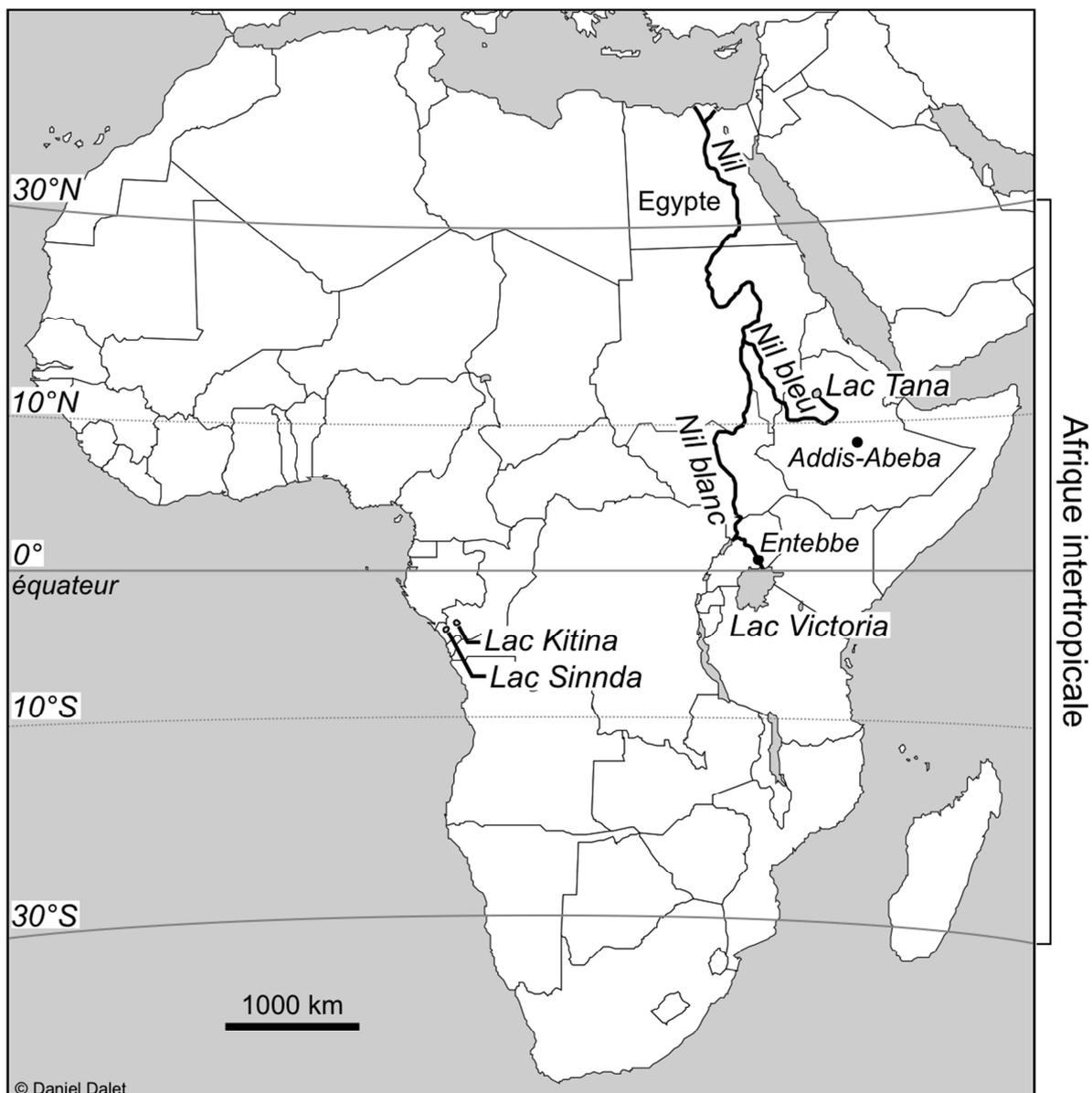
Le musée Testut-Latarjet et le musée des Confluences de Lyon ont mis à disposition des chercheurs des fragments d'os et des dents de momies égyptiennes (datées entre 5500 ans BP* et 1500 ans BP) dans le but d'y trouver des indices sur le climat africain de cette période.

*BP : *Before Present*, c'est-à-dire avant 1950

En utilisant les informations des documents et les connaissances :

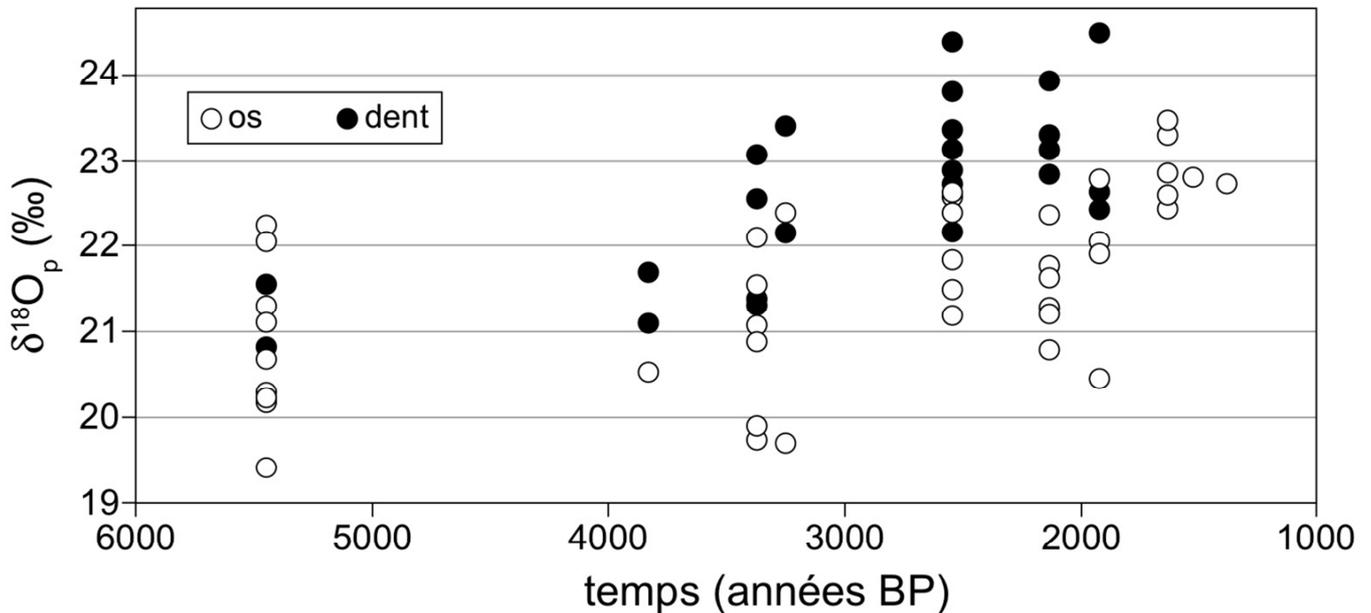
- expliquer comment les études isotopiques menées sur des momies égyptiennes ont permis de reconstituer l'évolution des précipitations en Afrique intertropicale entre 5500 ans BP et 1500 ans BP ;
- montrer que les résultats de cette étude sont en accord avec les données sédimentaires.

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE : Localisation géographique des sites étudiés



DOCUMENT 1 : Variation du $\delta^{18}\text{O}$ des os et des dents de momies égyptiennes

L'apatite (phosphate de calcium) constituant de l'os et l'hydroxyapatite (phosphate de calcium hydraté) constituant de l'émail des dents contiennent de l'oxygène dans le groupement phosphate. Des chercheurs ont ainsi pu mesurer le $\delta^{18}\text{O}$ des fragments d'os et des dents de momies égyptiennes ($\delta^{18}\text{O}_p$) couvrant une époque entre 5500 ans BP et 1500 ans BP.



D'après Touzeau et al., 2013, modifié

DOCUMENT 2 : Corrélation entre le $\delta^{18}\text{O}_p$ des os et des dents et le $\delta^{18}\text{O}_w$ de l'eau de boisson

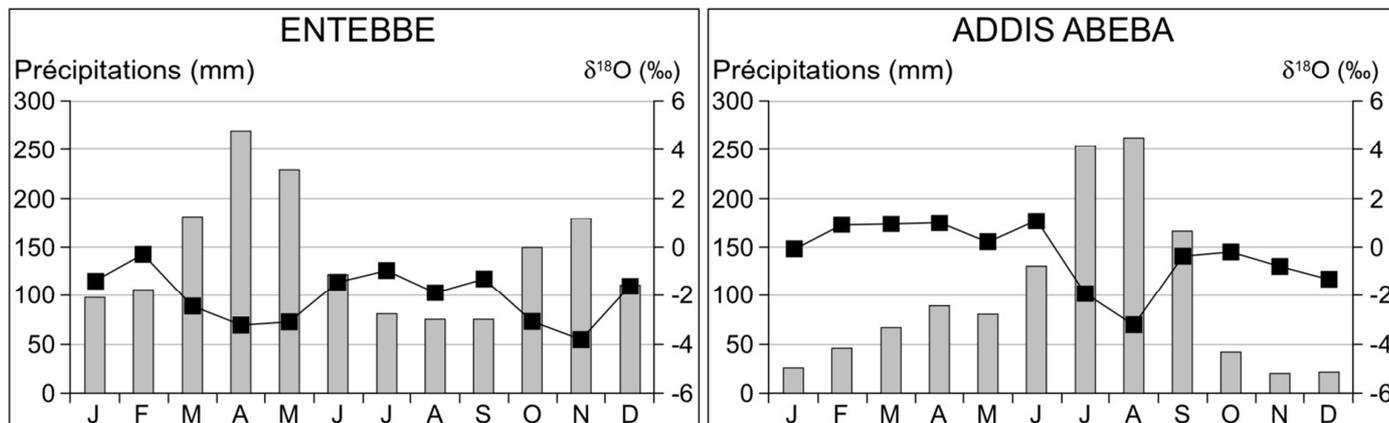
Le $\delta^{18}\text{O}$ mesuré dans les os et les dents des êtres humains ($\delta^{18}\text{O}_p$) est corrélé au $\delta^{18}\text{O}$ de l'eau de boisson ($\delta^{18}\text{O}_w$) par l'équation simplifiée suivante :

$$(\delta^{18}\text{O}_w) = 1,54 (\delta^{18}\text{O}_p) - 33,72$$

Daux et al., 2008

DOCUMENT 3 : Relation entre les précipitations mensuelles (histogramme) et le $\delta^{18}\text{O}$ moyen mensuel de l'eau de pluie (courbe reliant les carrés) à Entebbe en Ouganda et Addis Abeba en Ethiopie

En zone intertropicale, le facteur majeur contrôlant la composition du $\delta^{18}\text{O}$ des eaux de pluie est la quantité de précipitations et non la température.



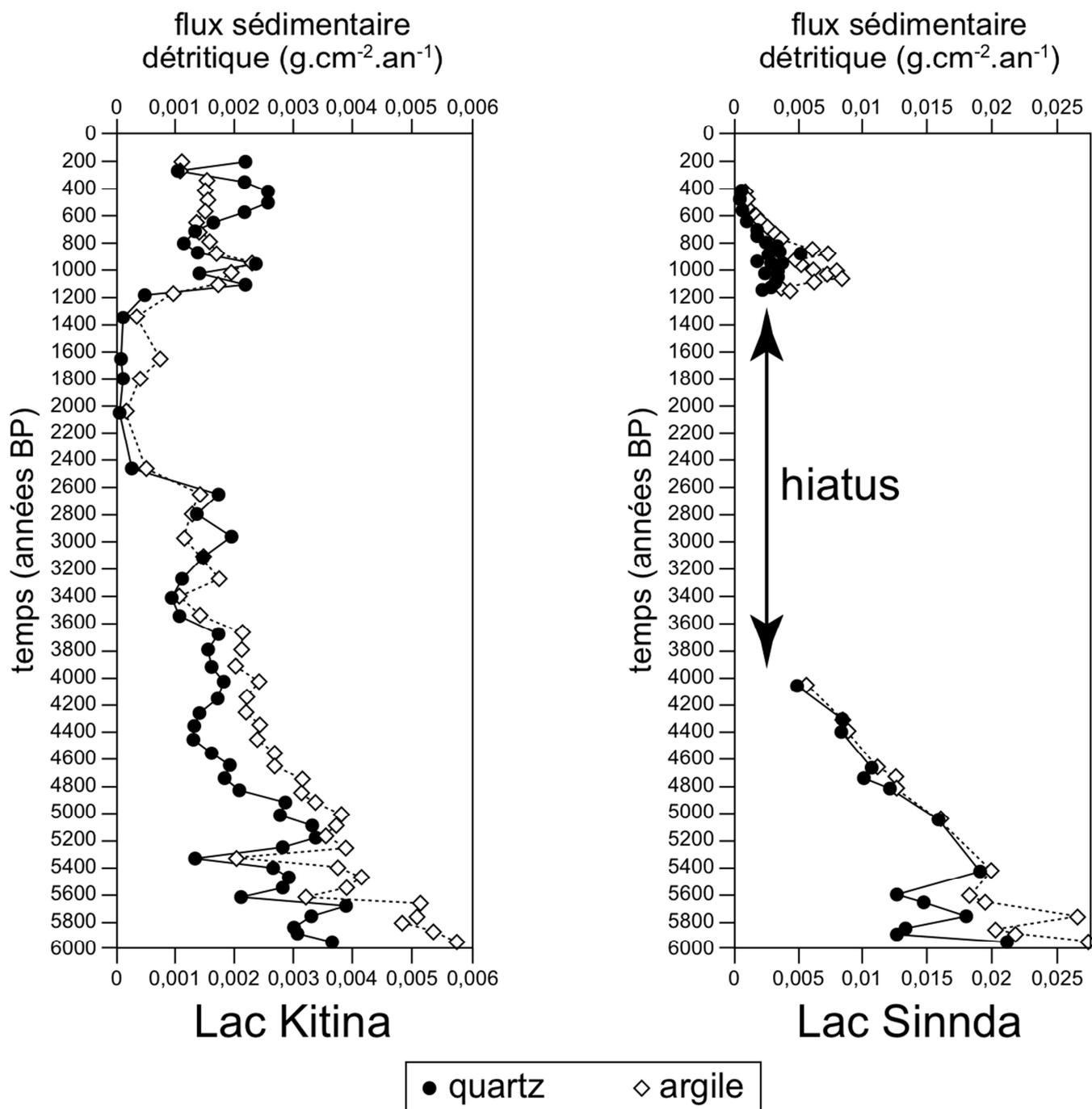
D'après données IAEA/WMO

Dans le cas des Egyptiens, on peut considérer que l'eau de boisson est l'eau du Nil, eau tombée sous forme de pluie au-dessus des régions sources du Nil.

DOCUMENT 4 : Variations des flux sédimentaires détritiques dans les lacs Sinnda et Kitina (République du Congo)

Durant la période étudiée, ces lacs étaient situés en milieu forestier. Dans les milieux forestiers intertropicaux, les particules solides transportées par les cours d'eau proviennent surtout de l'érosion des berges. Ainsi, la charge solide des cours d'eau est directement corrélée aux crues et donc aux précipitations.

Un assèchement complet du lac provoque une interruption de la sédimentation (hiatus).



cnrs.fr – J. Bertaux