

ÉTABLIR LA CHRONOLOGIE DES SITES ARCHÉOLOGIQUES DE LA VALLÉE DE LA FALÉMÉ

Chantal Tribolo, Irka Hajdas, Eslem Ben Arous

Depuis 2011, le croisement de plusieurs méthodes datations a permis d'établir une chronologie des occupations humaines et de l'évolution environnementale de la vallée de la Falémé. À ce jour, les dates obtenues pour cette région, de première importance en Afrique de l'Ouest pour étudier les dynamiques de peuplements préhistoriques, remontent jusqu'à environ 120 000 ans. Les méthodes qui ont été appliquées aux sites de la Falémé sont le radiocarbone et la luminescence optiquement stimulée; une autre méthode, la résonance paramagnétique électronique est en cours de test (fig. 1).

Le radiocarbone, un outils chronologique clé pour les périodes récentes

Le radiocarbone (carbone 14 ou ^{14}C) est une méthode de datation de référence pour les sites récents. Le carbone est l'un des éléments les plus abondants dans la nature. Il est présent dans toutes les matières organiques vivantes et mortes, ainsi que dans certaines roches, sous trois formes (^{12}C , ^{13}C et ^{14}C). A la mort de l'arbre par exemple (lorsque qu'il est coupé par les groupes humains pour faire du feu), le ^{14}C , qui est radioactif, ne s'accumule plus et disparaît spontanément au bout d'un certain temps (Fig. 2). En quantifiant ce qu'il reste du ^{14}C dans les fragments de charbon de bois ou de graines, nous pouvons calculer le temps écoulé depuis le moment où le morceau de bois était encore vivant. Pour cela, en laboratoire, nous utilisons la spectrométrie de masse par accélérateur, une technique très sensible qui ne nécessite que quelques milligrammes de charbon de bois. La limite de cette méthode est de **50 000 ans**.

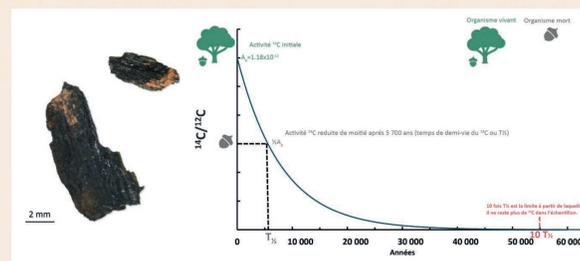


Figure 2 Les charbons ont été datés par la méthode du radiocarbone.

La luminescence stimulée optiquement

La matière organique indispensable à la méthode de datation du ^{14}C se conserve mal au-delà de **10 000 ans** dans les sédiments tropicaux. Seuls les minéraux sont conservés. Dans ce cas, une autre méthode prend le relais: la luminescence stimulée optiquement ou OSL. Elle s'applique aux grains de quartz très abondants dans les sédiments et permet de dater leur dernière exposition à la lumière, et donc l'enfouissement des artefacts archéologiques qui s'y trouvent (Fig. 3). Tous les sédiments comportent une petite quantité de radioéléments (Uranium, Thorium, Potassium) qui libèrent de l'énergie à une vitesse régulière. On peut mesurer, sur le terrain (Fig. 5) et en laboratoire, la quantité annuelle d'énergie libérée. D'autre part, les grains de quartz se comportent comme des petites batteries qui se chargent sous l'effet de la radioactivité naturelle, en absorbant cette énergie (Fig. 3). Enfin, les « batteries-quartz » se déchargent lorsque les grains

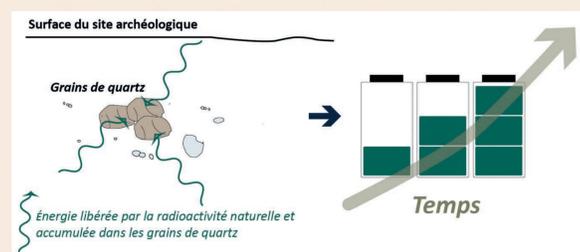


Figure 3 Les grains de quartz fonctionnent comme des batteries: elles peuvent stocker de l'énergie au cours du temps et la restituer.



Méthodes de datation pour la Vallée de la Falémé

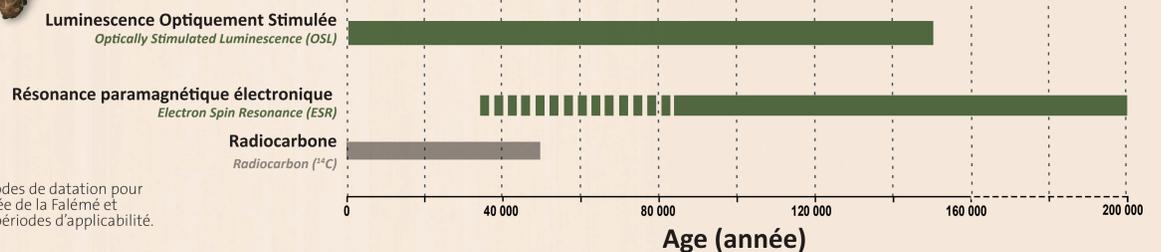


Figure 1 Méthodes de datation pour la Vallée de la Falémé et leurs périodes d'applicabilité.

sont exposés à la lumière; cette décharge s'accompagne d'une émission de lumière qui est d'autant plus grande que la « batterie » est chargée, ce qui permet d'estimer la quantité d'énergie stockée (Fig. 4). Ainsi, lors de leur dernière exposition à la lumière, avant l'enfouissement, la « batterie-quartz » est vidée; elle se charge durant l'enfouissement, et on est capable en laboratoire d'estimer cette charge, grâce à la mesure de la luminescence émise lors d'une stimulation lumineuse. L'âge est simplement le rapport entre l'énergie cumulée dans la « batterie-quartz » depuis la dernière exposition à la lumière et la vitesse d'accumulation de l'énergie. Cette méthode permet de remonter jusqu'à environ **150 000 ans** dans les sédiments de la Falémé.

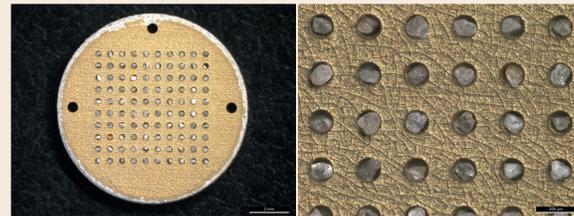


Figure 4 Avec l'OSL, il est possible d'analyser les grains de quartz un par un, un laser venant les stimuler individuellement pour libérer et mesurer l'énergie stockée dans chacun.



Figure 5 Des mesures de l'énergie libérée par la radioactivité naturelle sont faites sur le terrain en insérant la sonde d'un spectromètre (à droite) dans les coupes stratigraphiques.

De nouvelles perspectives pour continuer à construire l'Histoire des peuplements de la Falémé

En 2021, 2022 et 2023, de nouveaux sites, comme les sites du Chacal et du Ravin Blanc IV, que l'on pense être anciens, feront l'objet de datations basées sur l'application de l'OSL mais aussi de la Résonance Paramagnétique Électronique (ESR) car leur chronologie pourrait être bien au-delà de la limite d'applicabilité de l'OSL. Elle permet de remonter bien plus loin dans le temps, jusqu'à **environ 1-2 Ma**. L'ESR fonctionne selon le même principe que l'OSL, mais diffère sur la façon de mesurer la charge accumulée dans la « batterie-quartz ». Alors que l'OSL estime cette charge en vidant la batterie par une stimulation lumineuse, l'ESR utilise un champ magnétique (Fig. 6) pour la quantifier sans vider la batterie-quartz. Il est donc possible de faire plusieurs mesures sur le même échantillon.



Figure 6 En ESR, les quartz sont placés dans des tubes. Ces derniers, contenant des milliers de grains de quartz, sont placés dans un spectromètre ESR pour extraire l'énergie stockée dedans.