

Soutenance de thèse de Franck Baton le 8 novembre 2017

Salle Fourcade de l'UFR 918 TEB - Tour 55-56 3^{ème} étage - site Jussieu - UPMC

Effets de la carbonisation oxygénée sur le signal isotopique ($\delta^{13}\text{C}$) du bois : vers une dendroclimatologie isotopique sur charbons archéologiques

Résumé : Les charbons de bois trouvés en contexte archéologique permettent de reconstituer les couverts forestiers passés et les pratiques sylvicoles associées. Le $\delta^{13}\text{C}$ de ces charbons a été utilisé pour des reconstructions paléoclimatiques, cependant ses variations peuvent aussi être dues à la carbonisation. Afin de mieux contraindre, à l'échelle du cerne, les variations du $\delta^{13}\text{C}$ du bois dues à la carbonisation, des carbonisations ont été faites avec des échantillons de chêne caducifoliés en conditions proches des foyers domestiques. Une diminution du $\delta^{13}\text{C}$ après la carbonisation a été observée. Cet effet est très variable, notamment en fonction du compartiment du bois considéré (aubier, duramen, bois initial, bois final). Ces mesures de $\delta^{13}\text{C}$ ont été complétées par celles du taux de carbone montrant qu'il ne varie pas parallèlement au $\delta^{13}\text{C}$. De ce fait, l'utilisation prônée par certains travaux, du taux carbone pour évaluer les variations de $\delta^{13}\text{C}$ à la suite de la carbonisation n'est pas pertinente. Cependant, les variations cerne à cerne et intracerne du $\delta^{13}\text{C}$ ne sont pas significativement affectées par la carbonisation, et des reconstructions climatiques à partir du $\delta^{13}\text{C}$ de bois carbonisés paraissent donc envisageables.

Afin de tester cette approche cerne à cerne, plusieurs charbons archéologiques issus du site néolithique de Chalain, dont les paléoclimats étaient bien documentés, ont été échantillonnés. Cette approche a été couplée à des mesures dendro-anthracologiques (largeurs des cernes, proportion du bois final, rayon de courbure et proportion de vaisseaux avec des thylles) afin de mieux comprendre les variations de $\delta^{13}\text{C}$ mesurées, et de tenter de les coupler aux pratiques sylvicoles. Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ sont en accord avec les paléoclimats déjà inférés et les variations intra-cerne, ou saisonnières, de $\delta^{13}\text{C}$ révèlent que la période froide était caractérisée par des saisons plus contrastées. Les mesures dendro-anthracologiques ont permis, entre autres, de préciser les variations de $\delta^{13}\text{C}$ entre les différents compartiments du bois et de proposer une interprétation concernant les variations des pratiques sylvicoles en lien avec le climat.

En conclusion, la carbonisation oxygénée provoque un abaissement des valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ du bois mais n'empêche pas les reconstructions paléo-climatiques à partir de leurs variations, notamment saisonnières, mesurées sur des charbons archéologiques.

Mots-clés : charbon, $\delta^{13}\text{C}$, climat, contrastes saisonniers, bois, carbone, carbonisation, chêne, dendro-anthracologie

Abstract : Archeological charcoals are used for reconstructing past woodland vegetation and the related historical forest practices. Charcoals $\delta^{13}\text{C}$ are used for paleoclimate reconstructions. To better constrain the use of $\delta^{13}\text{C}$, we investigated the effect of oxygenated carbonization on ring scale $\delta^{13}\text{C}$ variations in oakwood. Results showed a significant decrease of $\delta^{13}\text{C}$ values after carbonization. This effect, however, is highly variable according to the wood compartment considered: heartwood, sapwood, earlywood, or latewood. Carbon content measurements do not exhibit the same variations along oxygenated carbonization as observed with $\delta^{13}\text{C}$. Therefore, the use of carbon content for evaluating carbonization effects on $\delta^{13}\text{C}$, which is proposed by some authors, is not appropriate. Interannual and seasonal $\delta^{13}\text{C}$ variations, however, are not significantly affected by oxygenated carbonization. Thus, paleoclimate reconstruction from charcoals $\delta^{13}\text{C}$ appears possible.

To test both ring scale variations, archeological charcoals were sampled from a climatically well documented Neolithic site of Chalain. Several dendro-anthracological parameters (latewood proportion, duraminization, charcoal-pith distance estimation) were characterized for a better understanding of $\delta^{13}\text{C}$ variations, in order to integrate historical woodland practices and the climatic interpretations. Charcoal tree-rings exhibited width and $\delta^{13}\text{C}$ significantly different between the two studied periods, in agreement with previously inferred climatic difference. Intra-ring $\delta^{13}\text{C}$ suggested that the cool and moist climatic period also corresponded to higher seasonal contrast than the dryer climatic period. Dendro-anthracological parameters allow better understanding of $\delta^{13}\text{C}$ variations between wood compartments and provide information on past woodland exploitations.

To conclude, oxygenated carbonizations induce a decrease in wood $\delta^{13}\text{C}$ values, but do not prevent the paleoclimate interpretations of $\delta^{13}\text{C}$ variations in archeological charcoals.

Keywords: charcoals, $\delta^{13}\text{C}$, climate, seasonal contrasts, wood, carbon, carbonization, oak, dendro-anthracology