

## **Attention !**

**Depuis l'écriture de cette thèse, ainsi que sa soutenance orale, de nouvelles dates radiocarbone réalisées sur les charbons de la Grotte aux Points ont été obtenues.**

Si ces dates viennent valider les ensembles isotopiques (et donc climatiques) définis sur les deux sondages de la Grotte aux Points (Chapitre 3 - III), la chronologie de ces derniers doit être revue. Ces nouvelles conduisent en particulier à rajeunir les occupations du sondage G22 et du sommet de S12 (principalement entre le dernier maximum glaciaire et le Tardiglaciaire), et par la même occasion, à remettre en cause la contemporanéité des deux sondages (hypothèse proposée sur la fin du chapitre).

La synthèse des données isotopiques obtenues dans le contexte général des occupations des Gorges de l'Ardèche (Chapitre 3 – IV) doit également en partie être réévaluée au regard de ces nouvelles datations.

Une synthèse des données isotopiques obtenues pour les occupations des Gorges de l'Ardèche, prenant en compte les nouvelles données chronologiques de la Grotte aux Points, est proposée ci-dessous et sera reprise dans la publication future de cette partie.

## **CHRONOLOGIE POST-THÈSE DE LA GROTTTE AUX POINTS**

Au moment de l'écriture de cette thèse, l'attribution chrono-culturelle des niveaux d'occupation paléolithiques des sondages G22 et S12 de la Grotte aux Points était principalement renseignée par les quelques indices fournis par l'étude des assemblages lithiques (Boccaccio, 2017, 2018) (Tableau C3.III.3-1). Ainsi, les niveaux paléolithiques renvoyaient plutôt à une occupation gravetto-solutréenne pour les deux assemblages. Toutefois, plusieurs difficultés empêchaient d'affirmer ou de préciser ces attributions chrono-culturelles (ex : l'interpénétration des faciès typo-technologiques, le manque de supports bruts, le peu de pièces diagnostiques). Un ensemble de datations sur les deux sondages a donc été réalisé afin d'approfondir la chronologie des deux sondages.

Depuis la soutenance orale de la thèse, ces nouvelles dates radiocarbone ont été obtenues et remettent en question la chronologie des occupations des sondages précédemment mentionnés (Tableau Er-1).

Ces nouvelles dates conduisent en particulier à rajeunir les occupations du sondage G22 et du sommet de S12, et par la même occasion, d'écarter l'hypothèse d'une contemporanéité des deux sondages. Si ces nouvelles chronologies soulignent les difficultés liées à la conservation de la stratigraphie et des niveaux d'occupations dans les secteurs GH20/24 et RS12 (assemblages lithiques non contemporains et remaniés sur une partie des secteurs), la continuité chronologique trouvée pour les carrés G22 et S12 consolide l'hypothèse de leur bonne conservation. Cette observation souligne alors l'intérêt des études anthracologique et isotopique réalisées sur ces carrés.

Ensemble isotopique		Proposition de la Chronologie des occupations	Dates radiocarbone	
Carré G22	Carré S12		Carré G22	Carré S12
Niv. sommet	Niv. Sommet ?	Historique?		?
Niv. supérieur		Tardiglaciaire (Fin H1/Bølling)	15,2-15,6 cal BP	
Ep. supérieur		Magdalénien moyen (H1)	17,1-17,5 cal BP	
Niv. moyen		Magdalénien moyen (pré-H1)	17,8-18,2 cal BP	17,5-18,1 cal BP
Niv. inférieur		Magdalénien supérieur (post-LGM)	19,5-19,9 cal BP	
	Niv. supérieur	Solutréen final/Badegoulien (LGM)		21,0-21,8 cal BP
	Ep. supérieur	Solutréen final/Badegoulien (LGM)		21,8-22,3 cal BP
	Niv. moyen	Solutréen/Gravettien (23-30 ka cal BP?)		A venir
	Niv. inférieur	Gravettien supérieur (>30,5 ka cal BP, H3)		30,0-30,9 cal BP 30,3-31,2 cal BP 30,3-31,4 cal BP

Tableau Er-1 : Synthèse de la nouvelles chronologie de la Grottes aux Points selon les ensembles isotopiques définis. Les ensemble isotopiques sont colorés en fonction des valeurs isotopiques moyennes, avec, des plus élevées aux plus faibles : orange (-23,5 à -24,0 ‰), jaune (-24,0 à -24,5 ‰), vert (-24,5 à -25,0 ‰), bleu clair (25,0 à -25,5 ‰), bleu foncé (-25,5 à -26,5 ‰).

Dans le cadre de notre étude, si les datations conduisent à resituer les données anthracologiques et isotopiques dans un nouveau cadre chronologique, elles ne remettent pas en cause les observations faites sur chaque sondage pris individuellement. Au contraire, elles viennent même consolider l'hypothèse des regroupements des données isotopiques en plusieurs ensembles successifs le long des stratigraphies (fondés sur les valeurs isotopiques et la position stratigraphique des charbons analysés). En effet, on observe que chaque ensemble isotopique se caractérise par une période d'occupation différente. Les données anthracologiques et isotopiques peuvent ainsi être conservées à travers la nouvelle chronologie (occupations G22 et sommet de S12 plus récentes) (Figure Er-1, PTS en vert). On notera toutefois que dans ce contexte, les valeurs atmosphériques ne sont plus les mêmes et qu'elles doivent donc être prises en compte (Barnola et al., 1987; Eggleston et al., 2016). Si l'évolution du  $\text{CO}_2_{\text{atm}}$  reste assez faible et lente pour une adaptation des plantes ( $210 \pm 20$  ppmV, différence maximale entre 30 et 15 ka cal BP ; *Ibid*), on observe que le  $\delta^{13}\text{C}_{\text{atm}}$  est relativement constant entre 31 et 18 ka cal BP ( $6,42 \pm 0,05\text{‰}$ ) mais diminue ensuite rapidement jusqu'à 16 ka ( $-0,38 \text{‰}$  entre 18,8 et 16 ka cal BP) (*Ibid*). Les données isotopiques autour de la fin du Heinrich 1 et du début du Bølling (augmentation uniquement de 0,5‰ entre 16 et 15 ka cal BP) sont donc certainement en partie sous-estimées par rapport aux données antérieures du MIS2.

L'évolution du signal  $\delta^{13}\text{C}$  entre les ensembles isotopiques successifs permet de définir une nouvelle histoire climatique autour de la Grotte aux Points (Tableau Er-1 ; Figure Er-1). Celle-ci apparaît par ailleurs corrélée à plusieurs évolutions du  $\delta^{18}\text{O}$ , événements de D/O et d'Heinrich observés dans les carottes glaciaires (Dansgaard et al., 1982; Dansgaard et al., 1993; Dansgaard et al., 1989; Eldevik et al., 2014; Heinrich, 1988; Johnsen et al., 1997; Rasmussen et al., 2014). Ces évolutions climatiques se traduisent également dans les séquences continues de

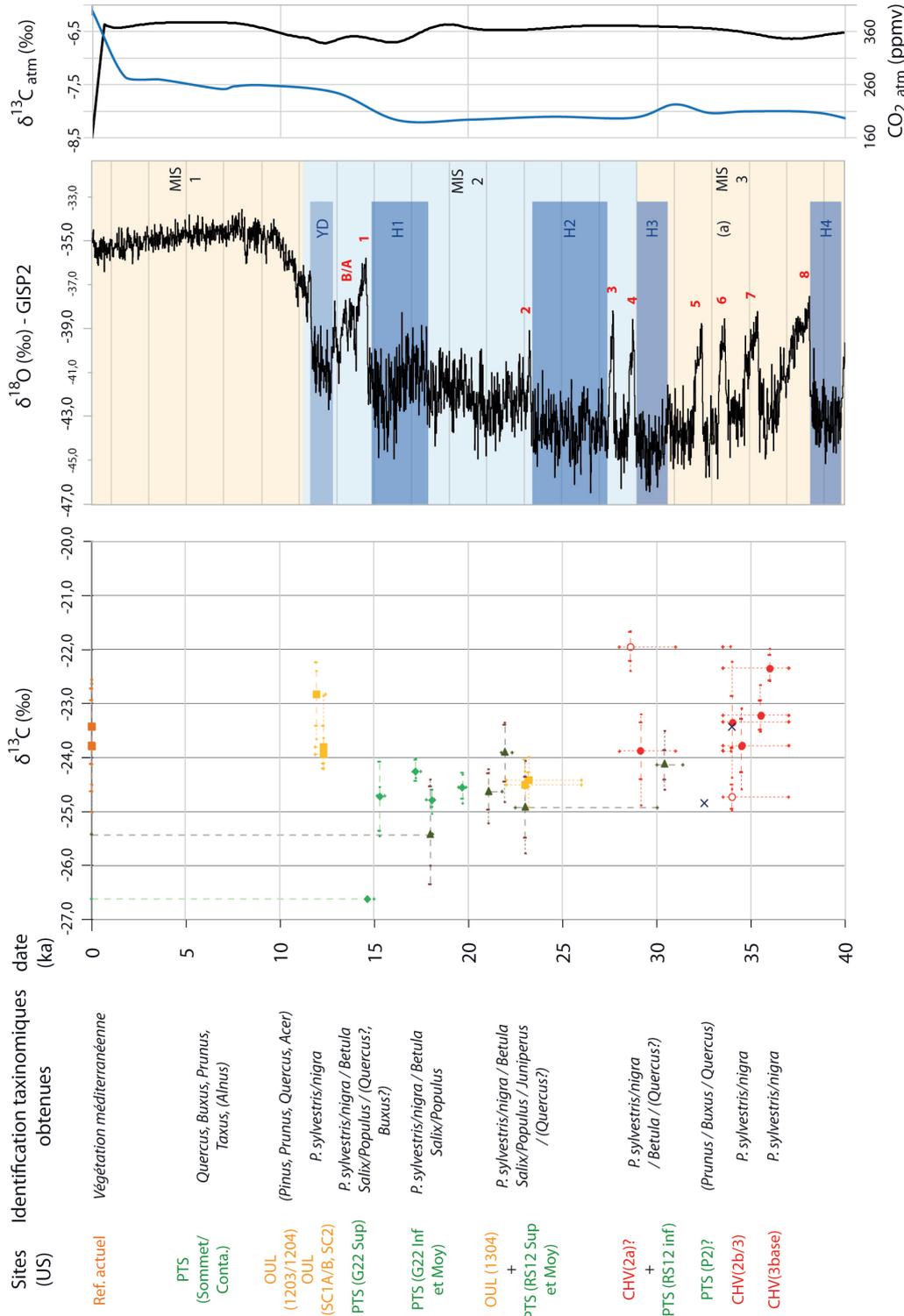


Figure Er-1) Figure de synthèse des données anthracologiques et isotopiques obtenues pour l'étude des Gorges de l'Ardèche, corrigée d'après la chronologie post-thèse de la Grotte aux Points. De gauche à droite : (i) données anthracologiques obtenues (avec entre parenthèse les indices d'essences rares), (ii) données isotopiques  $\delta^{13}\text{C}$  des charbons (rouge pour CHV, avec des cercles pour les  $\delta^{13}\text{C}$  insolites des prélèvements n°172 et 189 ; vert foncé pour PTS-G22 et vert clair pour PTS-S12 ; bleu foncé pour les deux valeurs isolées de DEE ; jaune pour OUL ; orange foncé pour le référentiel actuel) (iv) signal  $\delta^{18}\text{O}$  de la carotte NGRIP sur l'échelle de temps GICC05modelext (Rasmussen et al., 2014) (v) valeurs atmosphériques  $\delta^{13}\text{C}_{\text{atm}}$  et  $\text{CO}_2_{\text{atm}}$  (Barnola et al., 1987; Eggleston et al., 2016). NB : l'augmentation des paramètres atmosphériques des périodes historiques correspond à un manque de données, les augmentations sont en réalité associées aux deux derniers siècles uniquement.

l'est de la France (la Grande Pile, Les Échets, Bouchet/Ribains) par des phases de diminution ou de reconquête forestière (principalement *Pinus*, *Betula*) (de Beaulieu and Reille, 1984, 1989, 1992; Helmens, 2014; Reille and Beaulieu, 1988, 1990 ; Woillard, 1978; Woillard and Mook, 1982). Ainsi, on observe : (i) une occupation au cours d'une phase plutôt sèche associée au Gravettien supérieur et l'événement de H3 (niv. Inférieur S12) ; (ii) une phase d'occupation entre 23-30 ka (Gravettien ou Solutréen) pendant une période humide (niv. moyen S12). Cette phase pourrait correspondre en particulier au D/O 2, contemporain d'un redoux climatique observé à travers l'étude de la couche « d » de la Baume d'Oulen (vers  $24,2 \pm 5$  ka cal BP, augmentation taxons mésophiles, évolutions géomorphologiques) et dont l'analyse isotopique des charbons présentent des valeurs similaires (Bazile-Robert, 1983a; Debard, 1988; Miskovsky, 1974; Renault-Miskovsky, 1972 ; Chapitre 3.III.4, Figure Er-1) ; (iii) un nouvel épisode très rigoureux correspondant au Dernier Maximum Glaciaire vers 22 ka cal BP (ép. supérieur S12) ; (iv) une phase plus humide vers 21-21,8 ka cal BP (niv. supérieur S12), suivie (v) d'une phase légèrement plus sèche à 19,5-19,9 ka cal BP (niv. inférieur G22) contemporaines d'une augmentation puis d'une diminution de *Pinus* dans la séquence du Bouchet/Ribains dans le Massif Central (Reille and Beaulieu, 1988, 1990) ; (vi) une période climatiquement proche à légèrement moins rigoureuse à l'entrée du Heinrich 1 (niv. moyen G22 , en partie niv. sommet S12) ; (vii) une phase probablement plus sèche associée au pléni-H1 (ép. supérieur G22) ; (viii) une nouvelle phase moins rigoureuse associée à l'entrée du Bølling (D/O1) ; la séquence se termine par des occupations historiques caractérisées par des valeurs isotopiques très faibles, en lien avec les températures plus clémentes et la plus haute humidité de l'Holocène, ainsi qu'un effet de fertilisation en raison d'un  $\text{CO}_2_{\text{atm}}$  plus élevé.

En somme, si la nouvelle chronologie de la Grotte aux Points conduit à éliminer l'hypothèse d'une contemporanéité des deux sondages, elle vient valider la méthode mise en place sur le site (prélèvement manuel et tamisage ainsi qu'une définition d'ensembles isotopiques avec les valeurs isotopiques et les coordonnées des charbons). Les interprétations faites sur chaque sondage doivent toutefois être restituées dans ce nouveau cadre chronologique qui permet par ailleurs de renseigner une chronologie d'occupations plus large que celle proposée précédemment. La restitution des données isotopiques de la Grotte aux Points, dans la synthèse des signaux  $\delta^{13}\text{C}$  obtenue sur les charbons des Gorges de l'Ardèche (Figure Er-1), apparaît alors comme un atout évident pour discuter de l'évolution diachronique du climat et de l'environnement de cette région, précieuse dans la compréhension de la Préhistoire.