



Dossier 0920-AR-384V

Les Lumeires
Chamoson –Valais (CH1915)
Suisse

DATATION RADIOCARBONE D'UN PRÉLÈVEMENT DE MORTIER

sur demande de
Daniel Masotti
Confrérie Pro Castrum Chamoson
Chemin de Pro à They 4
CH1955 Grugnay
Suisse

Patrick Rossetti, ing. pour CIRAM

le 12 novembre 2020 à Martillac

Avertissement – Liste des abréviations

L'âge conventionnel est exprimé en années avant 1950, « BP » signifiant before present. Dans nos rapports nous n'utilisons pas les abréviations « av. J.-C. » et « apr. J.-C. » mais « BC » qui, en anglais, signifie before Christ et « AD » qui, en latin, signifie Anno Domini.

LISTE DES PRÉLÈVEMENTS

Réf. CIRAM	Structure	Nature
AR11	Mur de fortification	Mortier de chaux

Tableau 1 : Référencement CIRAM, structure de provenance et nature des prélèvements.

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

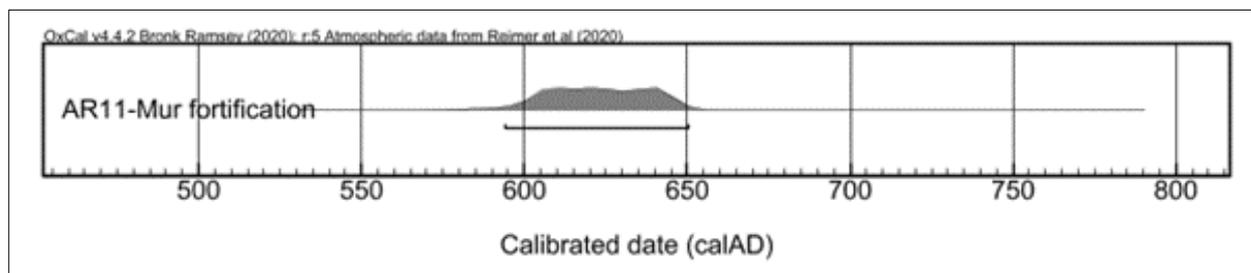


Figure 1 : Représentation graphique de l'ensemble des distributions de probabilité de la datation obtenue sur la structure datée des Lumeires (Chamoson).

La datation du mortier semble trop ancienne pour la chronologie du site. Cela est certainement dû à des « pollutions » (calcite géogénique) qui vieillissent artificiellement la datation. Ce phénomène peut provenir d'une qualité médiocre dans la fabrication du mortier, par exemple une calcination incomplète du calcaire lors de la fabrication de la chaux.

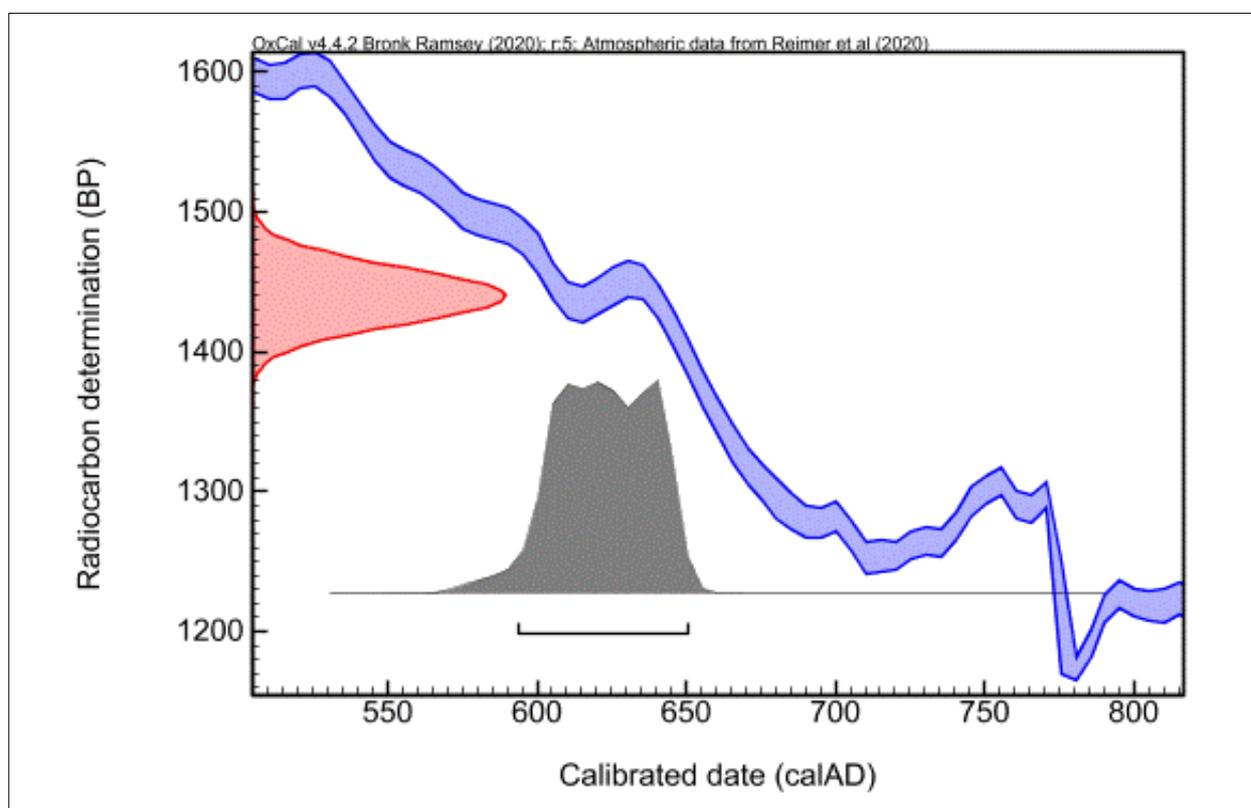


PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

AR11 – Mortier de chaux – Mur de fortification

Fraction	Âge conventionnel BP	pMC corrigé	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)
Calcite, résidus alcalins	1440 ± 20	83.58 ± 0.23	-7.75

Dates calibrées à 2 σ : 594 AD (95.4%) 650 AD
(Probabilité de 95.4 %)



ANNEXE – MÉTHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE POUR LA DATATION PAR CARBONE 14 – AMS

La datation au carbone 14 est basée sur la mesure de l'activité radiologique du carbone 14 contenu dans toute matière organique. Elle permet de déterminer l'intervalle de temps écoulé depuis la mort de l'organisme à dater (l'abattage de l'arbre par exemple).

Préparation des échantillons

Plus les échantillons sont volumineux, meilleures sont les chances d'obtenir un bon résultat. Un prélèvement de mortier en bloc à l'intérieur de la maçonnerie a de meilleures chances d'aboutir. Les prélèvements sont désagrégés au marteau et les échantillons prévus pour la datation sont prélevés dans le cœur.

Il faut ensuite caractériser le type de mortier utilisé en calculant l'indice d'hydraulicité (Leduc et Chenu, 1912). Ceci permet d'orienter la préparation des échantillons, en réduisant le mortier à ses différents composants (Brock et al., 2010).

La partie tendre du liant n'est pas traitée, et mesurée telle quelle. S'il y a des fragments plus durs après désagrégation au mortier, ils font l'objet de traitements spécifiques. Ils sont tout d'abord broyés mécaniquement, puis tamisés pour isoler une fraction dont le diamètre est compris entre 45 et 250 μm . Cette fraction est mise en solution dans de l'eau déminéralisée et est ensuite passée en bain ultrasonique pendant 30 minutes. Le reliquat est séparé du précipité par décantation, puis séché à 105°C. Les autres fractions du mortier sont désagrégées par cryogénéisation et seule la fraction inférieure à 500 μm est utilisée pour l'analyse.

Elle est traitée sous vide en présence d'acide phosphorique (H_3PO_4 , 100 %). De cette réaction chimique, deux collectes de CO_2 sont effectuées. La première après une minute de réaction à température ambiante et la seconde après 30 minutes de réaction (Ringbom et al., 2014).

Mesure des teneurs en Carbone 14 résiduel et détermination de l'âge

Les différents isotopes de carbone ont été séparés par spectrométrie de masse, avec un accélérateur à 0,5 MeV. Puis, la concentration en ^{14}C a été déterminée en comparant simultanément les mesures de ^{14}C , ^{13}C et ^{12}C avec celles contenues dans des produits de référence (acide oxalique, CO_2 standard, charbon). Le ratio $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ (exprimé $\delta^{13}\text{C}$) a été mesuré séparément sur spectromètre de masse dédié à la mesure des rapports isotopiques stables, avec une erreur inférieure à 0,1 ‰ (IRMS, Elementar Isoprime precisION).

L'âge ^{14}C conventionnel a été calculé selon la méthode décrite par Stuiver et Polach (*Radiocarbon*, 19 (3), 1977, 355-363). Il prend en compte la correction du fractionnement isotopique ($\delta^{13}\text{C}$), basée sur la comparaison des rapports de concentration $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ et $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$. Ce facteur permet de contrôler les effets d'éventuelles pollutions et d'évaluer la fiabilité de la mesure : il s'agit d'un bon indicateur de la « qualité » de l'échantillon. L'incertitude de mesure associée au résultat (σ) regroupe les incertitudes statistiques de comptage du ^{14}C résiduel, la variabilité des mesures et les effets de la soustraction du « blanc ».

Enfin, les intervalles de dates calendaires sont calculés en utilisant la calibration suivante :

OxCal v4.4 (Bronk Ramsey, 2009, *Radiocarbon*, 51(1), 337-360; Bronk Ramsey and Lee, 2013, *Radiocarbon*, 55(2-3), 720-730; Bronk Ramsey, 2017, *Radiocarbon*, 59(2), 1809-1833).

IntCal 20, Calibration pour l'hémisphère nord (Reimer et al., 2020, *Radiocarbon*, 62(4), 725-757; Heaton et al., 2020, *Radiocarbon*, 62(4), 821-863).

Procédure de calibration

La mesure effectuée est exprimée de deux différentes manières : *part of Modern Carbon* (ou pMC) et âge conventionnel. L'âge conventionnel est exprimé en années avant 1950 (BP signifiant *before present* ou avant 1950), qui est l'année de référence. L'âge est exprimé à un écart-type. Les intervalles de datation reflètent une distribution à deux sigmas, c'est à dire 95,4 % de l'ensemble des solutions. L'événement daté peut se retrouver dans n'importe quel intervalle, sans tenir compte de la distribution de probabilité, donnée à titre indicatif. La courbe rouge est une transcription des résultats de mesure des isotopes du carbone (l'âge conventionnel). Cette valeur a besoin d'être corrigée avant de fournir la moindre information chronologique, en raison de l'hétérogénéité de la concentration en ^{14}C dans l'atmosphère à travers le temps. C'est pourquoi la mesure (en rouge), exprimée sous la forme d'une gaussienne, est interpolée avec la courbe de calibration bleue, dans le but de corriger l'âge conventionnel. On obtient alors une distribution *a posteriori* des résultats (en gris), divisée en un ou plusieurs intervalles. Chacun d'entre eux représente une partie de la distribution à deux sigmas. En l'absence d'informations historiques, textuelles ou autre, il n'est pas possible de privilégier un intervalle. En dépit des pourcentages de probabilité, aucun intervalle ne peut être écarté.

