

Dossier 1221-BS-935

Peinture blanche

DÉTERMINATION DE LA TENEUR EN CARBONE BIOSOURCÉ PAR LA MÉTHODE AU RADIOCARBONE EN 16640:2017 (Méthode B - AMS)

sur demande de :

SIOEN CHEMICALS
COLORANTS RICHARD
M. Cédric Vion
Rue Lavoisier BP 90422
59160 Lomme – France

Dr Olivier Bobin et Paul-Hervé Brochard pour CIRAM

le 5 janvier 2022 à Martillac





PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

L'étude réalisée s'insère dans une problématique de quantification de carbone biosourcé dans des composés chimiques.

Le but de la méthodologie décrite par la suite est de déterminer la concentration de carbone biosourcé (matériaux d'origine naturelle) et de carbone de synthèse (matériaux d'origine fossile), en se basant sur la mesure des différents isotopes du carbone et en mesurant la concentration en radiocarbone (^{14}C).

Un échantillon nous a été confié pour analyse (tab.1).

Code laboratoire	Désignation	ID client	Lot	Phase
CBIO-155	Peinture blanche	HD322/5	20122021	Liquide

Tableau 1: Références CIRAM, désignation et identification du commanditaire de l'échantillon étudié.

L'échantillon sera par la suite mentionné en utilisant le code d'identification CIRAM correspondant.

MÉTHODOLOGIE EXPÉRIMENTALE

Le Carbone Moderne est le carbone contemporain présent aujourd'hui dans l'atmosphère et la biomasse. La mesure effectuée est exprimée en *part of Modern Carbon* (pourcentage de carbone moderne ou pMC). Il s'agit du pourcentage de radiocarbone (^{14}C) mesuré dans les échantillons. Le pourcentage de carbone biosourcé est calculé à partir du pMC, de la teneur en carbone total de l'échantillon et d'un facteur d'ajustement atmosphérique ou valeur de référence (RÉF.).

La valeur de référence utilisée pour l'ajustement en carbone était de 100 en 2021 d'après la norme ASTM 6866-21. Ceci signifie qu'un produit 100 % naturel en 2021 a un pMC égal à 100.

Le pourcentage de carbone biosourcé correspond au pourcentage de carbone "naturel" (ou issu de la biomasse) par rapport au carbone « fossile » (autrement dit de "synthèse"). Un produit 100 % carbone biosourcé a été fabriqué à partir de produits 100 % d'origine végétale ou animale. Un produit 0 % carbone biosourcé correspond à un produit entièrement d'origine fossile, qui ne contient aucun dérivé d'origine végétale ou animale. En conséquence, une valeur entre 0 et 100 % indiquera un mélange entre carbone biosourcé et carbone fossile.

La mesure des différents isotopes et les calculs ont été réalisés suivant la norme EN 16640:2017

L'échantillon n'a fait l'objet d'aucun traitement chimique préalable aux mesures. Cela afin de ne pas modifier sa composition chimique.

Les échantillons sont déposés dans un analyseur élémentaire. Après extraction du CO_2 , les différents isotopes du carbone sont séparés par spectrométrie de masse et la concentration en ^{14}C est déterminée par AMS (spectrométrie de masse par accélérateur) en comparant simultanément les mesures de ^{14}C , ^{13}C et ^{12}C avec celles de produits de référence : acide oxalique (NIST 4990C et IAEA C7) et bois Kauri (IAEA C9). Des mesures de contrôle des rapports des isotopes stables sont réalisés par spectrométrie IRMS (Spectrométrie de Masse à Rapport Isotopique).

Le pMC est 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 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$.

L'incertitude de mesure (σ) regroupe les incertitudes statistiques de comptage du ^{14}C résiduel, la variabilité des mesures et les effets de la soustraction du "blanc".

Une quantité suffisante de carbone a pu être extraite de l'échantillon, et un signal d'intensité satisfaisante a été obtenu durant les mesures par AMS. Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ sont normales.





MESURE DES ISOTOPES DU CARBONE

Échantillon(-s)	Pourcentage de Carbone Moderne (pMC)	RÉF. (2021)
CBIO-155 Peinture blanche HD322/5 Lot 20122021	64.34 ± 0.26	100

Table 2: Résultats d'analyse (les étalons NIST 4990C, IAEA C7 et IAEA C9 ont été utilisés comme matériaux de référence).

CONCLUSION

CBIO-155 Peinture blanche HD322/5

Lot 20122021

$$x_B^{TC} = 64 \%$$

$$x^{TC} = 13.99 \% \text{ et } x_B = 9 \%$$

x_B^{TC} est la teneur en carbone biosourcé en fraction de la teneur en carbone total (% massique) ¹

$$x_B^{TC} = \frac{x_B}{x^{TC}} * 100$$

Où

x^{TC} est la teneur en carbone total de l'échantillon (masse sèche)

x_B est la teneur en carbone biosourcé en fraction de la masse de l'échantillon (sèche)

D'après les informations fournies par le client, la teneur en carbonate de calcium géologique est de 19%. On peut donc considérer que la teneur en biosourcé est de 83%.

Les analyses et le présent rapport ont été effectués par le Dr Olivier Bobin et Paul-Hervé Brochard.

¹ Les résultats présentés ne s'appliquent qu'aux matériaux analysés. Les résultats font référence à la teneur en carbone total et non à la teneur en masse totale des échantillons. La norme EN 16640 :2017 indique que la mesure de la teneur en carbone biosourcé par la technique du radiocarbone a une incertitude de ± 2 %. Cela indique que le pourcentage de carbone biosourcé peut subir une variation de ± 2 %.

