CENTRE DE RECHERCHE ET DE RESTAURATION DES MUSÉES DE FRANCE

Le 13/04/2016

N° Oscar : 20153870

Date de la demande : 10/07/2015

N° C2RMF : C2RMF 75056

Rapport n° 31738

Paris, 75

Bibliothèque Nationale de France

Carte dite 'Pisane'

Datation par le carbone 14

Rédacteur : Pascale RICHARDIN

Carrousel :
Laboratoire
Palais du Louvre
Porte des Lions de l'aile Flore
Escalier de l'horloge
14, quai François Mitterrand
75001 Paris
téléphone : 01 40 20 56 52
télécopie : 01 40 20 68 56

Versailles :
Ateliers de restauration
Petite écurie du roi
2 avenue Rockefeller
CS 50505
78005 Versailles Cedex
téléphone : 01 39 25 28 28
télécopie : 01 39 02 75 45

Flore :
Ateliers de restauration
Palais du Louvre – Paris
Porte Jaujard
téléphone : 01 40 20 24 20
télécopie : 01 40 20 24 47

Photographie de la carte
(source : Gallica.fr / Bibliothèque Nationale de France)

Diffusion

Catherine HOFMANN
Bibliothèque Nationale de France
Département des cartes et plans
Service dépôt légal et fonds patrimoniaux
5 rue Vivienne - 75002 Paris
Tél : 01 53 79 83 59
catherine.hofmann@bnf.fr

Nathalie BUISSON
Bibliothèque Nationale de France
nathalie.buisson@bnf.fr

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère Culture Communication
Direction générale des patrimoines

Résumé

La Bibliothèque Nationale de France conserve la plus ancienne carte marine occidentale connue aujourd'hui. Celle-ci remonterait de la fin du XIIIe siècle. Anonyme, elle est dite "carte pisane", parce qu'elle fut achetée à une vieille famille de Pise, dans le courant du XIXe siècle, mais son écriture serait génoise. Ce serait du reste sur le navire génois qui transportait Saint-Louis d'Aigues-Mortes à Tunis, que l'on trouverait pour la première fois mentionnée l'existence à bord d'une "carte-portulan" (1270). La datation par le carbone 14 de cette carte permettra de compléter les données historiques la concernant. C'est pourquoi, nous avons réalisé 2 prélèvements sur le parchemin pour datation par le carbone 14. Cependant, nous avons éliminé l'un d'entre eux car le matériau de doublage n'a pas pu être totalement retiré du parchemin. L'âge radiocarbone obtenu pour le fragment de la carte Pisane est 810 ± 30 ans BP, ce qui correspond à une date comprise entre 1170 et 1270 après J.-C.

Nombre de pages du rapport : 7

Nombre d'échantillons prélevés : 2

Liste des examens et analyses

Prélèvement des échantillons	Pascale RICHARDIN, Solène MUSSARD
Préparation des échantillons	Solène MUSSARD

Synthèse

Pascale RICHARDIN
Responsable du Groupe Datation
01 40 20 24 65
pascale.richardin@culture.gouv.fr

1. Contexte de l'étude

La Bibliothèque Nationale de France conserve la plus ancienne carte marine occidentale connue aujourd'hui (Figure 1). Celle-ci remonterait de la fin du XIIIe siècle. Anonyme, elle est dite "carte pisane", parce qu'elle fut achetée à une vieille famille de Pise, dans le courant du XIXe siècle, mais son écriture serait génoise. Ce serait du reste sur le navire génois qui transportait Saint-Louis d'Aigues-Mortes à Tunis, que l'on trouverait pour la première fois mentionnée l'existence à bord d'une "carte-portulan" (1270).

***Figure 1** – Photographie de la carte (source : Gallica.fr / Bibliothèque Nationale de France)*

Dessinée à la plume sur une peau de vélin, cette première carte marine réussit à donner - avec une grande exactitude de proportions - le trace des côtes et des îles du bassin méditerranéen. La datation par le carbone 14 de cette carte permettra de compléter les données historiques la concernant. C'est pourquoi, Alain ROGER, restaurateur à la BNF, a donc réalisé 2 prélèvements sur

le parchemin pour datation par le carbone 14 (Figure 2 et 3) : un premier au niveau du cou de l'animal (**CPIS_1**) et un second dans le bas de la peau (**CPIS_2**).

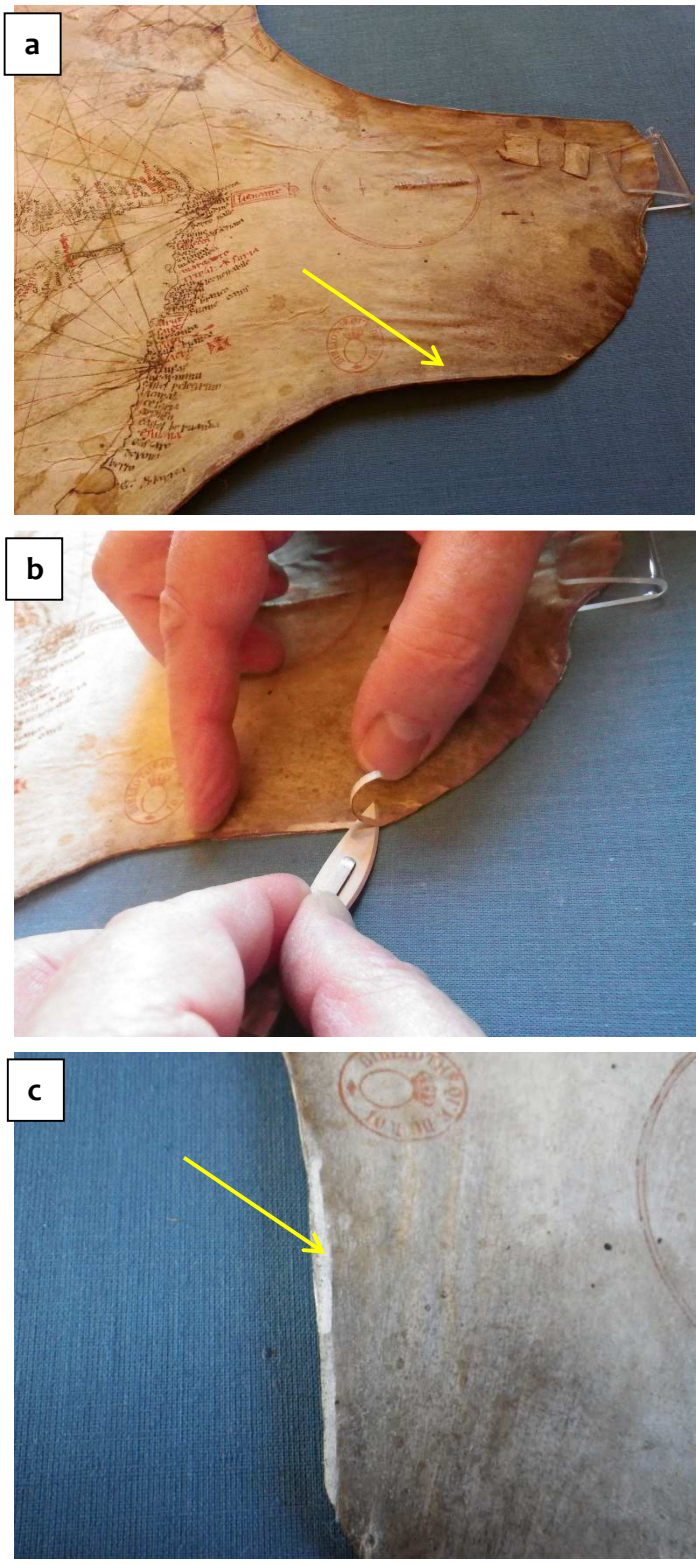

Figure 2 *– Photographies de la localisation du prélèvement* ***CPIS_1*** *sur la carte. (a) Gallica.fr / Bibliothèque Nationale de France et (b) et (c) ©C2RMF, Pascale Richardin.*

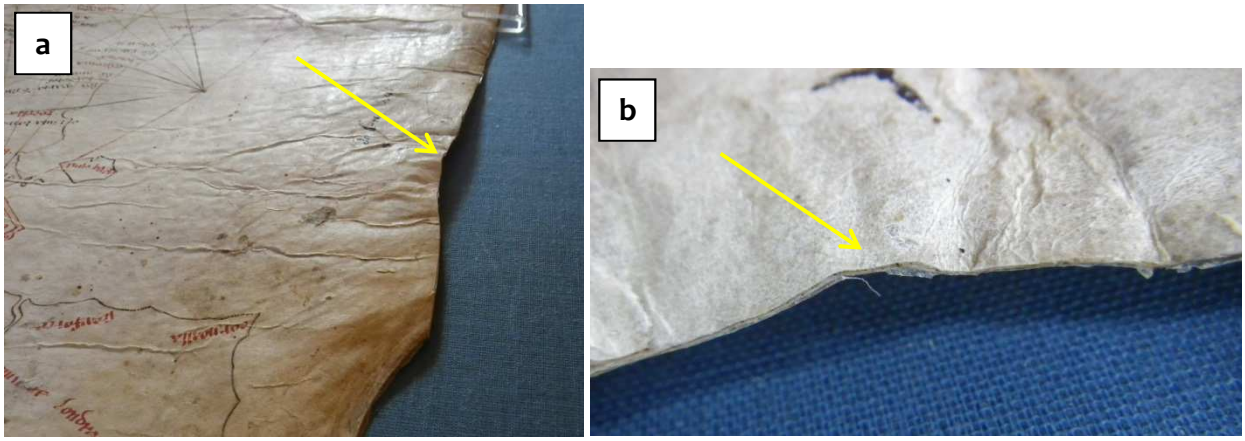

Figure 3 *– Photographies de la localisation du prélèvement* ***CPIS_2*** *sur la carte (©C2RMF, Pascale Richardin)*

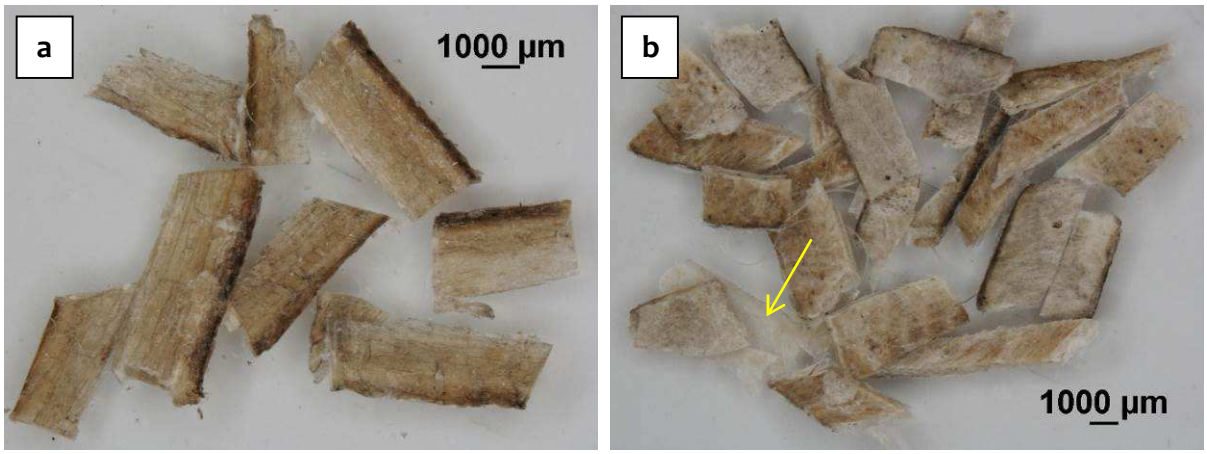

Figure 4 *– Photographie sous loupe binoculaire des 2 prélèvements* ***CPIS_1*** *(a) et* ***CPIS_2*** *(b) avec des matériau de doublage (flèche jaune) (© C2RMF, Solène Mussard)*

2. Préparation chimique de l'échantillon

Les quatre étapes nécessaires à la préparation d'un échantillon pour la datation par le carbone 14 (^{14}C) sont : un prétraitement physique (nettoyage), un prétraitement chimique (ou extraction des matières carbonées) qui dépend de la nature de l'échantillon à dater, une combustion (ou extraction du CO_2) et une graphitisation (transformation du CO_2 en carbone graphite). Seules, les trois premières étapes sont réalisées au C2RMF, car la graphitisation est effectuée au LMC14 (Laboratoire de Mesure du Carbone 14) du CEA de Saclay.

Chaque fragment de parchemin est tout d'abord lavé dans de l'eau ultrapure dans un bain à

ultrasons, puis dégraissé avec un mélange dichlorométhane/méthanol (1/1) et enfin de l'acétone. Après chaque lavage avec un solvant organique, le résidu est abondamment rincé à l'eau ultrapure. Puis, il subit un lavage à l'acide chlorhydrique à 0,05 N à 80°C pendant 1 heure, suivi de plusieurs rinçages à l'eau. Le tableau 1 regroupe les conditions expérimentales pour le lavage des 2 échantillons ainsi que le rendement obtenu.

Cependant, sur l'échantillon **CPIS_2**, nous pensons que le matériau de doublage a pu ne pas être totalement retiré du parchemin. C'est pourquoi nous n'avons pas pris en compte cet échantillon.

***Tableau 1** : Conditions expérimentales pour la préparation de l'échantillon*

Référence échantillon	N°	Pesée initiale*	Lavage HCl			Pesée finale*	Rendement*
			N*	V*	R*		
CPIS_1	**999**	9,33	0,05	6	2	7,20	77 %

* Pesée (en mg) ; N = normalité de la solution ; V = volume en mL ; R = nombre de rinçage à l'eau ultrapure ; Rdt = rendement pondéral

L'échantillon séché subit ensuite une combustion sous vide poussé, où la matière organique va se transformer en CO_2 et en eau. Le CO_2 est alors récupéré dans des tubes soudés au chalumeau. Afin de contrôler nos protocoles, nous installons à chaque série de 4 échantillons à dater, un échantillon standard, ici un échantillon d'intercalibration (**FIRI H**) d'âge consensuel 2232 ± 5 BP. Les références et les quantités de CO_2 récupérées pour les échantillons sont rassemblées dans le tableau 2.

***Tableau 2** : Combustion des échantillons*

Référence échantillon	Référence	Pesée (mg)	Incondensables (torr) (1)	CO_2 mg (2)	Rendement (3)
FIRIH	**FIRH168**	2,88	$6{,}3.10^{-1}$	1,01	35%
CPIS_1	**1A999**	2,49	$2{,}5.10^{-0}$	0,33	13%

(1) Les incondensables représentent les gaz qui ne se condensent pas dans les deux pièges ;
(2) Quantité de CO_2 récupérée ;
(3) Rendement pondéral (Q_{CO_2} / pesée de l'échantillon).

Enfin, le CO_2 est réduit par H_2 en présence de poudre de fer à 600°C, au cours de la graphitisation. Les mesures du carbone 14 ont été réalisées par AMS (Spectrométrie de masse par accélérateur) sur l'accélérateur ARTEMIS, situé au CEA de Saclay.

3. Mesure du carbone 14

La mesure de l'âge radiocarbone et le calcul de l'âge calendaire (après calibration) de l'échantillon sont rassemblés dans le tableau 3. L'âge calendaire a été déterminé (Figure 5) grâce au logiciel *OxCal v4.2.3* et aux données de calibration les plus récentes. Le calcul se fait en ligne sur le site de *Oxford Radiocarbon Accelerator Unit* (ORAU) :

https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html.

Le résultat de calibration est considéré dans un intervalle à 2 sigmas (2 σ), c'est-à-dire un niveau de confiance à 95,4 % et exprimés en années cal BC ou cal AD (avant ou après J.-C.).

Tableau 3 : *Résultat et calibration de la mesure de ^{14}C (âge radiocarbone)*

Echantillon	Référence échantillon	$\delta^{13}C$ (‰)	Âge ^{14}C (BP)	Date calibrée à 2σ (95,4 %)
FIRIH	**FIRH168**	-21,3	2235 ± 30	/
CPIS_1	**1A999**	-23,4	810 ± 30	1169AD (95.4%) 1270AD

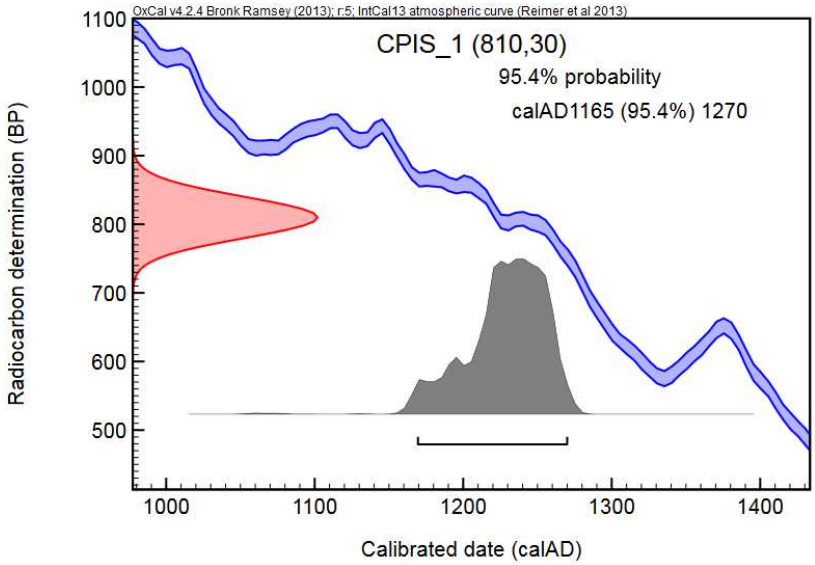

Figure 5 – *Calibration de la mesure*

Ainsi, l'âge radiocarbone de la carte est **810 ± 30 ans BP**, ce qui correspond à une date comprise entre **1170 et 1270 après J.-C.**