



**HAL**  
open science

## Fiabilisation de la datation $^{14}\text{C}$ des coquilles d'escargots : vers une approche innovante par la conchyoline

Elias Kader, Brian Phouybanhdyt, Maxime C. Bridoux, Charlotte Brun, Emmanuelle Casanova, Jérémy Jacob, Frédéric Marin, Nadine Tisnérat-Laborde, François Thil, Christine Hatté

### ► To cite this version:

Elias Kader, Brian Phouybanhdyt, Maxime C. Bridoux, Charlotte Brun, Emmanuelle Casanova, et al.. Fiabilisation de la datation  $^{14}\text{C}$  des coquilles d'escargots : vers une approche innovante par la conchyoline. Inrap. Datations “ absolues ” en archéologie : 8e séminaire scientifique et technique de l'Inrap, Dec 2024, Orsay, France. , 2024, 10.34692/e1nn-7s59 . hal-04901861

HAL Id: hal-04901861

<https://inrap.hal.science/hal-04901861v1>

Submitted on 20 Jan 2025

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



# FIABILISATION DE LA DATATION <sup>14</sup>C DES COQUILLES D'ESCARGOTS : VERS UNE APPROCHE INNOVANTE PAR LA CONCHYOLINE

Elias KADER<sup>1</sup>, Brian PHOUYBANHDYT<sup>1</sup>, Maxime BRIDOUX<sup>2</sup>, Charlotte BRUN<sup>2</sup>, Emmanuelle CASANOVA<sup>1</sup>, Jérémy JACOB<sup>1</sup>, Frédéric MARIN<sup>3</sup>, Nadine TISNÉRAT-LABORDE<sup>1</sup>, François THIL<sup>1</sup>, Christine HATTÉ<sup>1</sup>

1 : Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement UMR 8212 CEA CNRS UVSQ, Université Paris Saclay, 91191 Gif sur Yvette Cedex, France

2 : CEA/DAM Ile-de-France – Bruyères-le-Châtel, 91297 Arpajon, France

3 : UMR CNRS 6282, Université de Bourgogne, 21078 Dijon, France

Contact : [kaderelias94600@gmail.com](mailto:kaderelias94600@gmail.com)



## COMMENT DATER DES ESCARGOTS ?

Depuis les travaux de Glenn Goodfriend dans les années 1980, il a été démontré que **les datations d'escargots sur la matrice carbonatée n'est pas fiable et que l'âge apparent était vieilli** de plusieurs centaines voire de milliers d'années. Ce vieillissement résulte de l'incorporation de carbone géologique simultanément au calcium dont l'escargot a besoin pour la formation de sa coquille. Ce poster illustre une alternative à l'utilisation de la partie minérale pour les datations <sup>14</sup>C opérées actuellement en se concentrant sur la fraction organique de la coquille.

Ce poster propose une alternative dans le protocole de datation <sup>14</sup>C en se concentrant sur **la matrice organique de la coquille**.



Végétaux  
Teneur en <sup>14</sup>C en équilibre avec l'atmosphère

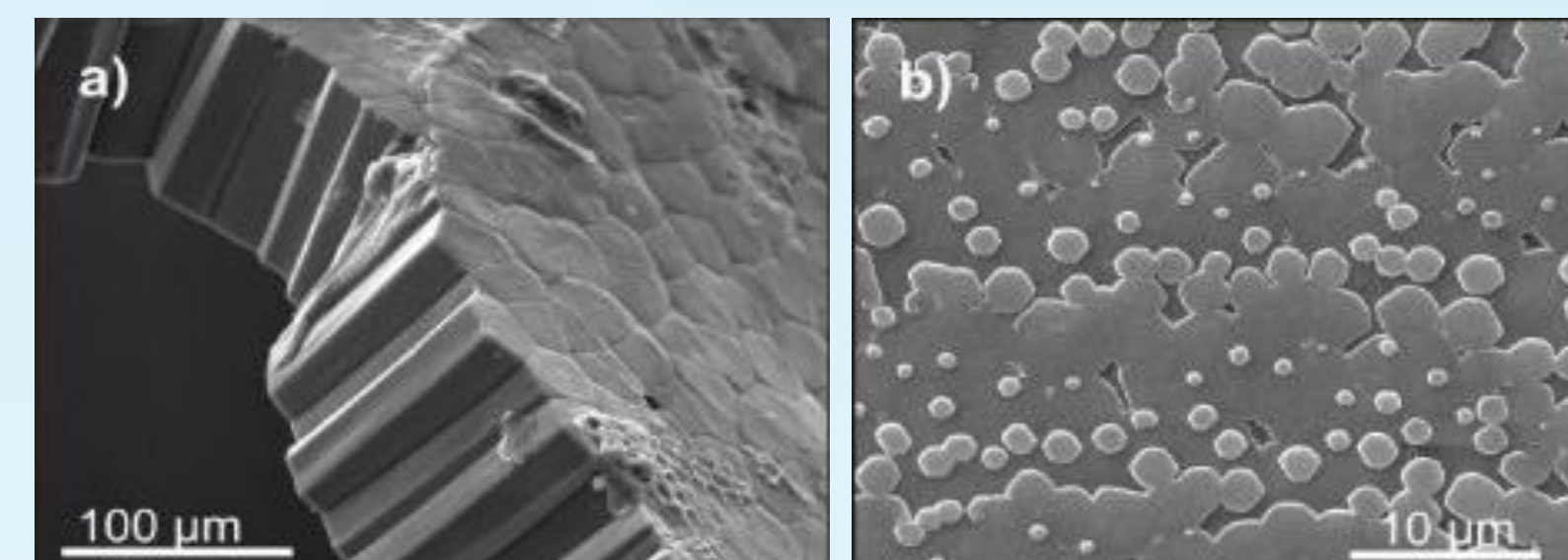


Minéraux  
Dépourvus de <sup>14</sup>C



### Structure coquille d'un mollusque au MEB

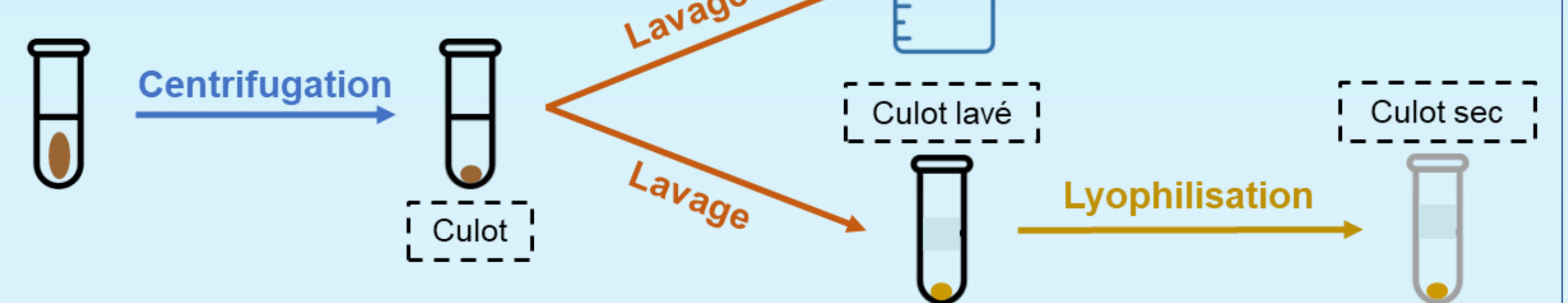
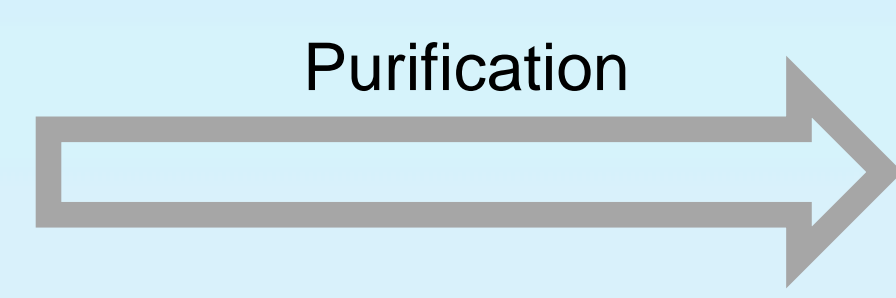
Periostracum en a), Ostracum, Hypostracum en b) permettant de construire et consolider la coquille à l'aide de la conchyoline



## LE PROTOCOLE UTILISÉ

**Objectif** : Mettre en place un protocole d'extraction en prêtant attention à la nature et la concentration de l'acide afin d'éviter toute pollution carbonée, un protocole de purification afin de maximiser l'extraction de matière organique ainsi qu'un protocole d'analyse qualitative

Format	Masse	Dissolution
Poudre	3,3 g	CH <sub>3</sub> COOH pH 3 CH <sub>3</sub> COOH pH 5



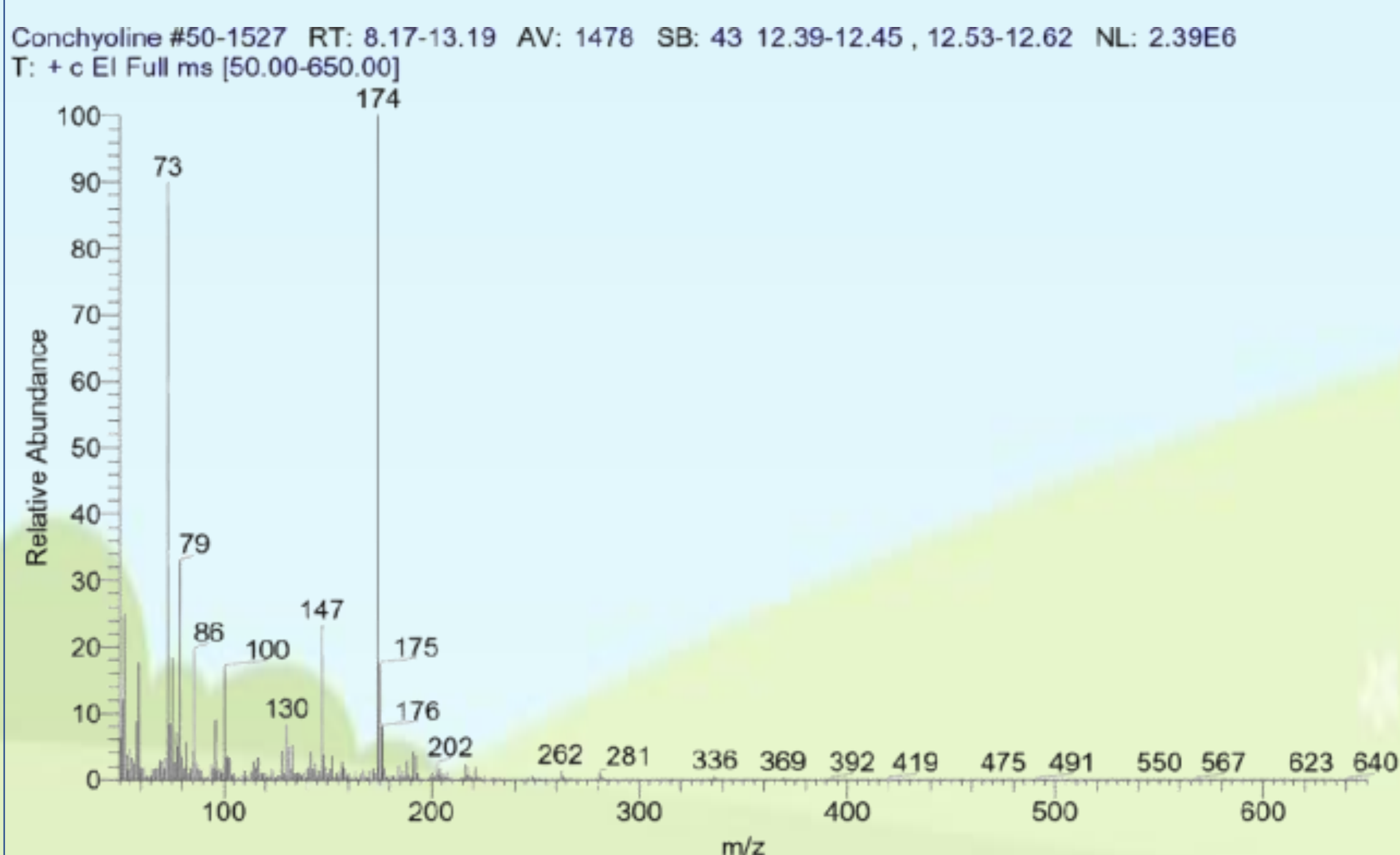
### Différences avec le protocole initial

- Remplacement HCl par CH<sub>3</sub>COOH pour éviter de trop fragiliser la matrice organique
- Pas de résines d'ultrafiltration afin d'éviter la perte de matière

Traitement	Masse	Masse extraite
CH <sub>3</sub> COOH pH 3	3,3 g	3,352 mg
CH <sub>3</sub> COOH pH 5		1,494 mg



## EST-CE QUE CELA FONCTIONNE ?

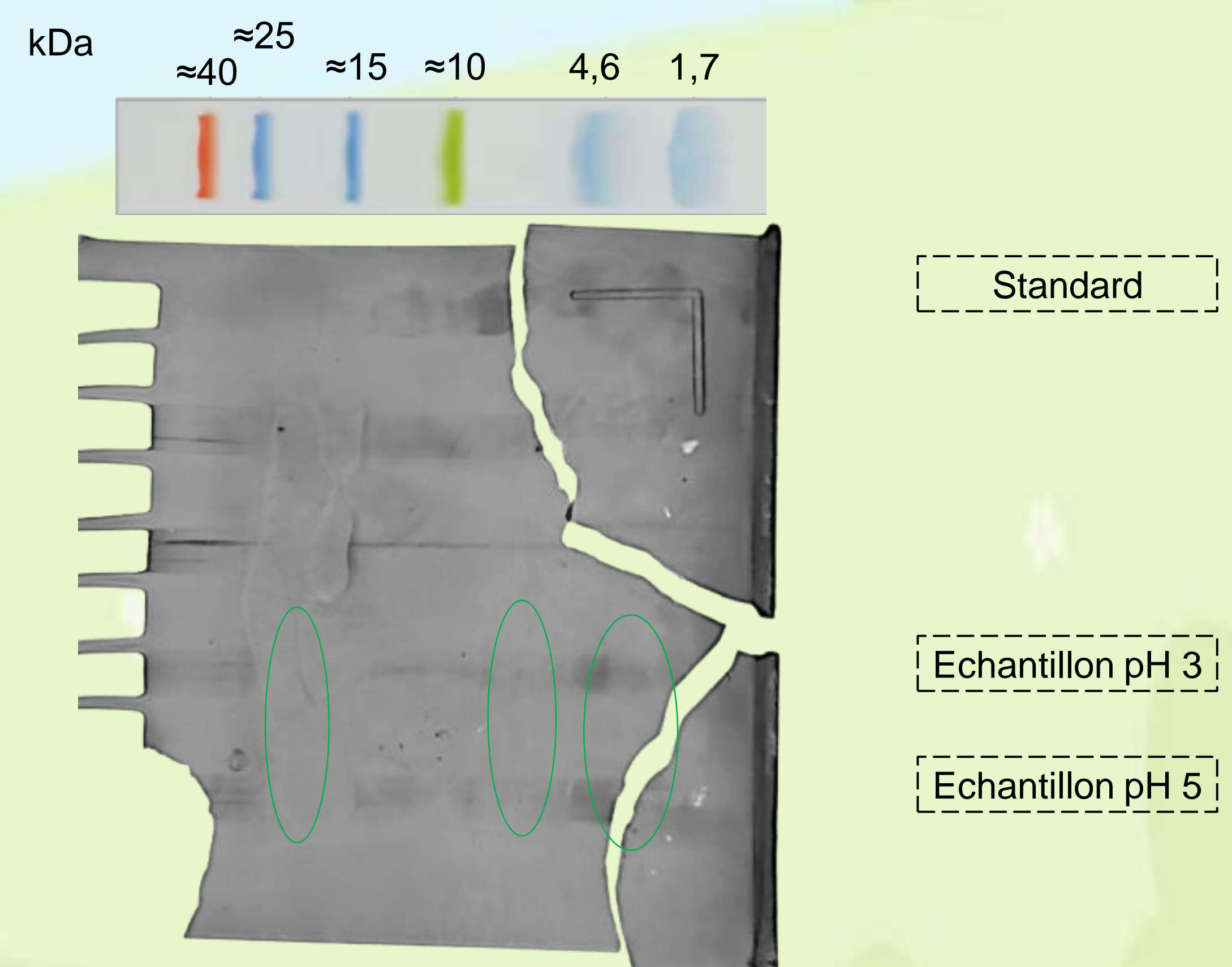


### GC-MS avec dérivation au BSTFA/pyridine

→ Identification par spectrométrie de masse de l'acide-L-glutamique, un spectre parmi 7 acides aminés identifiés

→ **Extraction acides aminés mais pas de protéines : fragilisation de la matrice durant les traitements chimiques ? Préparation pour GC-MS pas assez optimisée ?**

	F <sup>14</sup> C	Incertitude
	pH 3	
Mesuré	1,11	0,01
Acide acétique	1,12	0,01
Attendu	1,07	0,01
α	0,8	0,2
	pH 5	
Mesuré	1,06	0,01
Acide acétique	1,12	0,01
Attendu	1,07	0,01
α	-0,06	0,02



### Electrophorèse sur gel de tricine-SDS

→ Dénaturation par tampon SDS-Tricine/agent réducteur + coloration du gel dans une solution d'AgNO<sub>3</sub> et développement dans un mélange de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 3% / CH<sub>2</sub>O 37%

→ **Trois bandes de poids moléculaires faibles (peptides / acides aminés ?)**

## CONCLUSION

**Objectif partiellement atteint** : extraction et analyse d'acides aminés mais aucun apport de contamination carbonée à recenser

**Perspectives** : dater de vieux échantillons afin de préciser l'influence de l'acide acétique sur les traitements chimiques

### Analyse EA-GIS sur MICADAS

→ 500 µg d'échantillon et 200 µL CH<sub>3</sub>COOH 1,7 mol.L<sup>-1</sup>

→ **à pH 5, pas de contamination des réactifs employés durant les traitements chimiques**

A Goodfriend, Glenn. Carbon isotope analysis of land snail shells - implications for carbon sources and radiocarbon dating. Radiocarbon [en ligne]. 1983. pp.810-830. [Consulté le 25 octobre 2024]. Disponible à l'adresse : <https://doi.org/10.1017/S003822200006226>

Nouet, Julius. Caractérisations physico-chimiques des biominéraux carbonatés de Mollusques actuels et fossiles : le cas des structures entrecroisées. Thèse de doctorat. Sciences de la Terre. Université Paris Sud - Paris XI, 2014. Français. (NNT : 2014PA112066). Thèse soutenue le 09 avril 2014.