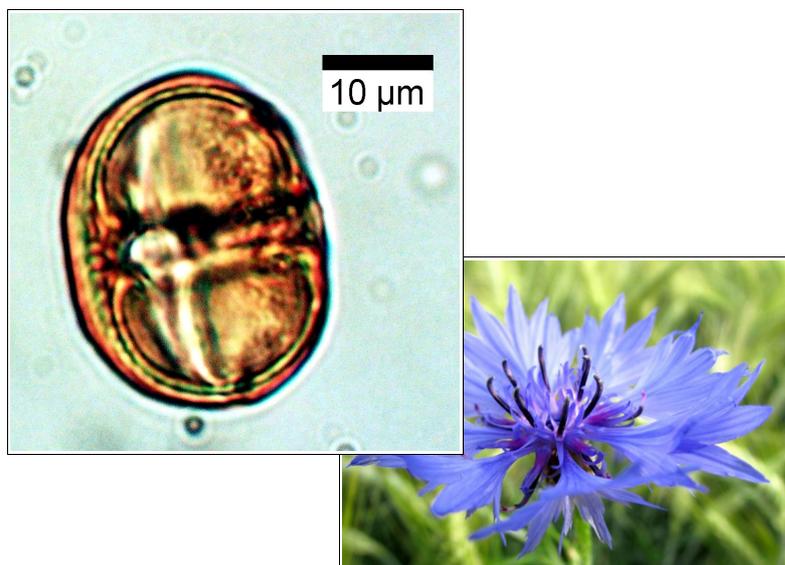




# ArkéoMap

## **ANALYSES SCIENTIFIQUES DES DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES : TESTS PALYNOLOGIQUES**



**TESTS PALYNOLOGIQUES DE 4 PRÉLÈVEMENTS RÉALISÉS LORS  
DE L'OPÉRATION ARCHÉOLOGIQUE DU SITE  
« ZAC ST-LOUIS TRANCHE 1 », À EVREUX (27).  
*PRÉLÈVEMENTS PROVENANT DE PROBABLES « COUSSINS  
FUNÉRAIRES ».***

**Opération : « AP 295 Evreux »**

**MISSION ARCHÉOLOGIE DÉPARTEMENTALE DE L'EURE**

Rapport sur des tests palynologiques

**Octobre 2025**

**Mission Archéologie Départementale de l'Eure / Gisacum**  
**8 rue des Thermes**  
**27930 Le Vieil-Evreux**

---

**Tests palynologiques de 4 prélèvements réalisés lors de l'opération archéologique du site**  
**« ZAC St-Louis tranche 1 », à Evreux (27).**

**Prélèvements provenant de probables « coussins funéraires ».**

**Opération : « AP 295 Evreux »**

---

**Rapport des tests palynologiques de 4 prélèvements**

---

**Loïc GAUDIN**

membre associé à l'UMR 6566 CReAAH et chargé de cours l'Université de Rennes 1

E-mail : [loic.gaudin@arkeomap.com](mailto:loic.gaudin@arkeomap.com)

Site web : [arkeomap.com](http://arkeomap.com)

---

**Octobre 2025**

*Illustration de la page de couverture : Fragment de pollen de Centaurée cynaus (Bleuet) (Centaurea type cyanus) observé dans le prélèvement n°9081. Grossissement x1000. L'échelle représente des micromètres. A droite photographie d'une fleur de bleuet.*

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS.....</b>	<b>5</b>
<b>2. TRAITEMENT CHIMIQUE et OBSERVATION DES ECHANTILLONS.....</b>	<b>6</b>
2.1 Le protocole d'extraction utilisé.....	6
2.2 Les comptages et déterminations.....	6
<b>3. RESULTATS DES TESTS.....</b>	<b>8</b>
<b>4. PRECONISATIONS ET RESULTATS.....</b>	<b>10</b>
<b>5. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>12</b>
<b>6. ANNEXE.....</b>	<b>13</b>
6.1. Détail du protocole d'extraction utilisé :.....	13
6.2. Description des échantillons et des traitements .....	16

## INTRODUCTION

L'opération archéologique est située sur la commune d'Evreux (27) et correspond à l'aménagement de la tranche 1 site de la « ZAC Saint-Louis ».

Les prélèvements ont été réalisés à l'intérieur d'inhumations et plus particulièrement sous certains blocs crâniens afin d'y étudier la présence potentielle de « coussins funéraires ».

Quatre prélèvements ont fait l'objet d'extractions polliniques (Fig. 1).

Ce rapport vise à estimer le contenu palynologique des prélèvements dans l'optique de faire des analyses plus approfondies et ainsi de décrire la composition de ces possibles « coussins funéraires ».

Cette opération a été menée par la Mission Archéologique Départementale de l'Eure. La fouille ci-présente a été dirigée par M. Pierre Wech, responsable d'opération.

# 1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS

Les quatre prélèvements de sédiments ont été réalisés dans les comblements des inhumations, plus particulièrement sous des « blocs crâniens ».

Les contextes archéologiques sont généralement peu propices à la conservation pollinique. Sous nos latitudes, ce sont principalement les conditions sédimentaires « anaérobies », en particulier les sols saturés en eau, qui sont favorables à la conservation pollinique, car ils vont limiter la respiration microbienne et ainsi la biodégradation des pollens.

Les couches sédimentaires décrites dans les comblements des différentes structures archéologiques (SP 90527, SP 90807, SP 90636, SP 90620) ne présentaient pas de conditions anaérobies permanentes (ex. nappe d'eau), ce qui rend généralement la conservation des pollens très aléatoire.

Seuls des tests pouvaient permettre d'obtenir une information sur le potentiel palynologique des prélèvements.

INVENTAIRE PALYNOLOGIQUE	
<b>Commune :</b>	Evreux (27)
<b>Nom de l'opération / Lieu-Dit :</b>	ZAC Saint-Louis, Tranche 1,
<b>Année :</b>	
<b>N° OA :</b>	AP 295
<b>Resp. d'Op. ; commanditaire</b>	M. Pierre WECH
<b>Type d'opération :</b>	Préventif
<b>Période d'analyse pressentie</b>	Octobre 2025

Identifiant - prélèvements	US	Structure	Destination	Indicateur contexte	Masses envoyées (g)	Remarque
9068	90529	SP 90527	Coussin funéraire	Phase 2 cimetière	80	Sablo-limoneux. Couleur brun - orangée
9094	90809	SP 90807	Coussin funéraire	Phase 2 cimetière / immature 1-4 ans	80	Limono-sableux Couleur brun - orangée
9081	90639	SP 90636	Coussin funéraire	Phase 6 cimetière	65	Sablo-limoneux. Couleur brun - orangée
9083	90624	SP 90620	Coussin funéraire	Phase 5 cimetière	50	Limono-argileux. Couleur brun

Figure 1. Inventaire et descriptif des prélèvements étudiés.



Figure 2. Photographie des quatre prélèvements reçus.

## 2. TRAITEMENT CHIMIQUE et OBSERVATION DES ECHANTILLONS

### 2.1 Le protocole d'extraction utilisé

L'extraction pollinique a été réalisée au sein du laboratoire de l'UMR CNRS 5805 EPOC (Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux) à l'université de Bordeaux.

Le protocole utilisé est détaillé en annexe (chapitre 6.1. ).

### 2.2 Les comptages et déterminations

Les pollens ont été observés au sein du laboratoire ARKEOMAP. L'observation des extractions a été réalisée sous microscope optique à immersion aux grossissements x500 et x1000 (microscopes OLYMPUS CX21 et CX40).



Figure 3. Microscope d'observation (Olympus CX 21, ArkéoMap)

Les outils utilisés pour les déterminations sont de plusieurs sortes :

- des lames de référence du Laboratoire de l'UMR 6566 « CReAAH », de pollens actuels portant principalement sur la flore hygrophile des marais,
- des clichés photographiques pris au microscope optique et électronique,
- des atlas photographiques « pollens et spores d'Europe et d'Afrique du Nord » (Reille 1992) et « Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete » (Beug 2004).

Le nombre de grains de pollens et de spores comptés par échantillon peut être variable en fonction des conditions de conservation et de la nature des sédiments. L'objectif de cette pré-étude étant avant tout d'estimer le potentiel palynologique, nous n'avons pas cherché à atteindre le nombre de 300 pollens préconisé par M. Reille (1990).

Nous nous sommes néanmoins attachés à quelques règles et indices pour estimer le contenu palynologique :

- le balayage d'une dizaine « d'allers-retours » de la lamelle,
- un minimum d'une à deux heures a été consacré au balayage de chaque lamelle.

Nous avons aussi calculé des fréquences polliniques absolues afin d'estimer le nombre de grains par volume (mL) de sédiment. Nous nous sommes basés pour cela sur une méthode préconisant l'introduction de pastilles de Lycopodes au nombre connu dans les préparations (Stockmarr 1972).

#### Remarque par rapport à la détection des microfossiles non-polliniques (MNP) :

Le parcours des lames polliniques permet souvent d'observer des microfossiles non-polliniques. Ils peuvent être d'origines diverses : spores algales, ascospores fongiques, fructifications, restes de métazoaires, œufs ou kystes de parasites, ...

Il n'est pas toujours possible de déterminer ces microfossiles. Néanmoins, nous nous sommes basés sur les inventaires de Van Geel *et al.* (2006) et C. Cugny (2011) pour identifier certains microfossiles et ainsi compléter l'interprétation des résultats polliniques. La typologie adoptée est celle initiée par B. van Geel, réutilisée et complétée par C. Cugny (2011).

### 3. RESULTATS DES TESTS

Les résultats des tests sont donnés sous la forme d'un tableau de comptages représentant les effectifs des différents pollens, spores et quelques microfossiles non polliniques (MNP) identifiés (Figure 4).

Taxons \ Code Prélèvements		N°9068 (SP90527)	9094 (SP90807)	9081 (SP90636)	9083 (SP90620)	
Pollens	Frag. Pollen résineux	0	1	0	0	
	Quercus	0	2	0	0	
	CICHORIOIDEAE	0	1	1	1	
	Cerealia type	0	1	0	0	
	Centaurea type cyanus	0	0	1	0	
	CYPERACEAE	0	1	0	0	
Spores	Spore monolète	0	21	14	4	
Non pollinique	Ascospores gp coprophiles – HdV-205 indiff. – Sordariales	0	1	0	0	
	Ascospores gp coprophiles – HdV-55 – Sordariales	0	4	0	0	
	Phragmoascospores – TM-502	0	1	0	0	
	Amérospores – TM-4035	101	1	0	1	
	Amérospores – HdV-207	4	12	30	8	
	Dictyospores TM-315	0	0	45	0	
	Dictyospores TM-4093	0	0	10	1	
	Dictyospores – TM-329	0	0	1	0	
	Spores algales et supposées – TM-4021	1	0	0	0	
	Thèque – œuf Ascaris	0	1	0	1	
	Thèque – œuf Trichuris	0	0	1	1	
	Micro-charbons	92	264	6	112	
	Indéterminés	4	0	0	0	
	SOM. pollen (somme de base)		0	6	2	1
	SOM. Sporo-pollinique		0	27	16	5
CONC. ABS Pollen (nb / cm3)		0	366	313	146	
CONC. ABS Pollen et Spores (nb / cm3)		0	1647	2501	729	

Figure 4. Opération archéologique « ZAC Saint Louis » à Evreux (27). Comptages correspondant aux pollens et spores déterminés dans chacun des prélèvements testés. Les valeurs grisées correspondent à des sommes polliniques, sommes sporo-polliniques et pour les deux dernières lignes à des concentrations absolues de pollens et de spores + pollens. Les concentrations absolues sont exprimées en nombre de grains par volume (mL) de sédiment.

Code des prélèvements	Nombre de pollens comptés	Nombre de pollens et spores comptés	de Lycopodes introduits comptés	Concentration absolue pollen et spores	Concentration absolue pollen uniquement	Etat de conservation	Diversité taxonomique	Indice de potentiel d'étude
9068	0	0	31	0	0	Très mauvais	0	5
9094	6	27	141	1647	366	Mauvais	6	4
9081	2	16	55	2501	313	Très mauvais	3	5
9083	1	5	59	729	146	Très mauvais	2	5

Figure 5. Opération archéologique « ZAC Saint Louis » à Evreux (27). Tableau synthétisant les sommes, les concentrations absolues en spores et pollens (en nb/mL de sédiment) ainsi que la diversité taxonomique de chaque prélèvement. Quelques faits remarquables sont aussi indiqués. Un ordre de priorité d'analyses des échantillons est proposé en tenant compte des résultats des tests (l'indice de 1 correspondant à un test très favorable, l'indice 5 correspondant à un résultat très défavorable).

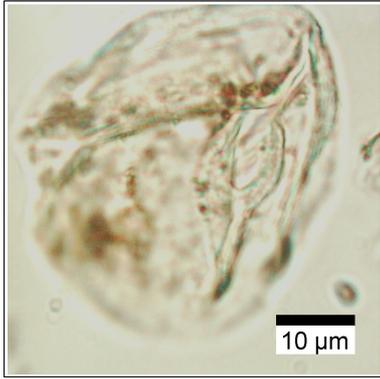


Figure 6. Opération archéologique « ZAC Saint Louis » à Evreux (27). Photographie d'un pollen de type céréale (*Cerealia type*) grossissement x1000, prélèvement n°9094.

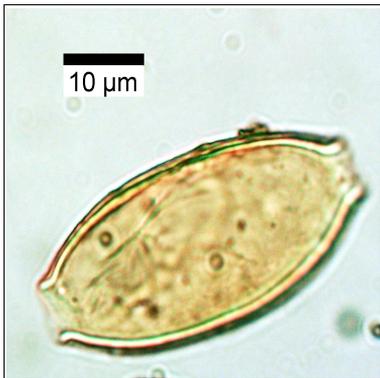


Figure 7. Opération archéologique « ZAC Saint Louis » à Evreux (27). Photographie d'un thèque d'oeuf de ver parasite type *Trichuris*, grossissement x1000, prélèvement n° 9081.

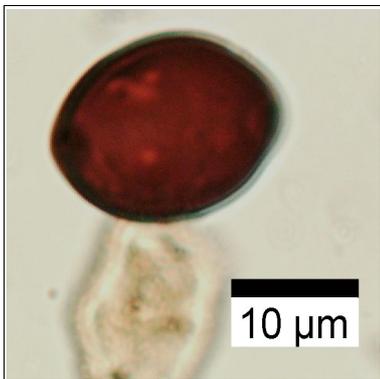


Figure 8. Opération archéologique « ZAC Saint Louis » à Evreux (27). Photographie d'un ascospore du groupe coprophile – HdV-55 - Sordariales, grossissement x1000, prélèvement n° 9094.

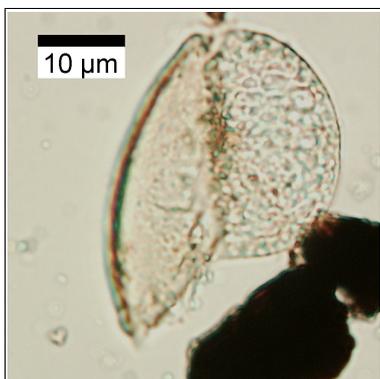


Figure 9. Opération archéologique « ZAC Saint Louis » à Evreux (27). Photographie d'un fragment de pollen de résineux, grossissement x1000, prélèvement n°9094.

## 4. PRECONISATIONS ET RESULTATS

Même s'il y avait beaucoup de débris organiques (micro-charbons et enveloppes très dégradées), l'observation globale des échantillons a livré des résultats très pauvres en microrestes polliniques identifiables.

Une dizaine de pollens seulement ont été observés pour l'ensemble des prélèvements (Fig. 4)

Les concentrations polliniques absolues sont donc très faibles : aucun pollen n'a été observé pour le prélèvement n° 9068, moins de 500 pollens / mL pour les prélèvements n°9094 et n°9081 et moins de 150 pollens / mL pour le prélèvement n°9083 (Fig. 4 et 5). C'est résultats sont très faibles en comparaison avec les concentrations polliniques observées dans les contextes favorables comme les tourbières, (souvent supérieures à 50000, voire 100000 pollens / mL). Six taxons polliniques ont été observés pour les trois prélèvements. De plus, un type de spores (spores monolètes) et une douzaine de types de « microrestes non polliniques » ont été identifiés lors de ces tests (Fig. 4 et 5).

La détection systématique et relativement importante des spores de Lycopodes exotiques introduits dans les volumes extraits (respectivement 31, 141, 55 et 59 Lycopodes comptés, Figure 5), témoigne de la réussite du traitement physico-chimique d'extraction du matériel sporo-pollinique. Ce constat montre que la faiblesse du stock pollinique tient à la pauvreté des sédiments et non à la méthodologie employée pour l'extraction.

L'importance de la quantité de pollens déposée potentiellement à l'origine (par l'intermédiaire de possibles, mais incertains, dépôts floraux) mais aussi le temps de contact entre la pluie pollinique et les couches archéologiques est un facteur qui a pu jouer pour expliquer ces résultats. Tout dépend de la durée de fonctionnement et de la dynamique de comblement sédimentaire des sépultures (plus le comblement est rapide et moins le temps permettant l'accumulation de pollens est court).

L'autre facteur important est le contexte de conservation pollinique. De très nombreux « débris organiques » (microcharbons, fragments d'enveloppes) ont été constatés sans qu'il soit possible d'identifier des taxons. Les quelques grains observés correspond plutôt à des taxons résistants à la corrosion comme par exemple les spores monolètes et pollens de Cichorioïdées (Figures 6 et 7). La nature de ces restes laisse penser que les pollens se sont trouvés dans des contextes aérobies propices à l'oxydation (respiration) biologique ou physico-chimique.

Résultats paléoenvironnementaux constatés :

Seulement six types de pollens ont été observés (Fig. 4), la plupart dans le prélèvement n°9094 (Fig. 4). Les résultats quantitatifs (fréquences) sont difficilement interprétables du fait du faible nombre de pollens et de l'existence de conservations différentielles des pollens les plus résistants (notamment les Cichorioïdées et spores monolètes). Il est donc compliqué, si ce n'est impossible, d'interpréter de potentiels dépôts végétaux ou l'environnement végétal des alentours du site.

Les végétations arborescentes sont perçus par un pollen de résineux (fragment, probablement du pin, Fig. 9) et deux pollens de chêne (*Quercus sp.*).

Ces pollens correspondent probablement à la **chênaie**, forêt typique de la région.

**Les formations de résineux** sont difficiles à cerner à cause de modes de diffusion et de productions importantes. Le fragment de pollen identifié est potentiellement d'origine lointaine.

En ce qui concerne les végétations herbacées, les quelques pollens pourraient correspondre à des végétations de type « **friches et jachères** » (Cichorioïdées) et de « **prairies humides** » (Cyperacées). Mais ce sont surtout les observations d'un pollen de céréale et de bleuet qui s'accorderaient le plus pour décrire l'association des **cultures** (le bleuet ou Centaurée cyanus : *Centaurea cyanus* est considérée comme une adventice).

Le dépôt de bleuets comme dépôt floral n'est pas exclure (cf. photographie du pollen en page de couverture).

Les spores monolètes et des dictyospores (types TM315, TM-4093, TM-329), amérospores de différents types (HdV-207, TM-4035) correspondent à des végétations de mousses, de fougères et de champignons difficilement interprétables.

L'amérospore de « type HdV-207 » caractériserait le genre *Glomus* (Cugny, 2011), champignon parasite de plantes herbacées.

De plus, un spore algale et supposée de type TM-4021 identifié dans le prélèvement n°9068 serait synonyme d'eaux stagnantes peu profondes et eutrophes (Cugny, 2011).

Quelques microfossiles non pollinique (MNP) d'ascomycètes de groupe coprophile (« types HdV-55 et HdV-205 ») Sordariales pourrait être un indicateur de « matières organiques » en décomposition (prélèvement n°9094, Fig. 8).

Enfin, notons l'observation de cuticules ou thèques d'œuf de vers parasites de type *Trichuris sp.* (prélèvements n°9083 et n°9081 Fig. 7) et probablement aussi de type *Ascaris sp.* (prélèvements n°9094 et n°9083). Ce sont des vers parasites du tube digestif humain pouvant affecter aussi les chiens, le renard et le porc. La détection de ces microfossiles caractériserait la présence de matières fécales (?). Il pourrait aussi s'agir d'un apport lié à des ruissellements d'eaux usées depuis les surfaces environnantes.

Compte tenu de la très faible diversité et des faibles effectifs étudiés (ce sont des tests), il faut interpréter ces résultats avec beaucoup de précaution.

Les concentrations polliniques et les diversités observées sont trop insuffisantes pour pouvoir espérer obtenir des résultats interprétables de façon fiable. Les indices de potentialités d'analyses ont été estimés de « mauvais » à « très mauvais » pour ces prélèvements (Fig. 5 et 10).

Compte tenu de ces résultats, des analyses complémentaires semblent peu pertinentes.

Code des prélèvements	Indice de potentiel d'étude
9068	5
9094	4
9081	5
9083	5

Figure 10. Opération archéologique « ZAC Saint Louis » à Evreux (27). Tableau récapitulatif l'ordre de priorité des analyses palynologiques. Un ordre de priorité d'analyses des échantillons est proposé en tenant compte des résultats des tests (l'indice de 1 correspondant à un test très favorable, l'indice 5 correspondant à un résultat très défavorable).

## 5. BIBLIOGRAPHIE

BEUG 2004 : BEUG H.-J., *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Publisher Verlag Friedrich Pfeil, Munich, 542 p.

CUGNY 2011 : CUGNY C., Apport des microfossiles non-polliniques à l'histoire du pastoralisme sur le versant nord pyrénéen. Entre référentiels actuels et reconstitution du passé. Thèse de doctorat, Université Toulouse 2 Le Mirail, 2 vol., 373 p.

REILLE 1990 : REILLE M., *Leçon de palynologie et d'analyse pollinique*. CNRS, Paris, 206 pages.

REILLE 1992 : REILLE M., *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord.*, Editions Louis-Jean, Gap, 520 p.

STOCKMARR 1972 : STOCKMARR J., Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollens et spores*, 13, p. 615-621.

VAN GEEL, APTROOT 2006 : VAN GEEL B., APTROOT A., Fossil Ascomycetes in Quaternary deposits. *Nov Hedw*, 82, p. 313-329.

## 6. ANNEXE

### 6.1. Détail du protocole d'extraction utilisé :

Afin d'isoler et de concentrer les grains de pollen, le protocole utilisé au sein de l'UMR EPOC comporte les étapes suivantes :

#### Préparation du sédiment

**1-** Le sédiment (environ 5g) est séché à l'étuve à 40°C pendant une nuit ou plus, suivant la teneur en eau.

#### Estimation du volume de sédiment

**2-** Dans une éprouvette de 25cc en polypropylène, mettre 15cc d'eau distillée. Poser celle-ci sur une balance, faire la tare, puis ajouter le sédiment. La colonne d'eau augmente, enregistrer le poids ainsi que le volume.

#### Lavage du sédiment

Ce lavage permet de travailler sur deux proxies. La fraction supérieure est récupérée pour, en particulier, l'étude des foraminifères, et la fraction inférieure pour l'étude des pollens et dinoflagellés.

**3-** Prendre un tamis de maille 150µm et de diamètre 10cm, le poser sur un bécher de 1000ml. Vider le contenu de l'éprouvette sur le tamis, et laver délicatement à l'eau du robinet. Lorsque le résidu > à 150µm est propre, bien le rincer à l'eau distillée et le récupérer dans une coupelle toujours avec de l'eau distillée. La fraction inférieure récupérée dans le bécher est mise à décanter pendant 48h minimum. Ne pas oublier de couvrir les bécher pour éviter toute pollution.

#### Attaque à l'acide chlorhydrique (HCl)

Cette attaque permet d'éliminer tous les organismes et particules calcaires.

**4-** Aspirer l'eau à l'aide d'une trompe à vide. Celle-ci est équipée, à l'extrémité du tuyau, d'un embout en plastique présentant un angle de 90° par rapport à la paroi du bécher. Cet embout permet d'éviter toute aspiration accidentelle du résidu décanté au fond du bécher. Récupérer le résidu dans un tube de 100ml à fond rond en polypropylène.

**5-** Centrifuger 7mn à 2500tr/mn. Eliminer l'eau, remettre en suspension avec l'agitateur. Mettre une ou deux pastilles de Lycopodes dans le tube, le nombre de pastilles étant défini en fonction de la concentration supposée en pollen ou en dinoflagellés. Elles permettent d'estimer les concentrations en palynomorphes.

**6-** L'attaque à l'HCl à **froid** se fait en trois étapes. Une première attaque à **10%**, remuer à l'aide d'une baguette d'agitation en verre, laisser agir quelques minutes, si le sédiment est riche en carbonates il est important de commencer par l'HCl à faible concentration afin d'éviter une importante effervescence et également un débordement des tubes. Continuer par de l'HCl à **25%** attendre quelques minutes et terminer par de l'HCl à **50%**. Cette dernière attaque est essentielle pour la suite de la manipulation. Bien s'assurer que la réaction est terminée en ajoutant de l'HCl à 50%. Lorsqu'il n'y a plus d'effervescence dans le tube, la réaction est terminée.

## Attaque à l'acide fluorhydrique (HF)

Cette attaque permet d'éliminer la silice et les silicates.

**7-** Centrifuger les tubes de 100ml pendant 7mn à 2500tr/mn et éliminer le surnageant. Remettre le culot en suspension avec l'agitateur, puis mettre environ 40 à 50cc d'HF à **45% à froid**. Fermer les tubes avec le bouchon approprié et les poser sur le secoueur, laisser agiter pendant 4 à 5h. Bien respecter la concentration de l'HF, car une concentration supérieure peut entraîner une forte effervescence, avec risque de perte de sédiment.

**8-** Centrifuger à nouveau les tubes, 7mn à 2500tr/mn, éliminer le surnageant. Remettre en suspension avec l'agitateur, puis mettre environ 40 à 50cc d'HF à **70% à froid**. Poser les tubes sur le secoueur, laisser agiter pendant **28 à 30h**.

**Note :** Attention pour faire cette manipulation il est impératif de respecter les mesures de sécurité, mettre des longs gants, ainsi que des lunettes. Travailler toujours sous hotte aspirante bien fermée. Travailler également les tubes toujours fermés.

## Deuxième attaque à l'acide chlorhydrique (HCl)

Elimination des fluorosilicates.

**9-** Centrifuger les tubes, 7mn à 2500tr/mn, éliminer le surnageant. Remettre en suspension avec l'agitateur, puis mettre environ 40 à 50cc d'HCL à **25% à froid**. Poser les tubes sur le secoueur, laisser agiter pendant 15mn.

**Note :** Il est très important de faire cette attaque à l'HCl avant de rincer à l'eau distillée. Des risques de formation de fluorures peuvent avoir lieu et donc gêner le reste de la manipulation.

## Rinçage

**10-** Centrifuger les tubes, 7mn à 2500tr/mn, éliminer le surnageant. Remettre en suspension le culot avec l'agitateur, remplir les tubes d'eau distillée. Centrifuger les tubes, 7mn à 2500tr/mn. Eliminer l'eau, les résidus sont prêts pour la filtration.

## Filtration

Cette opération nécessite la mise en œuvre d'un système de filtration. Ce matériel est posé sur une fiole à vide de 2l reliée à une trompe à vide.

**11-** Remettre en suspension le culot avec l'agitateur et verser une partie ou la totalité du résidu, suivant la concentration, sur le filtre en nylon de maille 10µm. Rincer à l'eau distillée avec une pissette de 50ml. La contenance de la pissette est essentielle car elle permet de l'avoir bien en main et donc de presser suffisamment fort pour avoir un jet assez puissant pour la filtration. Lorsque cela colmate, mettre 20 à 40s d'ultrasons et rincer abondamment, en même temps, avec la pissette. Le succès de cette opération est basé sur la coordination entre les ultrasons et la pissette. Il est important de bien gérer le temps des ultrasons, car l'abus peut casser les microorganismes.

**12-** Récupérer le résidu, une fois bien lavé, avec la pissette dans un tube à fond conique de 50ml en polypropylène. Bien froisser le filtre entre les doigts pour décoller éventuellement les micro-organismes qui pourraient rester sur le filtre.

**13-** Centrifuger les tubes, 7mn à 2500tr/mn, éliminer le surnageant à l'aide de la trompe à vide munie de l'embout à 90°. Transvaser le résidu avec de l'eau distillée dans un tube

à fond conique de 8cc en plastique. Centrifuger les tubes, 7mn à 2500tr/mn, éliminer le surnageant toujours avec la trompe à vide. Le résidu est prêt pour le montage.

**14 – En fonction du caractère organique du résidu il est parfois nécessaire d'effectuer un traitement supplémentaire au HNO<sub>3</sub> :** Séparation du culot en 2 puis sur une moitié, attaque HNO<sub>3</sub> 2mn, filtration 10µ, 20s Ultra son, 2mn HNO<sub>3</sub>, filtration 10µ

### Montage

#### Montage à la glycérine bidistillée phénolée (lames mobiles)

Cette technique de montage est utilisée pour l'étude des grains de pollen.

**14b-** Poser une lame sur la plaque chauffante (T° 200°C-250°C), mettre sur celle-ci une goutte de glycérol (*voir annexes*), ajouter quelques gouttes de résidus, doser suivant la concentration voulue. Laisser évaporer l'eau. Pendant ce temps préparer la lamelle en posant sur les longueurs de la lamelle de l'histolaque. Une fois l'évaporation terminée poser la lamelle sur la lame. Retirer la lame de la plaque chauffante et luter les deux côtés restants.

### Conservation

**15-** Pour la conservation remplir les tubes de 8cc d'eau distillée, puis ajouter quelques gouttes de glycérine bidistillée phénolée

### Annexes

- Fournisseur des pastilles de lycopodes

Lund University  
Department of Geology  
Quaternary Sciences  
Sölvegatan 12  
SE-223 62 Lund  
Sweden  
Fax : 46-46-2224830

- Fournisseur des filtres de 10µm

Saulas et Cie  
5, rue des epinettes  
BP 20  
10160 Paisy cosdon  
fax : 03 25 40 74 87

- Préparation de la gélatine glycérinée

Mettre dans un bécher 10g de gélatine plus 34,2cc d'eau distillée. Laisser reposer pendant 2h à froid sans agitation. Ensuite, ajouter 51cc de glycérol à 98% plus 1g de phénol. Chauffer jusqu'à complète dissolution. La solution se solidifie à froid. Lors du montage mettre le bécher sur la plaque chauffante.

- Préparation du glycérine bidistillée phénolée pour la conservation

Mettre dans 1l de glycérol à 98% 1% de phénol.

## 6.2. Description des échantillons et des traitements

SERIE N°	Date	Sol Exotique (lycopodes...)	Nombre grains	Num (1-8)	NOM DE LA CAROTTE	TRONCON	VOL (mL)	Poids sec (g)
2957	22/09/2025	lycopodes	17197	A	SAINT LOUIS	EVREUX	2	4,586
2957	22/09/2025	lycopodes	17197	B	SAINT LOUIS	EVREUX	2	4,326
2957	22/09/2025	lycopodes	17197	C	SAINT LOUIS	EVREUX	2	3,599
2957	22/09/2025	lycopodes	17197	D	SAINT LOUIS	EVREUX	2	5,003

Figure 11. Description des traitements réalisés pour l'extraction pollinique (UMR EPOC).