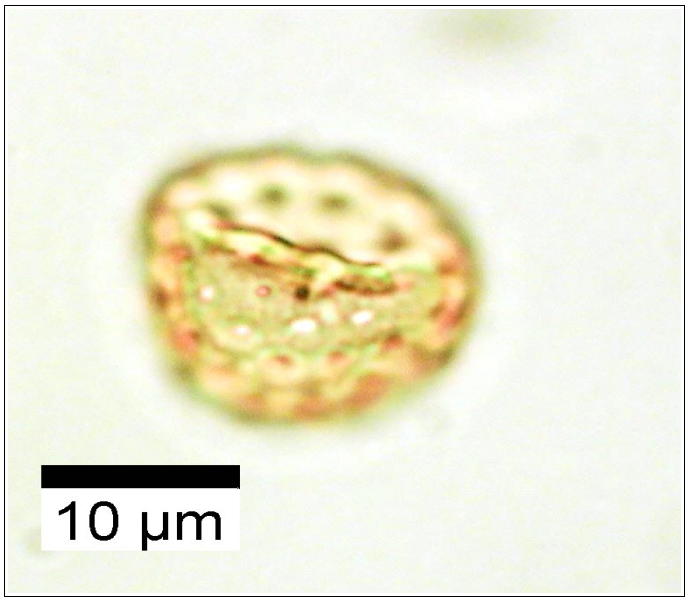
# Analyses scientifiques des découvertes archéologiques : Tests palynologiques




## Tests palynologiques de trois prélèvements réalisés lors de l'opération du site de la rue de la Halle sur la commune Langon (85).

### ARCHEODUNUM

Rapport sur les tests palynologiques

**Aout 2022**

**ARCHEODUNUM**

---

**Opération archéologique de Le Langon (85)**

---

**Rapport des tests palynologiques de douze prélèvements**

---

**Références des échantillons étudiés :**

Prélèvements provenant des structures et US indiquées :

SD103 - F841 - US1119 PR152,
SD47 - US611 - FS23 PR151,
F1225 - US1259 PR118.

---

**Loïc GAUDIN**

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

E-mail : loic.gaudin@arkeomap.com

Site web : arkeomap.com

---

**Aout 2022**

*Illustration de la page de couverture : Pollen de Chenopodiacée observé dans le prélèvement 151 FS23 US 611. Grossissement x1000. L'échelle représente des micromètres.*

## SOMMAIRE

**INTRODUCTION.....4**
**1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS.....5**
**2. TRAITEMENT CHIMIQUE et OBSERVATION DES ECHANTILLONS.....6**
2.1 Le protocole d'extraction utilisé.....6
2.2 Les comptages et déterminations.....7
**3. RESULTATS DES TESTS.....9**
**4. PRECONISATIONS ET RESULTATS.....12**
**5. BIBLIOGRAPHIE.....14**
**6. ANNEXE.....15**
6.1. Détail du protocole d'extraction utilisé :.....15
6.2. Description des échantillons et des traitements .....18

# INTRODUCTION

La fouille concerne un site antique du 1er siècle ap. J.-C. Il s'agit plus particulièrement d'une occupation de four de potier.

Ce document présente les résultats de tests palynologiques de trois prélèvements réalisés dans des comblements de deux puits et d'un comblement de fosse.

Ce rapport vise à estimer le contenu palynologique des prélèvements dans l'optique de faire des analyses plus approfondies et de décrire la mosaïque paysagère qui environnait le site.

Cette opération a été menée par la société Archeodunum. La fouille ci-présente a été dirigée par Mme Adélaïde HERSANT, responsable d'opération.

# 1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS

De façon générale les couches sédimentaires ne présentaient pas de conditions anaérobies permanentes (ex. nappe d'eau), ce qui rend généralement la conservation des pollens très aléatoire.

Les sédiments analysés montraient une tendance organique (Fig. 1 et 2), indice plutôt favorable à la conservation pollinique. Toutefois, seuls des tests pouvaient permettre d'obtenir une information sur le potentiel palynologique des prélèvements.

| INVENTAIRE PALYNOLOGIQUE | | |
|---|---|---|
| **Commune :** | Le Langon (85) | |
| **Nom de l'opération / Lieu-Dit :** | Rue de La Halle | |
| **Année :** | 2021 | |
| **N° OA :** | | |
| **Resp. d'Op.** | Adélaïde HERSANT | |
| **Type d'opération :** | fouille préventive | |
| **Période d'analyse pressentie** | Aout 2022 | |
| | | |
| **Faits US SD Nature** | **Description sédimentaire** | **Période / date** |
| SD103 - F841 - US1119 PR152 | Brun – grumeleux – organique | antique |
| SD47 - US611 - FS23 PR151 | Brun – grumeleux – organique | antique |
| F1225 - US1259 PR118 | Brun – grumeleux – organique | antique |

Figure 1. Inventaire et descriptif des prélèvements étudiés

Figure 2. Photographie des trois prélèvements envoyés. A noter la tendance organique des trois lots.

# 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 OLYMPUX CX21 et CX40).

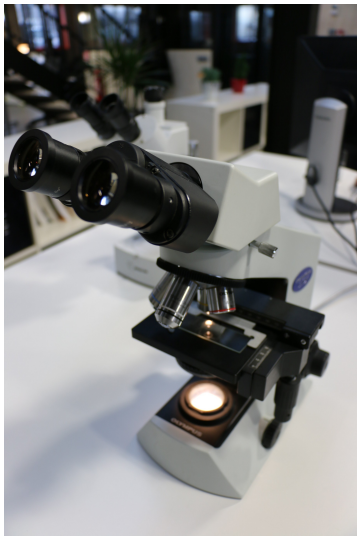


Figure 3. Microscope d'observation (Olympus CX 21, ArkéoMap)

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 fur 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 (Stokmarr 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 | SD103 - F841 - US1119 PR152 | SD47 - US611 - FS23 PR151 | F1225 - US1259 PR118 |
|---|---|---|---|---|
| Pollens | Fragments Gymnosperme | 0 | 0 | 1 |
| | POACEAE | 0 | 4 | 3 |
| | CICHORIOIDEAE | 1 | 4 | 1 |
| | ASTERACEAE | 0 | 1 | 0 |
| | Chenopodium | 0 | 1 | 0 |
| | BRASSICACEAE | 0 | 3 | 0 |
| | Plantago | 1 | 0 | 0 |
| | CYPERACEAE | 0 | 2 | 1 |
| | Sparganium | 0 | 1 | 0 |
| Spores | Asplenium | 0 | 0 | 1 |
| | Spore monolète | 47 | 107 | 54 |
| | Spore trilète | 1 | 0 | 0 |
| Non pollinique | Didymoascospores – TM-4091 | 0 | 1 | 0 |
| | Amérospores – HdV-207 | 13 | 13 | 7 |
| | Dictyospores – TM-329 | 2 | 2 | 0 |
| | Thèque de l'œuf de *Trichuris* | 0 | 1 | 0 |
| | Microcharbons | 192 | 139 | 198 |
| | SOM. pollen (somme de base) | 2 | 16 | 6 |
| | SOM. Sporo-pollinique | 50 | 123 | 61 |
| | CONC. ABS Pollen (nb / cm3) | 341 | 1963 | 445 |
| | CONC. ABS Pollen et Spores (nb / cm3) | 8522 | 15094 | 4528 |

Figure 4. Opération archéologique du site de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85). Comptages correspondant aux pollens et spores déterminés dans chacun des 3 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 | Lycopodes introduits comptés | Concentration absolue pollen et spores | Concentration absolue pollen uniquement | Etat de conservation | Diversité taxonomique | Remarque | Indice de potentiel d'étude |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SD103 - F841 - US1119 PR152 | 2 | 50 | 36 | 8522 | 341 | Très mauvais | 4 | | 5 |
| SD47 - US611 - FS23 PR151 | 16 | 123 | 50 | 15094 | 1963 | Moyen – Mauvais | 8 | vers parasite type *Trichuris sp.* | 4 |
| F1225 - US1259 PR118 | 6 | 61 | 62 | 4528 | 445 | Très mauvais | 6 | | 5 |

Figure 5. Opération archéologique du site de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85). 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).

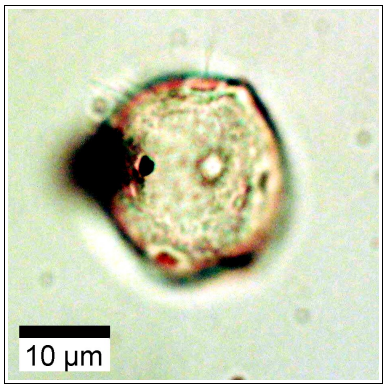



Figure 6. Opération archéologique de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85). Photographie d'un pollen de plantain (*Plantago sp.*), grossissement x1000, prélèvement n°152, SD103, F841, US1119.

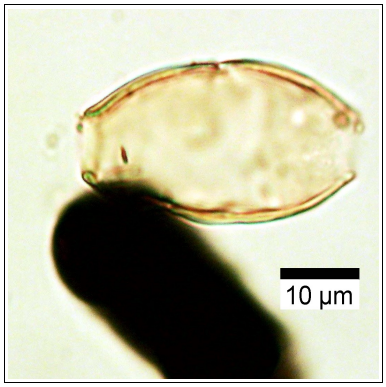



Figure 7. Opération archéologique de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85). Photographie d'une cuticule de l'œuf de vers parasite de type *Trichuris sp.*, grossissement x1000, prélèvement n°151, SD47, FS23, US611.

Figure 8. Opération archéologique de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85). Photographie d'un pollen de Brassicacée, grossissement x1000, prélèvement n°151, SD47, FS23, US611.

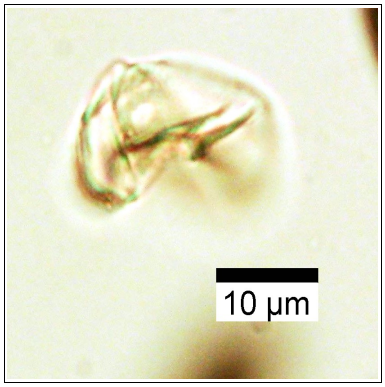



Figure 9. Opération archéologique de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85). Photographie d'un pollen de Poacée, grossissement x1000, prélèvement n°151, SD47, FS23, US611.

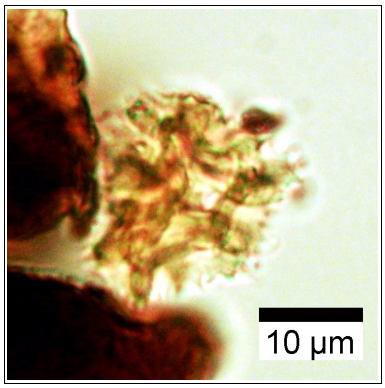



Figure 10. Opération archéologique de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85). Photographie d'un pollen de Brassicacée, grossissement x1000, prélèvement n°118, F1225, US1259.

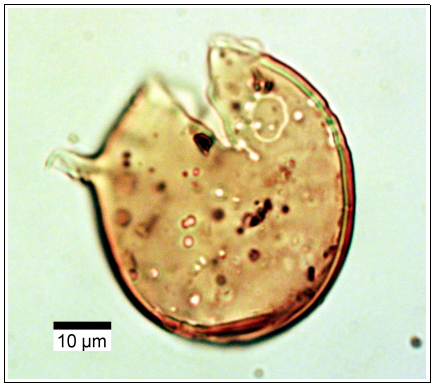



Figure 11. Opération archéologique de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85). Photographie d'un  microfossile non pollinique de type amérospore HdV 207, grossissement x1000, prélèvement n°152, SD103, F841, US1119.

# 4. PRECONISATIONS ET RESULTATS

L'observation des échantillons a livré des résultats pauvres en microrestes. Les concentrations absolues vont d'environ 2000 pollens / mL (PR151) à moins de 500 grains / mL (PR152 et PR118), (Fig. 5), ce qui est très peu en comparaison avec les concentrations polliniques observées dans les tourbières, (souvent supérieurs à 50000 pollens / mL). Une dizaine taxons polliniques seulement ont été observés en totalité, mais la diversité ne dépasse jamais 8 de taxons par prélèvement. De plus, trois types de spores et quatre microfossiles 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 (de 36 à 62 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.

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 (vitesse) de comblement sédimentaire des structures.

L'autre facteur important est le contexte de conservation pollinique. De nombreux « débris organiques » (microcharbons) ont été constatés sans qu'il soit possible d'identifier des taxons. Une part importante des grains observés correspond à des taxons résistants à la corrosion comme par exemple les Cichorioïdées, les spores monolètes, les amérospores type HdV-207 (Fig. 4). La nature de ces restes laisse penser que les pollens se sont trouvés à un moment donné dans des contextes aérobies (ou dans une zone de battement de nappe) propices à l'oxydation biologique ou physico-chimique.

Les pollens et spores identifiés correspondent principalement à des végétations herbacées (un seul fragment de résineux pourrait correspondre à un pollen d'arbre). Ce résultat tendrait donc à décrire un paysage ouvert. Toutefois, il est assez probable que cette image soit déformée à cause de la nature des sédiments analysés et du mode de dépôt à l'intérieur des structures en puits et en fosse. En effet, contrairement aux analyses polliniques réalisées dans des contextes de dépôts sédimentaires « naturels et ouverts », où la pluie pollinique a pour principale origine des apports aériens (apports polliniques régionaux), dans notre cas le comblement est avant tout associé aux rejets liés à l'utilisation du puits et aux ruissellements (infiltrations) des environs immédiats (apports polliniques locaux).

Ce sont donc plutôt des cortèges polliniques associés à des rejets des activités humaines et des environs des puits et de la fosse qui sont pressentis.

Le potentiel pollinique est assez différent d'un prélèvement à l'autre. Tenant compte des concentrations polliniques observées, de l'état de conservation des pollens et des diversités constatées nous avons tenté d'estimer « un indice de potentiel d'étude » en vue d'approfondir ou non l'analyse de chaque prélèvement (Fig. 5 et 12).

Parmi les trois prélèvements nous avons attribué un indice « moyen à mauvais » au prélèvement n°151 (SD47, FS23, US611).

- L'échantillon n°151 montre une concentration pollinique de l'ordre de 2000 pollens / mL, ce qui correspond à une abondance minimum pour une poursuite d'étude. La composition correspond uniquement à des pollens de plantes herbacées. Ce sont principalement des pollens de Poacées et des Cichorioïdées, pollens

résistants, qui contribuent à cette concentration. Quelques pollens de Brassicacées (pollens de la famille du chou), de plantain et de chénopode sont aussi détectés.

Ces pollens pourraient correspondre à la fois à des végétations rudérales telles que les « friches et jachères » (Poacées, Asteracées, Cichorioïdées, Brassicacées) et des végétations de chemins, zones d'habitats, lieux de pacages (*Plantago sp.*, Chénopodiacées, Asteracées, Brassicacées).

Les formations de prairies hygro- à mésophiles pâturées sont aussi probablement présentes (Poacées, Cyperacées, Asteracées).

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

Toujours dans ce prélèvement n°151, on note l'observation d'une cuticule d'œuf de vers parasite de type *Trichuris sp.* (ces vers parasitent le tube digestif humain et caractérisent généralement la présence de matières fécales ou d'apports de fumures dans les environs, Fig. 7). La présence de ce microfossile non pollinique caractérise vraisemblablement une phase d'abandon et de comblement de la structure par des rejets d'eaux usées « domestiques » des environs. Il n'est d'ailleurs pas à exclure que les pollens de Brassicacées (chou ?) soit directement associés à ces rejets. Il faudrait dans ce cas interpréter leurs présences comme des rejets de restes alimentaires. L'interprétation serait à discuter au regard des autres artefacts archéologiques.

Les spores monolètes, trilètes et amérospores correspondent à des végétations de mousses, de fougères et de champignons difficilement interprétables.

La conservation pollinique assez médiocre et la diversité constatée (8 taxons seulement) ne sont toutefois pas très encourageants en vue d'approfondir l'analyse. D'où un indice de potentiel d'étude estimé entre 3 et 4 (Fig. 12).

La poursuite de l'étude du prélèvement n°151 ne devrait pas permettre d'obtenir beaucoup plus d'informations sur le paysage. Une analyse complémentaire pourraient éventuellement enrichir l'information sur l'alimentation et l'état sanitaire des occupants. Il faut donc envisager la poursuite de l'analyse uniquement dans le cadre d'une problématique tournée vers ces aspects. Sur ces aspects (alimentation) notons que la palynologie ne donne pas accès à une information aussi détaillée que celle perçue par la carpologie.

Les deux autres prélèvements montrent des concentrations polliniques et des diversités trop insuffisantes pour pouvoir espérer obtenir des résultats interprétables de façon fiable. Les indices de priorités d'analyses ont été estimés à « très mauvais » pour ces prélèvements (Fig. 5 et 12).

| Code des prélèvements | Indice de potentiel d'étude |
|---|---|
| SD103 - F841 - US1119 PR152 | 5 |
| SD47 - US611 - FS23 PR151 | 4 |
| F1225 - US1259 PR118 | 5 |

Figure 12. Opération archéologique du site de la rue de la Halle sur la commune de Le Langon (85).Tableau récapitulant 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 fur 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 HNO3 :** Séparation du culot en 2 puis sur une moitié, attaque HNO3 2mn, filtration 10µ, 20s Ultra son, 2mn HNO3, 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 | Coul (N,B,R,V) | Sol Exotique (lycopodes...) | Nombre grains | TRONCON | Prof top | VOL | Poids sec | HCL | HF 48% | HF 70% | filtration 5/10/15 microns | filtration Ultrason(s) | Résidu (I,M,F,N) | Lieu de stockage residus | Incidents remarques observations |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2596 | 01/06/22 | V | lycopodes | 18407 | F1225 | PR 118 | 4 | 9,138 | X | X | X | 10 | 20 | Décarbon | atation dans | les béchers H( |
| 2596 | 01/06/22 | V | lycopodes | 18407 | FS 23 | PR 151 | 3 | 6,916 | X | X | X | 10 | 20 | Décarbon | atation dans | les béchers H( |
| 2596 | 01/06/22 | V | lycopodes | 18407 | F 841 | PR 152 | 3 | 6,801 | X | X | X | 10 | 20 | Décarbon | atation dans | les béchers H( |

Figure 13. Description des traitements réalisés pour l'extraction pollinique (UMR EPOC).