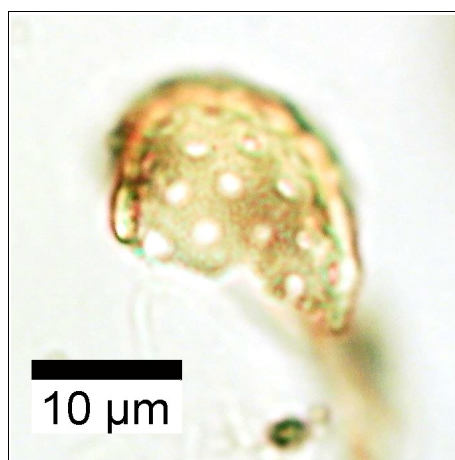




ANALYSES SCIENTIFIQUES DES DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES : ÉTUDES PALYNOLOGIQUES



ANALYSE PALYNOLOGIQUE D'UN PRÉLÈVEMENT RÉALISÉ EN FOND DE PUITS LORS DE L'OPÉRATION DE SAINT-BRÉVIN-LES-PINS (44).

**OPÉRATION : GUERCHE - 2 2021 SD1012-F1421 –
US 1421.8**

ARCHEODUNUM Agence Nord-Ouest

Rapport d'étude palynologique

Juin 2022

ARCHEODUNUM Agence Nord-Ouest

Analyse palynologique d'un prélèvement réalisé en fond de puits lors de l'opération de Saint-Brévin-les-Pins (44).

Opération : Guerche - 2 2021 SD1012-F1421

Références des échantillons étudiés :

Prélèvements provenant du fond du puits SD1012-F1421 –
US 1421.8

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

Juin 2022

Illustration de la page de couverture : Pollens de Chénopodiacée. Grossissement x1000.

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.....	6
3. RESULTATS DES TESTS.....	8
4. PRECONISATIONS.....	11
5. BIBLIOGRAPHIE.....	13
6. ANNEXE.....	14
6.1. Détail du protocole d'extraction utilisé :.....	14
6.2. Description des échantillons et des traitements	17

INTRODUCTION

Ce document présente les résultats d'analyses palynologiques d'un prélèvement réalisé en fond de puits lors de l'opération archéologique de Saint-Brévin-les-Pins (44) en 2021.

Le comblement du fond de puits, objet de cette analyse, daterait des périodes médiévales ou modernes.

Ce rapport vise à détailler le contenu palynologique de ce prélèvement afin de décrire la mosaïque paysagère qui environnait le site durant la période d'utilisation du puits.

Cette opération a été menée par la société ARCHEODUNUM agence nord-ouest. L'étude a été commandée par M. Rémy Rollet, responsable d'opération. L'étude a été commandée par la société avec l'accord de son directeur de projet, M. Fabien Briand.

1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS

Le comblement du puits est attribué à la période du Moyen-Age ou époque moderne. Il a été fouillé à la pelle mécanique.

Un prélèvement a été effectué dans le fond de la structure. La couche prélevée a été décrite comme étant argileuse grise avec quelques charbons. La couleur grise du sédiment est un indicateur de conditions réductrices (anaérobies), caractéristiques plutôt favorables à la conservation pollinique.

L'objectif de cette étude vise à obtenir une description du paysage végétal mais aussi, compte tenu du contexte sédimentaire (puits), obtenir des informations sur le fonctionnement du puits (utilisation entraînant divers rejets).

Le prélèvement a été réalisé directement en stratigraphie (Fig. 1).

Site / Opération	Numéro d'US	Masse envoyée pour extraction (g)	Datation	RQ - aspect
Saint-Brévins-les-Pins (44)	Guerche-2 2021 SD1012 - F1421 – US 1421.8	98	médiéval - moderne	Comblement de puits. Fond de puits. Argile de couleur grise.

Figure 1. Inventaire des prélèvements étudiés

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 2. 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. Nous avons cherché dans la mesure du possible à obtenir un nombre minimum de 300 grains par échantillon. En effet, ce nombre est préconisé dans de nombreux travaux sur le sujet qui précisent qu'au « delà de 300 l'information ne s'accroît que

dans des proportions infimes » (Reille, 1990). Dans le cadre de cette étude, ce nombre a pu être atteint pour les deux prélèvements.

Nous avons aussi calculé des fréquences polliniques absolues afin d'estimer le nombre de grains par volume (cm³ ou mL) de sédiment. Nous nous sommes basés pour cela sur une méthode préconisant l'introduction de pastilles de spores 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).

Remarque par rapport à la détection des pollens de « *Cerealia type* » :

La différenciation entre pollens issus de Poacées «sauvages » et Poacées « cultivées » (céréales) repose sur des critères biométriques (Heim, 1970 ; Visset, 1974 ; Chester P. I. et Ian Raine, 2001). Afin de limiter au maximum les erreurs de détermination, seuls les pollens de Poacées dont la taille est comprise entre 40 et 60µm, et dont le diamètre extérieur du pore aréolé est supérieur à 10µm peuvent être considérés comme étant des « céréales type » (Chester P. I. et Ian Raine, 2001). Le taxon « *Cerealia type* » indiqué dans les diagrammes du rapport correspond à ce type de pollen.

Ces critères anatomiques ont cependant été remis en cause par certains chercheurs (Planchais N., 1971 ; Heim J., 1970 ; Lopez Saez *et al.*, 2003) qui évoquent la ressemblance dimensionnelle entre les pollens de céréales et ceux de Poacées naturels (ex. genre *Glyceria sp.*, *Elymus sp.*, *Agropyrum sp.*).

Aussi, lorsque des grains de « type céréale » sont observés de manière sporadique il est prudent avant de les interpréter comme céréales, de s'intéresser à l'ensemble des indices anthropiques (ex. ouverture du paysage) ainsi que des cortèges floristiques de plantes adventices (ex. *Centaurea sp.*, *Rumex sp.*) ou de plantes rudérales (ex. Urticacées) qui peuvent rendre cohérente ou non la détermination.

3. RESULTATS DES TESTS

Les résultats des tests sont donnés sous la forme d'un tableau de comptages représentant les effectifs des différents pollens et spores identifiés (Figure 3) .

Taxons \ Code Prélèvements		St 31 – PLV 40 – US6
Pollens	Quercus	4
	POACEAE	17
	CICHORIOIDEAE	26
	ASTERACEAE	9
	CARYOPHYLLACEAE	1
	CHENOPODIACEAE	9
	Polygonum aviculare	1
	Cerealia type	1
	Centaurea type nigra	1
	RANUNCULACEAE	2
	LAMIACEAE	1
	CYPERACEAE	3
Spores	Spore monolète	44
	Polypodium	3
	Spore trilète	3
Non pollinique	Concentricyste	3
	Ascospores gp coprophiles – Type HdV-262	1
	Microrestes hyalins – Type HdV-181	1
	Microalgue type Lingulodinium ?	1
	Microcharbons	17
	SOM. pollen (somme de base)	79
SOM. Sporo-pollinique		129
CONC. ABS Pollen (nb / cm3)		24236
CONC. ABS Pollen et Spores (nb / cm3)		39575

Figure 3. Opération archéologique de Saint-Brévin-Les-Pins (44), opération Guerche – 2 2021 SD1012 – F1421 – US 1421.8. Comptages correspondant aux pollens et spores déterminés dans chaque prélèvement testé. 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 spores comptés	Nombre de Lycopodes introduits comptés	Concentration absolue pollen spores	Concentration absolue pollen uniquement	Etat de conservation	Diversité taxonomique	Remarque	Ordre de priorité
SD1012 - F1421 – US 1421.8	79	129	15	39575	24236	Moyen	15	taxons remarquables (Cerealia)	3

Figure 4. Opération archéologique de Saint-Brévin-Les-Pins (44), opération Guerche – 2 2021 SD1012 – F1421 – US 1421.8. Tableau synthétisant les sommes, les concentrations absolues en spores et pollens (en nb/mL de sédiment) ainsi que la diversité taxonomique de chaque prélèvement. 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).

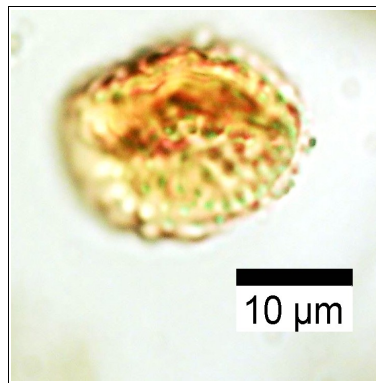


Figure 5. Opération archéologique de Saint-Brévin-Les-Pins (44), opération Guerche – 2 2021 SD1012 – F1421 – US 1421.8. Photographie d'un pollen de Centaurée noire (*Centaurea type nigra*), grossissement x1000.

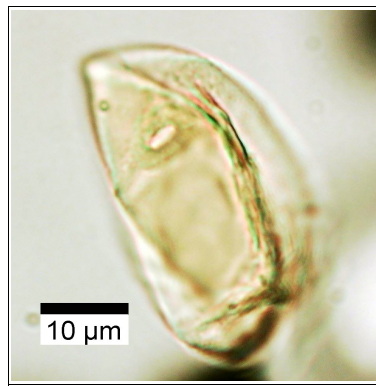


Figure 6. Opération archéologique de Saint-Brévin-Les-Pins (44), opération Guerche – 2 2021 SD1012 – F1421 – US 1421.8. Photographie d'un pollen de graminée (*Poaceae*) type Cerealialia, grossissement x1000.



Figure 7. Opération archéologique de Saint-Brévin-Les-Pins (44), opération Guerche – 2 2021 SD1012 – F1421 – US 1421.8. Photographie d'un pollen de la Renouée des oiseau (*Polygonum aviculare*), grossissement x1000.

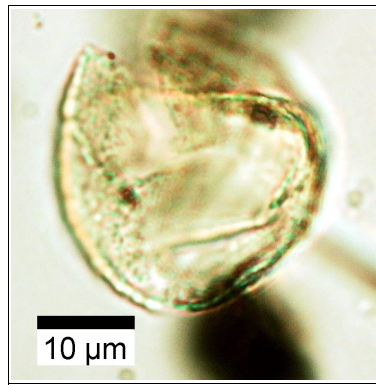


Figure 8. Opération archéologique de Saint-Brévin-Les-Pins (44), opération Guerche – 2 2021 SD1012 – F1421 – US 1421.8. Photographie d'un pollen de chêne (*Quercus* sp.), grossissement x1000.

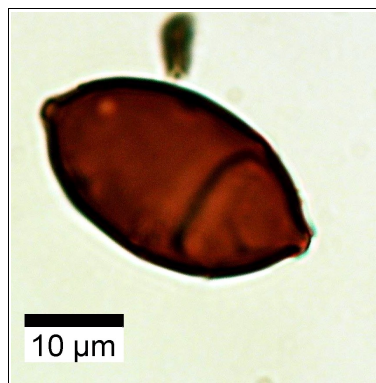


Figure 9. Opération archéologique de Saint-Brévin-Les-Pins (44), opération Guerche – 2 2021 SD1012 – F1421 – US 1421.8. Photographie d'un ascospores du groupe coprophiles – Type HdV-262 ou HdV 205 – Sordariales, grossissement x1000

4. PRECONISATIONS

L'extraction pollinique a livré des pollens en quantité et qualité satisfaisante. La concentration absolue est de l'ordre de 25000 pollens / mL pour le prélèvement. Ces valeurs sont « comparables » aux concentrations obtenues dans des dépôts organiques (ex. tourbières) souvent supérieurs à 50000 pollens / mL. En revanche la diversité est assez faible avec seulement 12 taxons polliniques et trois types de spores (Fig. 4).

La détection systématique et importante des spores de Lycopodes exotiques, introduits dans les volumes extraits (15 Lycopodes comptés, Fig. 4), témoigne de la réussite du traitement physico-chimique d'extraction du matériel sporo-pollinique.

On constate toutefois une conservation différentielle de certains pollens, avec une sur-représentation assez importante des pollens de Cichorioïdées et d'Asteracées, taxons particulièrement résistants. Il est possible que le comblement du puits ce soit retrouvé ponctuellement dans des contextes « aérobies » (ex. lors de périodes particulièrement sèches) propices à l'oxydation biologique ou physico-chimique des pollens les moins résistants. Il faudra en tenir compte dans l'interprétation des résultats, car l'ensemble pollinique est forcément déformé par cette conservation différentielle. Cela explique probablement aussi la faible diversité taxonomique constatée dans ce test. Il est cependant possible qu'une analyse plus complète permettrait d'atteindre davantage de taxons.

Les pollens et spores identifiés correspondent principalement à des végétations herbacées (seulement quatre pollens de chêne sur 79 pollens observés correspondent à des pollens 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 du puits. 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 vraisemblablement avant tout associé aux rejets liés à l'utilisation du puits et aux ruissellements (infiltrations) des environs immédiats (apports polliniques plus locaux).

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

En ce qui concerne les végétations herbacées, on détecte les **groupements de friches et de jachères** (Poaceae, Asteraceae dont Cichorioïdeae et Carduaceae, Chenopodiaceae, *Polygonum type aviculare*, Caryophyllaceae, Lamiaceae) et de **prairies hygro- à mésophiles pâturées** (Poaceae, Cyperaceae, *Centaurea nigra*, Asteraceae, Lamiaceae, Ranunculaceae, *Polygonum type aviculare*).

L'association des cultures peut être suggérée par l'intermédiaire d'un pollen de céréale (*Cerealia type*) accompagnés de pollens de plantes rudérales (Chenopodiaceae, Cichorioïdeae, *Polygonum sp.*). En revanche, les plantes adventices n'ont pas été identifiées.

Les végétations arborescentes (forêts) sont représentées exclusivement par des pollens de chêne.

Notons aussi l'identification de quelques microfossiles non polliniques :

- des microrestes hyalins de type Hdv 181 ou HdV 182 ?. Ces microfossiles seraient caractéristiques de niveaux formés sous des eaux stagnantes peu profondes et eutrophes (Cugny, 2011).

- un ascospore du groupe coprophile - Type HdV-262 ou HdV-205 - Sordariales, significatif d'excrément en décomposition (Fig. 9).
- Les concentricystes sont caractéristique d'algues.

Les effectifs observés sont évidemment trop faibles pour pouvoir davantage affiner l'image des associations végétales environnantes.

Les résultats du test ont montré une concentration pollinique intéressante mais avec assez peu de diversité liée visiblement à une conservation différentielle assez importante des pollens résistants. Au regard de ces résultats nous avons évalué « l'indice de potentialité d'analyse » à 3.

Code des prélèvements	Ordre de priorité
SD1012 - F1421 – US 1421.8	3

Figure 10. Opération archéologique de Saint-Brévin-Les-Pins (44), opération Guerche – 2 2021 SD1012 – F1421 – US 1421.8, 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).

Au regard de l'état de conservation global des pollens « assez moyenne », la poursuite de l'analyse de l'échantillon reste potentiellement intéressante car plusieurs associations végétales sont néanmoins perçues (« friches et jachères », « prairies », « cultures »). Il serait donc intéressant de renforcer ces premiers résultats par une analyse complète. Toutefois l'ensemble pollinique est soumis à d'importantes conservations différentielles (sur-représentation des pollens les plus résistants) ce qui déforme l'interprétation des résultats et l'image du paléopaysage perçu (Fig. 10).

5. BIBLIOGRAPHIE

CUGNY C., 2011 – 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.

GAUDIN L., 2020 – Analyse des fragments charbonneux prélevés lors de l'opération archéologique de « La Charouillère – Déviation de Machecoul » réalisée sur les communes de La Marne, Paulx, Machecoul (44). Opérations : OA186453, OA186454, OA186455. Rapport d'étude anthracologique, 44 p.

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

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

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

VAN GEEL B., APTROOT A., 2006 – 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 glycinée

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°	Nom du demandeur	TECH	Date	Coul (N,B,R,V)	Sol Exotique (lycopodes...)	Nombre grains	Num (1-8)	NOM DE LA CAROTTE	TRONCON	Prof top	Prof base	VOL	Poids sec
2585	GAUDIN	MG	01/03/22	V	lycopodes	18407	C	St BREVIN				4	

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