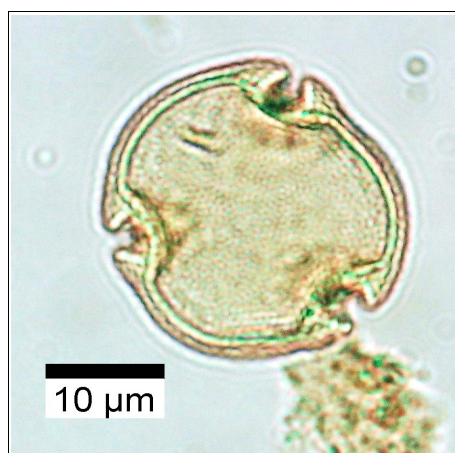


ANALYSES SCIENTIFIQUES DES DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES : TESTS PALYNOLOGIQUES



**TEST PALYNOLOGIQUE D'UN PRÉLÈVEMENT PROVENANT DE LA
TOURBIÈRE FOSSILE SOUS ESTRAN DE LA PLAGE DE PORT-HUE
À SAINT-BRIAC-SUR-MER (35).**

**Opération : Projet d'aire marine éducative de la
classe CM1-CM2 de l'école des Cap Horniers de
Saint-Briac-sur-Mer.**

Rapport sur les tests palynologiques

Avril 2025

**Ecole des Cap Horniers de Saint-Briac-sur-Mer (35).
Classe CM1-CM2 de Mme Lesouef.**

**Test palynologique d'un prélèvement provenant de la tourbière fossile sous estran de la
plage de Port-Hue à Saint-Briac-sur-Mer (35). Opération : Projet d'aire marine
éducative de la classe CM1-CM2 de l'école des Cap Horniers de Saint-Briac-sur-Mer.**

Rapport des tests palynologiques d'un prélèvement.

Loïc GAUDIN

chargé de cours l'Université de Rennes 1

E-mail : loic.gaudin@arkeomap.com

Site web : arkeomap.com

Avril 2025

*Illustration de la page de couverture : Pollen de tilleul (Tilia sp.). 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.....	8
4. PRECONISATIONS ET RESULTATS.....	11
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

Ce test palynologique s'inscrit dans le cadre d'un projet d'aire marine éducative suivi par la classe de CM1-CM2 de l'école des Cap Horniers de Saint-Briac-sur-Mer (35), sous la responsabilité de Mme Lesouef. Le projet est accompagné par l'association Escale Bretagne.

Le prélèvement provient « d'une tourbière fossile » située au niveau de l'estran de la plage du Port-Hue à Saint-Briac-sur-Mer (35). L'échantillonnage a été réalisé par l'association Escale Bretagne et Monsieur Bruno Caline, géologue de profession. L'échantillon paraissait porter un potentiel d'analyse intéressant car très organique, aussi a-t-il été décidé de procéder à une extraction pollinique (Fig. 1).

Ce rapport vise à estimer le contenu palynologique du prélèvement dans l'optique de connaître plus précisément la qualité des pollens fossiles et potentiellement de faire des analyses plus approfondies dans le futur. Cette connaissance est d'autant plus urgente que les lambeaux de tourbes situés au niveau de l'estran connaissent une érosion certaine au fil des années, liée à l'élévation du niveau marin et du réchauffement climatique.

Le but serait aussi de dater et de décrire la mosaïque paysagère qui environnait le site à l'époque du fonctionnement de la tourbière.

Ce travail devrait faire l'objet d'une communication de la classe sous la forme d'un poster.

Cette opération a été commanditée par Mme Lesouef, professeur des écoles à l'école des Cap Horniers de Saint-Briac-sur-mer (35).

1. PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS, STRATIGRAPHIE et OBJECTIFS

Le prélèvement réalisé par M. Caline au « cœur de la tourbière fossile » est apparu très organique. Le caractère halophile et relativement ennoyé du prélèvement confère à priori un contexte « anaérobie », contraignant au développement microbien, ce qui est plutôt favorable à la conservation pollinique. Toutefois, ce contexte de prélèvement ne garantit pas la présence de pollens. En effet, tout dépend de la façon dont s'est déroulé le dépôt des pollens à l'origine et ensuite le mode de rétention et de conservation (fossilisation) de ces pollens à l'intérieur du sédiment tourbeux (phase d'assèchement ou pas, remobilisation du sédiment, etc...).

Seul un test pouvait permettre d'obtenir une information sur le potentiel palynologique du prélèvement.

INVENTAIRE PALYNOLOGIQUE			
Commune :		Saint-Briac-sur-Mer (35)	
Nom de l'opération / Lieu-Dit :		Tourbière sous estran plage de Port Hue	
Année :		2025	
N° OA :		Projet de classe primaire de Mme Lesouef	
Resp. d'Op. ; commanditaire		M. Bruno Calline	
Type d'opération :		Pédagogique / érosion de plage	
Période d'analyse pressentie		01/04/25	

N° de prélèvement	Faits et US	Masse envoyée (g)	Description sédimentaire
Au coeur de la tourbe fossile la plage de Port-Hue (Prélèvement du 27-02-2025)		25	Organique. Fragment de tourbe fossile sous estran.

Figure 1. Inventaire et descriptif du prélèvement étudié.

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. 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).

3. RESULTATS DES TESTS

Les résultats du test 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 3).

	Taxons \ Code Prélèvements	Prélèvement de tourbe fossile la plage de Port-Hue
Pollens	Frag. Pollen résineux	1
	Pinus sylvestris	1
	Quercus	19
	Tilia	3
	Fagus	4
	Corylus	1
	Alnus	1
	Pourcentage pollens d'arbres	22,50%
	POACEAE	19
	CICHORIOIDEAE	1
	CHENOPODIACEAE	3
	CYPERACEAE	39
	Typha angustifolia	6
	Sparganium	32
	Callitriche	3
	Myriophyllum alterniflorum	2
Spores	Spore monolète	31
	Spore trilète	2
Non pollinique	Indéterminés	4
	SOM. pollen (somme de base)	133
	SOM. Sporo-pollinique	168
	CONC. ABS Pollen (nb / cm3)	14662
	CONC. ABS Pollen et Spores (nb / cm3)	18520

Figure 3. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). Projet d'aire marine éducative de la classe CM1-CM2 à l'école des Cap Horniers de Saint-Briac-sur-Mer (Mme Lesouef). 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 spores comptés	de et Lycopodes introduits comptés	Concentration absolue pollen et spores	Concentration absolue pollen uniquement	Etat de conservation	Diversité taxonomique	Indice de potentiel d'étude
Prélèvement de tourbe fossile la plage de Port-Hue	133	168	78	18520	14662	Bon	17	1

Figure 4. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). 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).

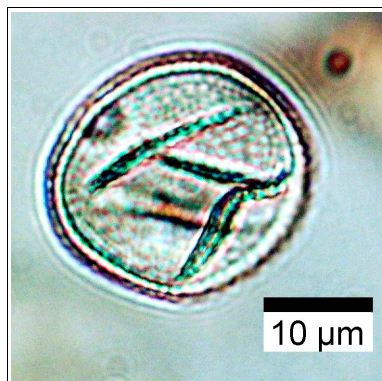


Figure 5. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). Photographie d'un pollen de rubanier (*Sparganium sp.*), grossissement x1000. L'échelle représente des micromètres.

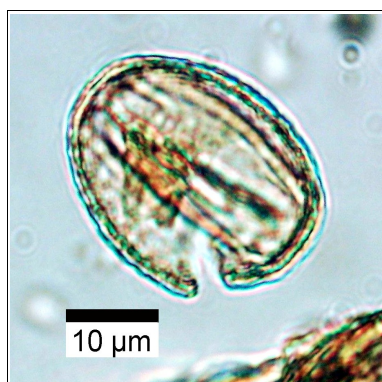


Figure 6. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). Photographie d'un pollen de chêne (*Quercus sp.*), grossissement x1000. L'échelle représente des micromètres.

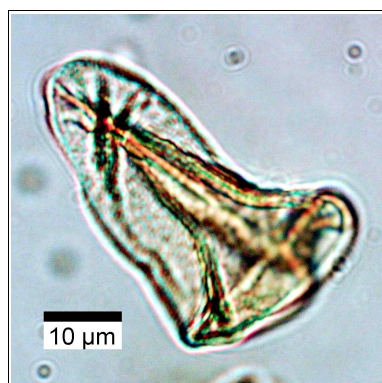


Figure 7. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). Photographie d'un pollen de Cyperacées (famille des Carex), grossissement x1000.

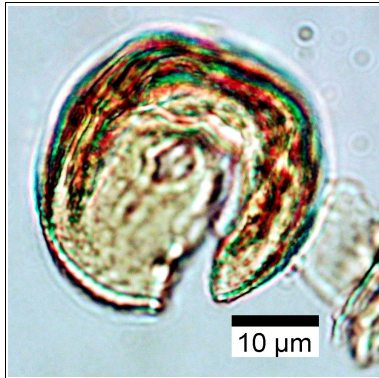


Figure 8. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). Photographie d'un pollen de hêtre (*Fagus sylvatica*). grossissement x1000.

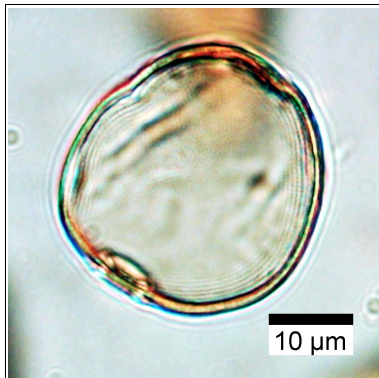


Figure 9. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). Photographie d'un pollen de graminée ou Poacée. grossissement x1000.

4. PRECONISATIONS ET RESULTATS

L'observation des échantillons a livré des résultats positifs (Figures 3 et 4). L'échantillon montre une conservation plutôt bonne avec une concentration pollinique de l'ordre 15000 grains de pollens / mL.

Cette conservation est comparable à celles observées dans les milieux favorables, tels que dans les tourbières récentes, où les concentrations sont généralement de l'ordre de 50000 – 100000 pollens / mL.

Au niveau de la diversité, 17 taxons polliniques ont été observés ce qui est plutôt prometteur pour un test (observation d'environ 2 heures).

La détection en quantité des spores de Lycopodes exotiques introduits dans les volumes extraits (78 Lycopodes comptés, Figure 4), témoigne de la réussite du traitement physico-chimique d'extraction du matériel sporo-pollinique.

Résultats constatés :

Les pollens et spores identifiés proviennent à la fois de végétations herbacées et arborescentes.

Les végétations herbacées représentent environ les trois quarts des pollens (environ 77,5%). C'est donc un environnement local plutôt ouvert qui est pressenti. Toutefois, compte tenu de la situation du prélèvement, probablement à l'intérieur d'une zone humide de tourbière ou de marais littoral, cette représentation est à considérée avec précaution car une part importante des pollens de plantes herbacées correspond à des plantes de milieux humides très locales (Cyperacées, rubanier (*Sparganium sp.*), massette (*Typha sp.*) notamment). Il n'est donc pas facile d'estimer dans le détail la mosaïque paysagère qui devait exister autour de la zone humide, en particulier la densité forestière plus lointaine (chênaies).

En ce qui concerne les végétations d'arbres, les pollens de chêne (*Quercus sp.*) sont les plus nombreux. Quelques pollens de tilleul (*Tilia sp.*) et de hêtre (*Fagus sp.*) sont aussi observés. Un pollen de noisetier (*Corylus avellana*) et d'aulne (*Alnus sp.*) sont aussi présents.

Ce sont des forêts de type « **chênaie mixte** » (chêne – tilleul - noisetier) et « **chênaie-hêtraie** » qui devaient donc couvrir l'intérieur des terres.

Les pollens d'aulne, peut-être associés au noisetier, montrent l'existence de **boisements hygrophiles**, probablement au sein même de la zone humide.

Deux fragments polliniques de résineux, dont du pin de type sylvestre (*Pinus sylvestris*) ont aussi été observés. **Les formations de résineux** sont difficiles à cerner à cause de modes de diffusion et de productions importantes. Les quelques pollens identifiés sont probablement d'origine plutôt lointaine, car les résineux sont très rarement identifiés sur le Massif armoricain avant le XIXe siècle (Gaudin, 2004).

En ce qui concerne les végétations herbacées, ce sont des associations polliniques caractéristiques de végétations de type « **friches et jachères** » probables associations **herbacées de côtes sableuses littorales** (Poacées, Cichorioïdées, Chénopodiacées : ex. soude maritime), de **prairies humides** (Poacées, Cyperacées) et de végétations de **zones humides en voie d'atterrissement, de type roselières** (Poacées, Cyperacées, *Sparganium sp.*, *Typha sp.*), de **zones**

humides inondées peu profondes (*Callitriche*, *Sparganium sp.*, *Typha sp.*) ou **plus profondes** (*Myriophyllum alterniflorum*, *Callitriche*) qui sont perçues (Fig. 10)

Notons qu'aucun pollen de cultures (ex. pollens de céréale) ou de plantes adventices n'a été détecté. Il ne semble donc pas y avoir de zones de cultures à proximité.

Notons aussi qu'il ne semble pas y avoir eu de rentrées marines importantes à l'intérieur de la zone humide, car aucun fossile de dinoflagellés (mis à part peut être un fragment très incertain ??) n'a été observé. Ce constat est appuyé par la présence de pollens de *Myriophyllum alterniflorum* et de *Callitriche*, plantes caractéristiques d'eau douce.

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

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

Identifiants prélèvements		Plage de Port-Hue Saint-Briac (35)
Type de structure		Cœur de tourbière fossile sous estran
Taux de pollen d'arbres (AP)		22,50%
Boisements	Chênaie mixte – diversifiée	++ (chêne, tilleul)
	Chênaie-hêtraie	++ (chêne, hêtre)
	Boisements clairs, haies	+ (un pollen de noisetier)
	Boisements hygrophiles	+ (un pollen d'aulne)
	Résineux	+ (2 fragments de pollens de résineux, pin, origine lointaine?)
Végétations herbacées	Prairies humides ?	Poacées + Cyperacées (prairies humides?)
	Communautés rudérales, chemins, pacages, habitats..	
	Friches et jachères : Herbacées littorales ?	+ (Poacées nombreuses, Chenopodiacees ex. Soude maritime)
	Cultures (types)	
Zones Humides	Zones humides en voie d'atterrissement, roselières	+++ (Poacée, Cyperacées, Sparganium, Typha angustifolia, Callitriche)
	Zones inondées peu profondes (marais?)	+++ (Callitriche, Sparganium, Typha angustifolia)
	Zones inondées profondes	+ (Myriophyllum alterniflorum, Callitriche)

Figure 10. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). Tableau synthétique représentant le taux de pollens d'arbres et les principales formations végétales identifiées pour chacun des 6 prélèvements.

Au niveau de la datation, la détection à la fois de pollen de tilleul et de hêtre laisse suggérer la transition entre les forêts Atlantiques, Subboréales (chêne – tilleul) et la chênaie-hêtraie plutôt caractéristique du Subatlantique. Cela reste une estimation très large.

La datation radiocarbone obtenue auprès du laboratoire CIRAM indique une attribution à la transition entre l'Âge du Bronze final et le Premier Âge du Fer. Il comporte un unique intervalle chronologique qui couvre une période comprise entre 996 et 831 avant notre ère. Cette attribution chronologique ne montre pas d'incohérences avec les résultats paléoenvironnementaux constatés.

Préconisations :

Au regard de ces diverses constatations, l'analyse de ce prélèvement pourrait potentiellement faire l'objet d'analyses complémentaires.

L'indice de « potentialité » d'analyse a été estimé à « bon » (Fig. 11).

Code des prélèvements	Indice de potentiel d'étude
Prélèvement de tourbe fossile la plage de Port-Hue	1

Figure 11. Opération archéologique du site de la « tourbière fossile sous estran de la plage de Port-Hue » sur la commune de Saint-Briac-sur-Mer (35). 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 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.

GAUDIN L., 2004 – Les transformations spatio-temporelles de la végétation du nord-ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères. Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 2 tomes, 768 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. Éliminer 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 10 μ , 20s Ultra son, 2mn HNO₃, filtration 10 μ

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 10 μ m

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°	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
2923H		lycopodes	17197		ST-BRIAC				2 cc	2,501 g

Figure 12. Description des traitements réalisés pour l'extraction pollinique (UMR EPOC).