

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Unité Mixte de Recherche n° 153

CIVILISATIONS ATLANTIQUES ET ARCHEOSCIENCES

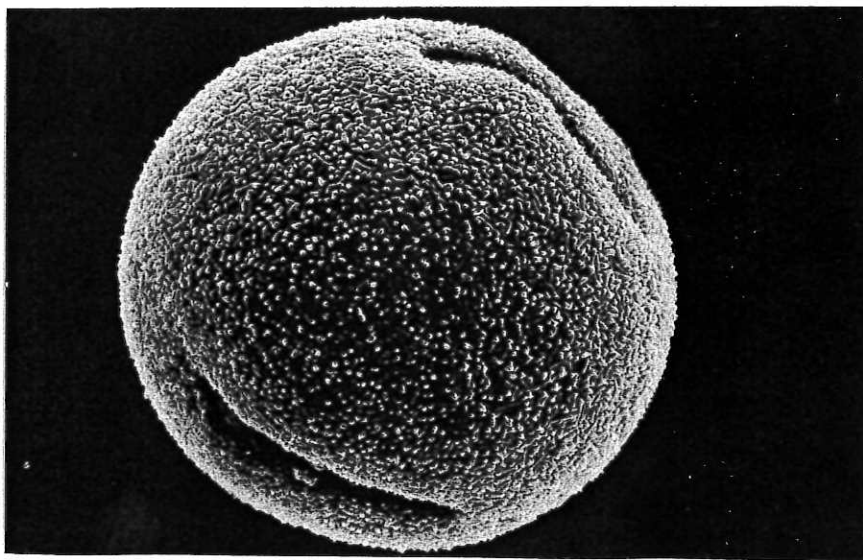
Laboratoire d'Anthropologie - Université de Rennes I

**Laboratoire d'Ecologie et des Paléoenvironnements Atlantiques
Université de Nantes**

ETUDE PALYNOLOGIQUE

DES TOURBIERES DU YEUN ELLEZ

RESERVOIR SAINT-MICHEL, MONTS D'ARREE (FINISTERE)



Dominique MARGUERIE & Lionel VISSET

1995

LABORATOIRE D'ANTHROPOLOGIE, CELLULE ARCHEOBOTANIQUE

U.M.R. n°153 du C.N.R.S., Université de Rennes I, Campus de Beaulieu
35042 RENNES CEDEX (FRANCE)

Tél. archéobotanique : 99 28 16 98 - Tél. secrétariat : 99 28 61 09 - Fax : 99 28 69 34
E-mail : Dominique.Marguerie@univ-rennes1.fr

ETUDE PALYNOLOGIQUE

DES TOURBIERES DU YEUN ELLEZ

RESERVOIR SAINT-MICHEL, MONTS D'ARREE (FINISTERE)

**Contribution à la connaissance du développement
et de la sauvegarde des marais**

Rapport d'étude palynologique

Dominique MARGUERIE & Lionel VISSET

décembre 1995

Illustration de la page de couverture :

Pollen de hêtre (*Fagus sylvatica*) vu au microscope électronique à balayage (x 2000)
(Photo L. Visset, Centre de Microscopie électronique à balayage de la Faculté des Sciences
de Nantes)

SOMMAIRE

	Pages
1 - Problématique	3
2 - Collaborations scientifiques	3
3 - Historique des recherches	4
4 - Inventaire des sondages	5
5 - Stratigraphie observée dans les sondages	7
5.1 - Vénec 1	7
5.2 - Vénec 2	8
5.3 - Vénec 3	9
5.4 - Vénec 4	9
5.5 - Ellez	9
5.6 - Chemin de Brasparts	10
6 - Datations radiocarbone	10
7 - Aperçu du principe de l'étude palynologique	12
8 - Résultats d'analyses, description des diagrammes	18
8.1 - Sondage du Vénec 1	18
8.2 - Sondage du Vénec 2	23
8.3 - Sondage du Vénec 3	26
8.4 - Sondage du Vénec 4	28
8.5 - Sondage du Ellez	30
8.6 - Sondage du Chemin de Brasparts	32
9 - Enregistrements d'activités anthropiques dans la végétation	34
9.1 - Le Néolithique	34
9.2 - L'Age du Bronze	36
9.3 - L'Age du Fer	38
9.4 - Le Gallo-romain	40
9.5 - Le Moyen Age	42
6 - Conclusions	43

1 - PROBLEMATIQUE

L'étude pollinique des marais du Yeun Ellez (Monts d'Arrée, Finistère) présentée ici permet de remonter le temps sur une période d'environ 6000 ans. Ce programme débouche sur plusieurs types d'informations :

1) l'évolution stricte des différents marais et de leur paléohydrologie reconstituée par l'étude des pollens et spores de la végétation hygrophile,

2) l'évolution de l'environnement régional appréciée à travers le comptage des pollens issus de la végétation régionale. Ainsi, les variations climatiques et les impacts anthropiques qu'a connus la région des Monts d'Arrée peuvent être mis en exergue,

3) les résultats paléoenvironnementaux ainsi acquis aident à déceler les différentes phases de peuplements de la région (actions humaines de déboisement, de mise en culture...). Il s'agit d'un document précieux supplémentaire pour affiner nos connaissances sur l'archéologie locale et régionale. La mise en place et le développement de l'agriculture peuvent être suivis, ainsi que le type d'agriculture pratiquée (cultures céréalières, élevage...) dans cette région à diverses périodes chronologiques. Rappelons ici, qu'à travers les travaux de M. Le Goffic, archéologue départemental du Finistère notamment, les environs du Yeun Ellez apparaissent particulièrement riches en vestiges archéologiques depuis le Mésolithique jusqu'au Moyen Age.

2 - COLLABORATIONS SCIENTIFIQUES

Dominique Marguerie, Ingénieur à l'UMR n°153 du CNRS et membre du Laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Rennes I avait la responsabilité

scientifique de ce programme d'étude. Afin de mener à bien le projet sous ses différents aspects, il s'est assuré la collaboration de plusieurs collègues appartenant à différents organismes :

- L. Visset, palynologue, Professeur à la Faculté des Sciences de Nantes,
- S. Fabros-Textier, palynologue rattachée au C.R.A. du CNRS de Valbonne Sophia-Antipolis à Antibes,
- M. Le Goffic, archéologue au Service départemental d'Archéologie du Finistère,
- M. Fontugne, physicien au Laboratoire des Faibles Radioactivités de Gif-sur-Yvette, Laboratoire mixte C.N.R.S. - C.E.A., pour les datations radiocarbone.

3 - HISTORIQUE DES RECHERCHES

Au cours de l'été 1958, W. Van Zeist, palynologue à l'Université de Groningen (Pays Bas) venait, en compagnie de P.R. Giot, Directeur honoraire de recherche au CNRS (Université de Rennes I) procéder aux premiers prélèvements en vue d'analyses polliniques dans la tourbière du Yeun Ellez (fig. 2). Quelques années plus tard (Van Zeist, 1963 et 1964), il publiait le résultat de ses travaux. Deux carottages avaient été étudiés : Brasparts I, d'une épaisseur de 2,20 m et Brasparts III, d'une épaisseur de 0,80 m. Les spectres polliniques et les datations absolues ont montré que la tourbe se déposait, à Brasparts I, depuis plus de 6000 ans et avait donc enregistré les variations de la végétation locale et régionale depuis le Néolithique jusqu'au Moyen Age.

Deux datations radiocarbone avait été réalisées à la demande de W. Van Zeist par le laboratoire de datation de Groningen. Elles concernaient toutes les deux le sondage "Brasparts I" (Fig. 1).

sondage	matériel daté	profondeur éch / sommet dépôt	référence datage	résultats en BP	date calibrée
Brasparts I	tourbe	51 à 59 cm	GRN - 2175	3770 ± 55	2515 à 1990 cal BC
Brasparts I	tourbe	126 à 134 cm	GRN - 1983	5400 ± 60	4420 à 3915 cal BC

Fig. 1 - Datations radiocarbone obtenues sur le sondage Brasparts I

De plus, à la base du diagramme Saint-Michel-de-Brasparts I, entre 211 et 220 cm, dans une couche qualifiée de *gyttja* par l'auteur, W. Van Zeist avait mis en évidence l'enregistrement d'une phase tardi-glaciaire montrant une végétation de type boréale à sub-arctique.

W. Van Zeist travailla également dans les Montagnes Noires, à Spézet, dans un site de 2,50 m de profondeur. Cette tourbière ne commence à fonctionner que vers 4000 BP, soit vers la fin du Subboréal. La période de l'Age du Fer et du Haut Empire romain est particulièrement bien marquée vers 285 AD avec l'apparition du châtaignier et l'extension des cultures. Enfin, cet auteur place le développement du hêtre vers 300 AD.

Nous verrons que les nouvelles données d'ordre paléo-environnemental présentées dans ce rapport scientifique ne font en aucun cas double emploi avec celles obtenues par W. Van Zeist. Au regard de la grande surface couverte par les marais du Yeun Ellez, la seule zone de prélèvements concernée par les travaux anciens était loin d'être suffisante pour comprendre le fonctionnement global de cette zone humide. Les données recueillies en différents points du Yeun se complètent donc pour reconstituer toute son histoire.

4 - INVENTAIRE DES SONDAGES

Grâce à des sondages systématiques à la tarière à main et à la consultation des documents établis par le BRGM sur le réservoir Saint-Michel en 1991 (partie "épaisseur des vases") aimablement transmis par M. Le Goffic, il fut décidé d'opérer selon quatre secteurs de prélèvements. Hormis, la tourbière du Vénec, il fut difficile de traverser de fortes épaisseurs de tourbe.

Les quatre zones étudiées sont :

- le coeur de la tourbière bombée du Vénec, sur la commune de Brennilis, sur le bord Nord-Est du réservoir Saint-Michel (deux sites de prélèvements baptisés *Vénec 1* et *Vénec 2*),
- la bordure septentrionale de la tourbière bombée du Vénec, dans les

landes humides, au sud du chemin conduisant de Nestavel-Braz à la Presqu'île (deux sites de prélèvements baptisés *Vénec 3* et *Vénec 4*),

- la tourbière de pente en partie décapée par l'exploitation Worms, au sud du réservoir, sur la commune de Loqueffret (site baptisé *Chemin de Brasparts*),

- le bas-marais en contrebas de la Montagne Saint-Michel, au Sud-Ouest du réservoir, sur la commune de Botmeur (site baptisé *Ellez*).

Cinq sondages ont été effectués à l'aide du carottier "soviétique GIK" mécanisé par L. Visset et G. Hauray (Visset et Hauray, 1980 ; 1988). Le châssis est fixé au sol par six vis d'Archimède. Un treuil actionné par un compresseur à huile travaille à l'horizontal. Deux guides permettent le maintien vertical du système carottier - tubes allonges lors de sa descente et sa remontée. La longueur du carottier peut varier de 30, 45 ou 90 cm pour un diamètre de 10 cm.

Les prélèvements du "Chemin de Brasparts" ont été fait le long d'une coupe ravivée.

La difficulté d'accès au centre de la tourbière bombée du Vénec, due aux traces d'exploitations anciennes et la nécessité d'y emporter un matériel mécanisé volumineux et pondéreux, nous ont conduit à nous assurer le concours des sapeurs pompiers du Huelgouat. Ainsi, en embarquant matériel et personnes à bord d'un "Zodiac" depuis la plage du terrain de camping de Nestavel, il nous fut possible d'accéder au coeur de la tourbière en traversant le bras nord-oriental du réservoir Saint-Michel.

5 - STRATIGRAPHIE OBSERVEE DANS LES SONDAGES

Les stratigraphies énoncées ci-dessous sont celles observées sur le terrain au sortir des carottes, puis en laboratoire au moment de la découpe de celles-ci avant analyse.

5.1 - Vénec 1 (Brennilis)

Le sondage a traversé 5,28 m de sédiments. Les couches rencontrées s'organisaient comme suit :

- de 0 à 90 cm : tourbe très fibreuse,
- de 90 à 210 cm : tourbe plus décomposée,
- de 210 à 220 cm : tourbe très fibreuse,
- de 220 à 235 cm : tourbe décomposée,
- de 235 à 250 cm : tourbe carbonisée,
- de 250 à 275 cm : tourbe fibreuse,
- de 275 à 290 cm : tourbe très fibreuse,
- de 290 à 305 cm : tourbe peu fibreuse,
- de 305 à 350 cm : tourbe fibreuse,
- de 350 à 365 cm : tourbe riche en morceau de bois,
- de 365 à 405 cm : tourbe décomposée,
- de 405 à 467 cm : tourbe très décomposée,
- de 467 à 475 cm : lit argileux,
- de 475 à 528 cm : arène,
- à 528 cm : socle.

5.2 - Vénec 2 (Brennilis)

Ce sondage a une puissance de 4,93 m. La stratigraphie rencontrée se résume comme suit :

- de 0 à 25 cm : sphaignes actuelles vivantes,
- de 25 à 65 cm : tourbe blonde très fibreuse,
- de 65 à 135 cm : tourbe brune très fibreuse,
- de 135 à 330 cm : tourbe brune plus décomposée,
- de 330 à 350 cm : tourbe très décomposée,
- de 350 à 420 cm : tourbe décomposée,
- de 420 à 430 cm : tourbe décomposée riche en morceaux de bois,
- de 430 à 442 cm : tourbe très décomposée,
- de 442 à 451 cm : tourbe très décomposée riche en morceaux de bois,
- de 451 à 464 cm : argile,
- de 464 à 493 cm : arène,
- à 493 cm : socle.

5.3 - Vénec 3 (Brennilis)

La carotte correspondant avait une hauteur totale de 1,30 m. La stratigraphie se présentait de la manière suivante :

- de 0 à 15 cm : sol actuel remanié,
- de 15 à 20 cm : sol peu tourbeux avec racines et radicelles remanié,
- de 20 à 35 cm : tourbe blonde fibreuse,
- de 35 à 55 cm : tourbe brune fibreuse,
- de 55 à 70 cm : tourbe plus décomposée,
- de 70 à 75 cm : tourbe riche en morceaux de bois et d'écorce,
- de 75 à 83 cm : tourbe décomposée riche en bois,
- de 83 à 90 cm : tourbe très décomposée,
- de 90 à 102 cm : vase organique noire à graviers,
- de 102 à 123 cm : vase grise à graviers,
- de 123 à 130 cm : argile blanchâtre,
- à partir de 130 cm : arène.

5.4 - Vénec 4 (Brennilis)

Ce sondage a atteint une profondeur de 1,97 m. Les différentes couches qui y furent reconnues s'organisent de la façon suivante :

- de 0 à 42 cm : sol actuel remanié,
- de 42 à 67 cm : tourbe,
- de 67 à 92 cm : vase,
- de 92 à 102 cm : vase argileuse organique noire à graviers et cailloux,
- de 102 à 148 cm : vase ocre caillouteuse,
- de 148 à 197 cm : arène,
- à 197 cm : socle.

5.5 - Ellez (Botmeur)

Il fut possible d'y réaliser un sondage d'une profondeur de 1 mètre. La stratigraphie observée à cet endroit se présentait comme suit :

- de 0 à 24 cm : sol actuel remanié,
- de 24 à 37 cm : tourbe brune fibreuse,
- de 37 à 53 cm : tourbe plus décomposée,
- de 53 à 66 cm : vase organique marron foncé,

- de 66 à 75 cm : vase marron clair,
- de 75 à 86 cm : vase grise,
- de 86 à 100 cm : vase marron clair.

5.6 - Chemin de Brasparts (Loqueffret)

Les prélèvements en vue de l'analyse pollinique ont été effectués dans la partie haute (sud) de l'exploitation Worms, sur une coupe limitant la zone excavée. Sur 72 cm, une succession de tourbe et d'argile organique noire fut observée. Ces couches reposaient sur un substrat blanchâtre riche en graviers et cailloux.

6 - DATATIONS RADIOCARBONE

Nous avons obtenu dix datations radiocarbone sur le matériel tourbeux et le bois issu de sept carottages (fig. 3). Ces mesures ont été faites par deux laboratoires. Il s'agit du Laboratoire de chimie nucléaire de l'Université de Louvain (Belgique) et du Centre des faibles radioactivités (laboratoire mixte CNRS - CEA) de Gif-sur-Yvette en Essone.

Les datations absolues obtenues sont systématiquement évoquées en années BP (*before present* : 1950). Dans le tableau récapitulatif (fig. 3) nous avons adjoint à l'âge C14 conventionnel, la date C14 calibrée grâce aux tables de Stuiver et Reimer (1993). Cette dernière est exprimée en années avant ou après J.-C. : cal BC (*before Christ*) ou cal AD (*anno Domini*). Une différence existe en effet entre l'âge C14 et l'âge vrai.

La chronologie des périodes climatiques holocènes à laquelle nous nous référons dans ce rapport est celle utilisée dans les travaux sur le Massif Armoricaïn de M.-T. Morzadec-Kerfourn (1974), L. Visset (1979), D. Voeltzel (1987) et D. Marguerie (1992) (fig. 4).

sondage	matériel daté	profondeur éch / sommets dépôt	référence datage	résultats en BP	date calibrée
Vénec 1	tourbe	90 à 95 cm	Lv - 1435	1320 ± 90	630 à 980 cal AD
Vénec 1	tourbe	355 à 360 cm	Lv - 1436	3810 ± 80	2460 à 1970 cal BC
Vénec 1	tourbe	465 à 470 cm	Lv - 1437	5190 ± 90	4254 à 3795 cal BC
Vénec 2	tourbe	470 à 475 cm	Gif - 9676	5960 ± 75	5050 à 4688 cal BC
Vénec 4	tourbe	87 à 92 cm	Lv - 1438	4130 ± 70	2890 à 2460 cal BC
Chemin de Brasparts haut	tourbe	60 à 65 cm	Gif - 9673	5810 ± 60	4801 à 4517 cal BC
Chemin de Brasparts bas	tourbe	35 à 44 cm	Gif - 9674	5570 ± 70	4544 à 4255 cal BC
Chemin de Brasparts bas	bois	30 cm	Gif - 9675	3880 ± 50	2467 à 2196 cal BC
Ellez	vase organique	70 à 75 cm	Gif - 9672	4710 ± 70	3640 à 3352 cal BC
Forc'han	tourbe	73,5 à 75 cm	Gif - 9677	6400 ± 120	5567 à 5071 cal BC

Fig. 3 - Tableau récapitulatif des datations radiocarbone obtenues

Périodes climatiques	Dates cal BC ou AD	Dates BP	Civilisations
SUBATLANTIQUE	450 AD	1570	Moyen Age
	50 BC	2050	Gallo-Romain
	800 BC	2600	Age du Fer
	1950 BC	3600	Age du Bronze
SUBBOREAL	2500 BC	4000	Chalcolithique
			Néolithique
ATLANTIQUE	4570 BC	5700	Mésolithique
	4850 BC	6000	
	6630 BC	7800	

Fig. 4 - Correspondances entre périodes climatiques et civilisations dans le Massif Armoricaïn

7 - APERCU DU PRINCIPE DE L'ETUDE PALYNOLOGIQUE

Les pollens et les spores du règne végétal sont susceptibles d'être rencontrés en grande quantité dans les sédiments organiques. En effet, leur membrane externe ou exine est très stable chimiquement.

Le terme de palynologie, désignant l'étude des grains de pollen et des spores, fut créé et défini par deux botanistes anglais Hyde et Williams en 1944. Il est repris du mot grec qui signifie poussière. La palynologie est la science du pollen et de ses applications.

La détermination des grains de pollen et leur dénombrement dans un échantillon permettent de reconstituer la composition moyenne de la pluie pollinique à l'époque où ce dépôt était en voie d'édification. La succession verticale de ces échantillons ou spectres donne une idée de l'évolution de la nature du paysage avoisinant.

7.1 - Technique de prélèvement des échantillons

Après une reconnaissance des épaisseurs des dépôts et de leur stratigraphie en divers endroits du gisement à l'aide d'une tarière de pédologue, les sédiments tourbeux et vaseux organiques sont prélevés par carottage à la sonde palynologique "GIK". Celle dont nous disposons permet la récolte de carottes demi-cylindriques de rayon 5 cm et de longueur maximum 90 cm. L. Visset et G. Hauray (1980) ont fait un inventaire des différents carottiers ou sondes de prélèvements palynologiques. Ils se sont déclarés hautement satisfaits du carottier soviétique "GIK". Cette sonde offre une garantie optimale vis à vis des risques de pollution et une compaction nulle des sédiments au cours du prélèvement. Afin de limiter les perturbations dues à la pointe de la sonde, deux sondages sont menés parallèlement à peu de distance l'un de l'autre et les prélèvements faits alternativement.

7.2 - Traitement des échantillons

Les carottes acheminées au laboratoire ont été découpées généralement en tranches de 5 centimètres d'épaisseur. Dans certains cas, si les premières analyses microscopiques détectaient des zones à fortes variations d'enregistrements polliniques, la maille d'échantillonnage a dû être ramenée à 2 voire 1 centimètre. Des prélèvements ont systématiquement été réservés à l'analyse radiocarbone et autre.

Afin d'extraire le matériel pollinique des sédiments, le palynologue a recours à toute une variété de traitements chimiques et physiques longs, délicats et coûteux. Ceux-ci consistent surtout en des attaques chimiques aux acides et aux bases et en une séparation par différence de densité. En fonction de la nature des sédiments à étudier, différents protocoles d'extraction sont mis en oeuvre. Il existe un traitement spécifique pour les sédiments argileux, les tourbes riches et les tourbes à sphaignes (plus pauvres en matériel pollinique). Environ 8 échantillons peuvent être traités durant une semaine.

Les tourbes, après avoir été traitées à la soude à chaud, subissent une attaque à l'acide fluorhydrique suivie d'un "rinçage" à l'acide chlorhydrique et l'acide acétique glacial. Elles sont enfin plongées dans un mélange acétolytique chaud constitué par de l'anhydride acétique et de l'acide sulfurique. Cette préparation s'achève par un traitement à l'alcool.

Les argiles subissent des attaques chimiques à peu près du même ordre. Toutefois, la recherche délicate d'un matériel pollinique beaucoup plus rare doit s'accompagner d'une séparation physique par différence de densité sur la liqueur dense dite de Thoulet (iodo-mercure de Potassium).

7.3 - Détermination des grains de pollen et des spores

L'observation microscopique a été réalisée grâce à un microscope photonique, au grossissement variant de 400 à 1000 fois.

Le nombre de grains de pollens et spores comptés par échantillon a été variable et fonction de la nature des sites (site archéologique et tourbière) et des sédiments. Cependant, une moyenne de 300 grains par échantillon a été lue.

La lecture a lieu en deux temps :

- au grossissement de 650, les grains sont comptés suivant des lignes parallèles couvrant l'ensemble de la lame de verre, à l'exception toutefois de ses bords le long desquels se sont généralement regroupés les pollens et spores de grande taille au moment de la mise en place de la lamelle,
- au grossissement de 400, les parties de la préparation microscopique non balayées au moment du comptage sont observées pour la détection de taxons sous-représentés.

Nous nous sommes fait aider dans la détermination et le comptage des pollens par S. Fabros-Textier, chercheur associé au C.R.A. de Valbonne Sophia Antipolois (Antibes).

7.4 - Représentation graphique des résultats polliniques

Les diagrammes polliniques obtenus, après lecture au microscope des culots de préparations chimiques, renseignent sur le type d'association végétale existant à différents niveaux de développement de la tourbière et l'évolution de cette végétation tout au long de l'histoire du dépôt étudié. Ainsi, est-il possible de collecter des informations sur le climat et sur les éventuelles actions anthropiques de défrichements, de mises en culture voire de pâturages et aussi sur l'introduction de plantes allochtones.

Les décomptes des spores et pollens sont transformés en fréquence relative. Les pourcentages obtenus dépendent de la somme de référence choisie.

A.-V. Munaut (1967) a discuté les avantages et les inconvénients des trois modes de représentations palynologiques les plus couramment utilisés, en se basant sur des travaux consacrés à l'étude des spectres polliniques actuels.

Les calculs basés sur **la somme totale des pollens et des spores**, favorisent, selon A. V. Munaut "l'interprétation écologique de résultats palynologiques en montrant l'image réelle de la pluie pollinique en un endroit particulier". Ce mode de représentation devenant couramment utilisé, permet une comparaison aisée de nos pourcentages avec ceux des autres auteurs.

D'après les observations faites par J. Heim (1970) sur les spectres polliniques récents, l'éclairement est le facteur d'influence principal sur la production sporale des fougères. En milieu forestier, les fougères demeurent généralement stériles. En revanche, les spores émises sont nombreuses dans les clairières, en lisière de bois ou au bord des chemins. J. Heim propose donc de les prendre en compte dans le calcul de base car leur taux représente "un indice valable de la densité du boisement". Cet auteur précise enfin que la fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) est systématiquement sous-représentée. Un pourcentage, même faible, de ses spores souligne une grande exubérance de cette espèce.

Il convient de noter que la prise en compte dans la somme de base des sphaignes en milieu tourbeux n'est pas sans poser quelques problèmes. En effet, ce taxon peut présenter, au long d'une même séquence, des variations importantes de pourcentages. Selon J. Heim (1970), la production de spores de *Sphagnum* peut varier considérablement sans concordance évidente avec le degré de boisement du site considéré. J. Heim (1970) a constaté que "les fructifications des touffes de sphaignes sont très localisées et limitées à une faible portion du tapis bryophytique". Nous avons donc choisi d'exclure *Sphagnum* dans la somme totale servant au calcul des pourcentages.- la stratigraphie du site,

- la localisation d'éventuels niveaux archéologiques,
- les données chronologiques absolues,
- la zonation,
- la courbe continue AP/NAP (Arboreal Pollen grains / Non Arboreal Pollen grains). Les fougères et les sphaignes ne sont pas prises en compte dans les NAP,
- les courbes individuelles continues des taxons suivant deux échelles : pour les taxons peu représentés, une échelle de base de 2 % ; pour les taxons sur-représentés, une échelle de base de 10 %. Ces courbes sont classées, de la

Nos diagrammes en fréquences relatives d'après la somme totale des pollens et des spores ont tous été obtenus par table traçante grâce au logiciel informatique *GPAL3*. Ce système de gestion de bases de données fonctionne sur micro-ordinateur de type PC. C'est un programme complet de traitement des données polliniques qui propose, au delà de la gestion des données et du dessin des diagrammes, tout un panel de calculs mathématiques.

Les diagrammes polliniques se fait au moyen d'une table traçante adaptée

aux grands formats (HP DRAFTPRO PLUS).

Ces diagrammes figurent de la gauche vers la droite :

- la profondeur des prélèvements (exprimée en centimètres et estimée par rapport à la surface du sol),
- la stratigraphie du site,
- les données chronologiques absolues,
- les courbes individuelles continues des taxons arboréens (arbres et arbustes),
- la courbe continue AP/NAP (Arboreal Pollen grains / Non Arboreal Pollen grains). Les fougères et les sphaignes ne sont pas prises en compte dans les NAP,
- les courbes individuelles continues des taxons herbacés. Au sein des herbacées, les taxons sont réunis par groupements écologiques,
- les courbes individuelles continues des fougères,
- la courbe des sphaignes (non prises en compte dans la somme de base),
- la zonation.

7.5 - Zonation des séquences polliniques

Les palynologues ont coutume de regrouper les échantillons d'une séquence pollinique en zones afin d'en faciliter et d'en expliciter l'interprétation. Une zone est définie d'après Cushing (1963) comme "une famille de sédiments distinguée des couches adjacentes par des différences importantes dans le contenu pollinique issu des plantes contemporaines du dépôt." Cette zone pollinique correspond à une unité biostratigraphique, à une phase écologique caractérisée, selon D. Voeltzel (1988), "par une variation significative apparaissant dans le tracé de la courbe d'au moins un taxon local". Les zones réfèrent à la seule séquence étudiée. La zonation ne peut rigoureusement être appliquée qu'à une série d'échantillons mis en place sous des mêmes conditions de dépôt. C'est en quelque sorte le premier stade d'étude des données polliniques régionales. Après seulement intervient la comparaison de plusieurs séquences. Si des assemblages similaires peuvent être rencontrés dans différentes séquences, une zonation régionale sera établie.

Dans cette étude, les zones reconnues dans chaque séquence sont désignées par une lettre minuscule.

tempérées voient-elles le développement d'arbres dits méso-thermophiles, comme le chêne.

La confrontation des résultats obtenus sur un site donné avec une longue séquence de référence régionale, datée par des méthodes physiques, peut déboucher sur des propositions de chronologie relative. De plus, des associations végétales originales ou des espèces particulières (hêtre, noyer...) détectées dans les diagrammes, peuvent être autant de repères chronologiques.

Les retombées de la palynologie sur la connaissance de l'environnement et les activités de nos ancêtres se sont multipliées ces dernières années. Nous retiendrons ici une publication récente, véritable ouvrage de référence, intitulée "*Anthropogenic indicators in pollen diagrams*", édité par K.-E. Behre (1986).

8 - RESULTATS D'ANALYSES, DESCRIPTION DES DIAGRAMMES

8.1 - Sondage du Vénec 1

Ce premier sondage concernant la tourbière bombée du Vénec a été effectué près du lac, sur un bombement de sphaignes non affecté par l'exploitation de la tourbe.

Description des zones reconnues sur le diagramme (fig.5)

Zone a : de 475 à 465 cm

Sur la vase du fond d'une cuvette inondée, des sphaignes (*Sphagnum*) s'installent vers 5190 ± 90 BP pendant la première période du Subboréal et commencent à édifier la tourbe. Les fougères (Polypodiacees) des marais croissent sur la vase.

Dans cette première phase, les landes environnantes se peuplent de callunes (*Calluna*) et le laureau (*Myrica gale*) s'installe dans les bas marais périphériques. Les boisements des environs sont clairsemés avec quelques chênes (*Quercus*), bouleaux (*Betula*), rares tilleuls (*Tilia*) et orme (*Ulmus*). Le noisetier (*Corylus*) y domine.