

DESCRIPTION ANATOMIQUE DU BOIS DE *Protea madiensis* Oliv. ANATOMICAL DESCRIPTION OF *Protea madiensis* Oliv. WOOD.

H. DOUTRELEPONT, L. VRYDAGHS, H. DE PAUW, H. BEECKMAN
Economie agricole et forestière - Anatomie du bois - MRAC

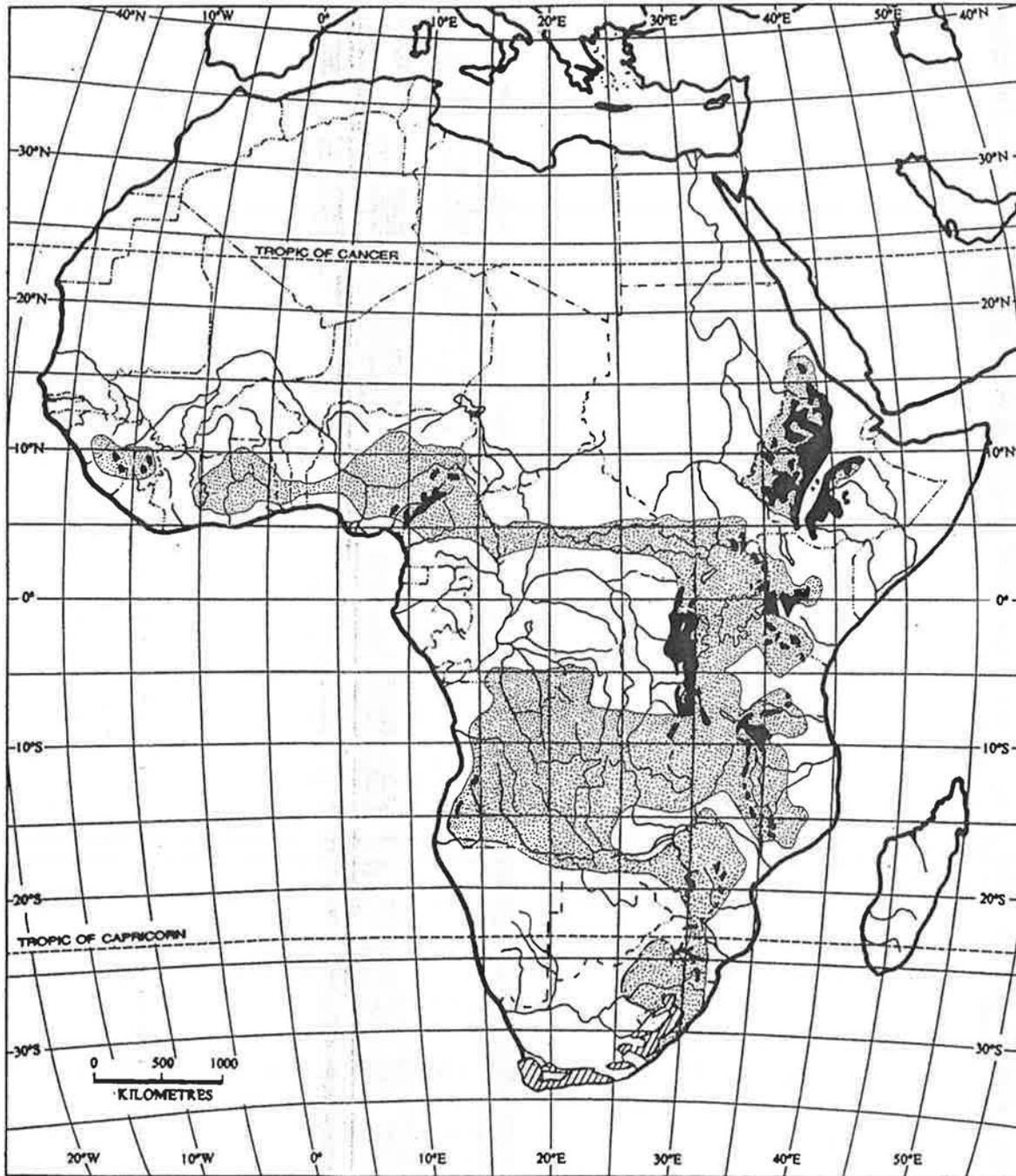
ABSTRACT

The article describes the anatomical structure of the wood of *Protea madiensis* Oliv., belonging to the *Proteaceae* family which mainly occupies the African and Australian part of the southern hemisphere. Specifically, its wide rays are well preserved in archeological and prehistorical charcoal samples. In addition, it is a strong ecological indicator for a savanna environment. Together, these two facts make this species a significant contributor to paleo-environmental studies.

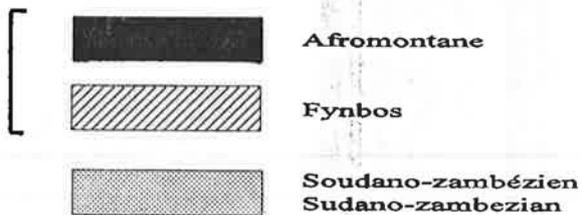
1. INTRODUCTION ET ECOLOGIE.

Fascinant Protéa ! Qui ne fut pas séduit, dans la savane, par la beauté sauvage de ces petits arbres tortueux et volontaires offrant à la renaissance saisonnière ces belles inflorescences démesurées si finement ciselées !

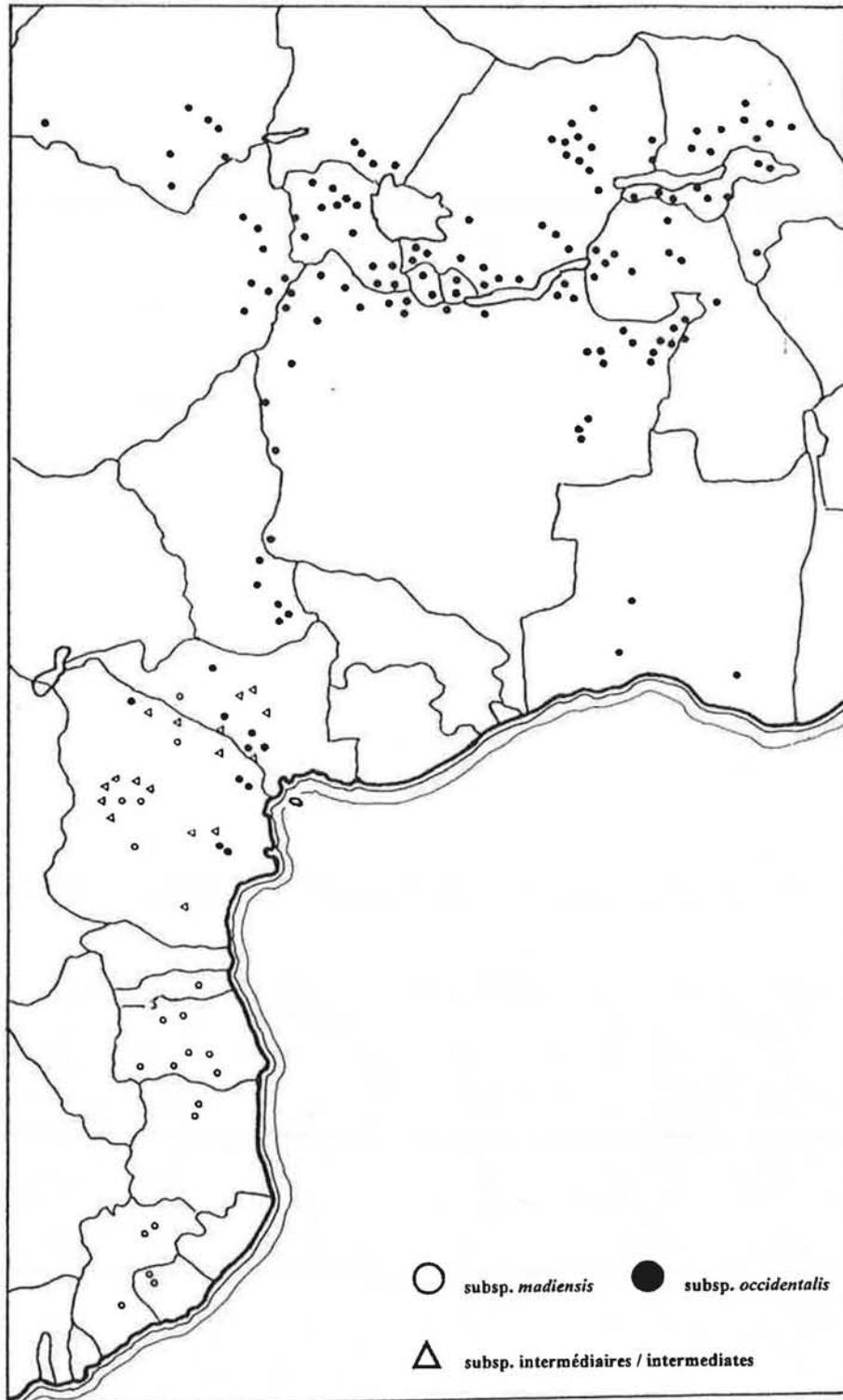
Les Protéa appartiennent à la famille des *Proteaceae*, unique famille représentée dans l'ordre des *PROTEALES*. Les *Proteaceae* peuplent l'hémisphère sud, Australie et Afrique du sud en particulier. Quelques espèces du genre *Protea*, remontent au delà du 15° parallèle en Afrique de l'est (Voir carte 1). Les *Protea* occupent sur le continent africain deux biomes : les régions afro-montanes et soudano-zambéziennes (Voir carte 1). Ces régions comprennent les vastes hauts plateaux à savanes, des savanes boisées et des zones de forêts dégradées, habitats privilégiés pour les *Protea* lorsque les conditions édaphiques leur conviennent. *Protea*, genre héliophile, s'épanouit dans la savane où il peut réaliser de véritables peuplements ainsi qu'aux lisières des miombo. Il est parfaitement adapté aux feux saisonniers anthropiques ou naturels, son écorce ou sa souche et d'autres adaptations lui permettent de surmonter ces traumatismes. Ces feux s'avèrent nécessaires pour maintenir son habitat. Il existe 103 espèces de *Protea* dont 82 en Afrique du sud et 21 en Afrique tropicale. *Protea madiensis* Oliv., fait partie des quatre espèces les plus importantes (*P. angolensis* Welw., *P. gagedi* Gmel., *P. madiensis* Oliv., *P. welwitschii* Engl.) et occupe l'aire la plus étendue (voir carte 2). Ces caractères font de lui un indicateur écologique intéressant qui peut, grâce à sa structure anatomique ligneuse spécifique, être exploité comme tel pour des recherches en paléo-environnement.



Biomes :



Carte 1. Distribution du genre *Protea*.
Map 1. Distribution of the genus *Protea*.



Carte 2. Distribution de *Protea madiensis* Oliv. (Chisumpa & Brummitt 1987)
Map 2. Distribution of *Protea madiensis* Oliv. (Chisumpa & Brummitt 1987)

2. DESCRIPTION ANATOMIQUE DU BOIS - METHODOLOGIE.

L'analyse des caractères anatomiques ligneux se fait à l'aide d'une loupe stéréoscopique pour les examens généraux d'ensembles (cernes de croissance, aspect général du parenchyme radial et axial ...) et principalement au microscope diascopique pour les coupes anatomiques fines (une vingtaine de micromètres d'épaisseur). Les coupes minces sont réalisées au microtome dans les trois plans orthogonaux de diagnose spécifiques aux structures ligneuses secondaires des dicotylédones. Les échantillons anthracologiques sont fracturés dans ces mêmes plans anatomiques et observés au microscope épiscopique. Les échantillons de bois examinés pour ce travail proviennent de la xylothèque du Musée royal de l'Afrique centrale (Tervuren) et portent les références suivantes: TW 21619 du Burundi (Lewalle), TW 28568 et TW 28569 d'Angola (Dechamps). L'examen des structures ligneuses se réalise sur base de la liste IAWA des caractères anatomiques d'identification.

2.1. Coupe transversale

Un examen à l'oeil nu nous révèle déjà une des caractéristique du genre; c'est la grande épaisseur des rayons médullaires. Le parenchyme radial large de plus de dix cellules découpe le plan transversal en secteurs bien marqués, eux mêmes subdivisés en secteurs plus étroits que délimitent des rayons uni-cellulaires. Dans ces zones sectorielles, entre deux et six, sont situés les vaisseaux, de un à trois en rangées tangentielles. Ceux-ci sont à 90% solitaires et de section ronde; leur densité par mm² est comprise entre 5 et 20 et leur diamètre est compris entre 50 et 100 micromètres. Le parenchyme axial est paratrachéal plus ou moins aliforme à confluent et unilatéral centrifuge. Les fibres entourant ces autres tissus ont des parois épaisses à très épaisses On peut déceler des zones semi-poreuses marquant des cernes de croissances malgré l'aspect à pores diffus de l'ensemble des plages observées (voir fig. 1 et 2).

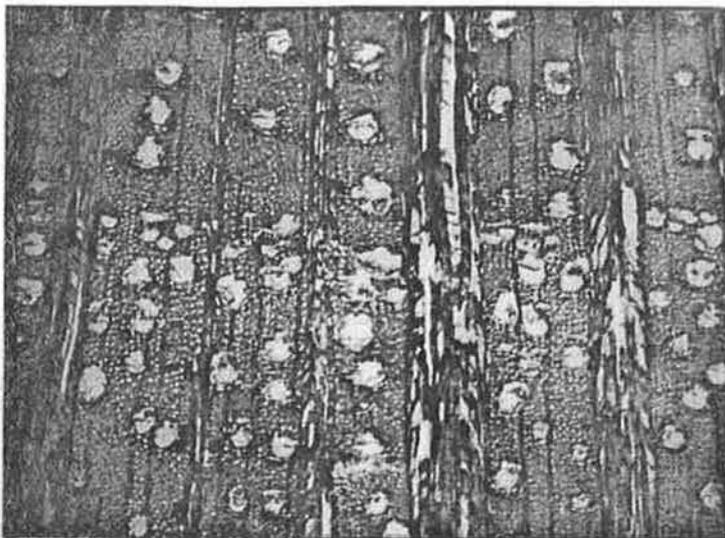


fig. 1. TW 28569, x 40
Cernes de croissances
Growth rings

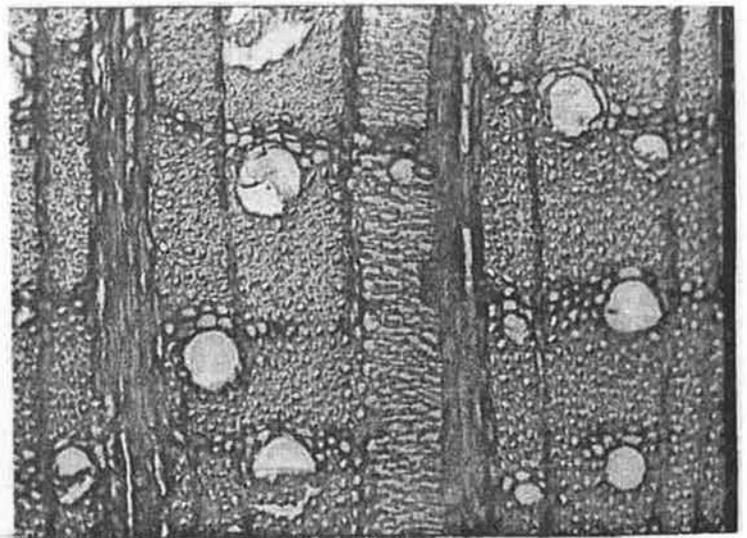


fig. 2. TW 29569, x 100

2.2. Coupe tangentielle.

Les rayons sont de deux types : les larges d'au moins 10 cellules d'épaisseur à 90% couchées ou carrées et les petits uni-cellulaires. Les deux types sont homogènes. Les rayons larges peuvent dépasser le millimètre en hauteur, leur largeur est comprise entre 120 et 600 micromètres; les petits ont une largeur de 15 à 20 micromètres et une hauteur variable en fonction du nombre de cellules allant de 1 cellule à 10 cellules, soit de 30 à 430 micromètres pour les coupes observées. Vu la largeur des rayons, l'expression de leur densité par millimètre n'a pas beaucoup de sens. Les éléments composant le système vasculaire ont de 150 à 200 micromètres de longueur. La longueur des fibres va de 900 à 1600 micromètres. Ces dernières possèdent des ponctuations ornées (voir fig. 3 et 4).

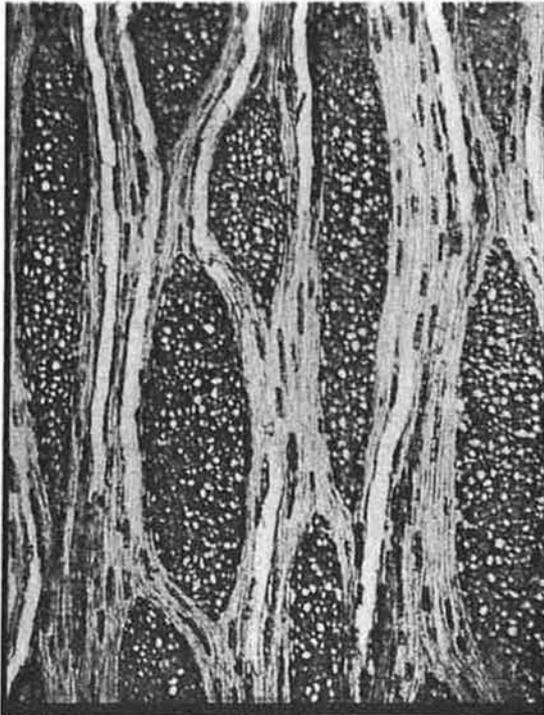


fig. 3. TW 28569, x 40



fig. 4. TW 28569, x 100

2.3. Coupe radiale.

Plus de 90% des cellules des rayons larges sont couchées de même que pour les petits rayons. Ces cellules sont chargées de matière colorée. Les ponctuations sont alternes et petites, de 4 à 7 micromètres. Les perforations vasculaires sont simples. Les fibres possèdent également des ponctuations ornées dans le plan radial (voir fig. 5, 6 et 7).

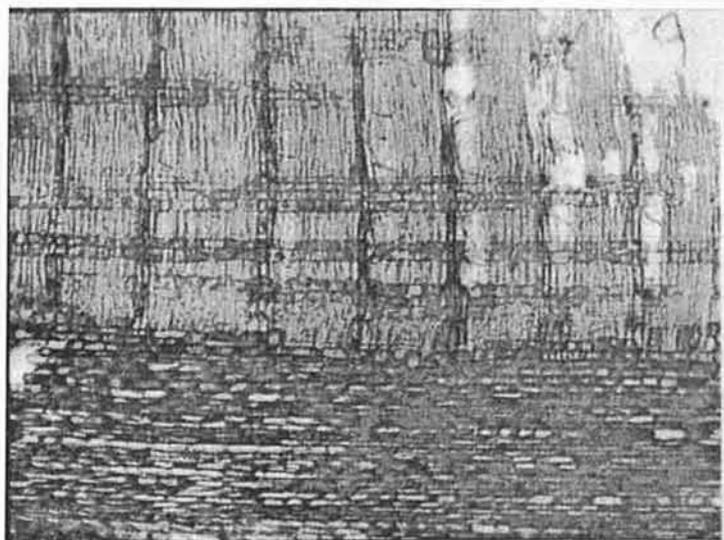


fig. 5. TW 28569, x 40

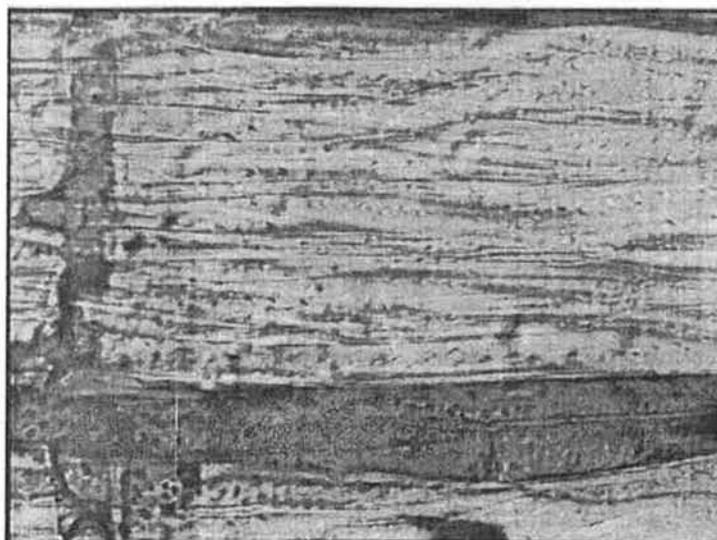


fig. 6. TW 28569, x 400
Fibres

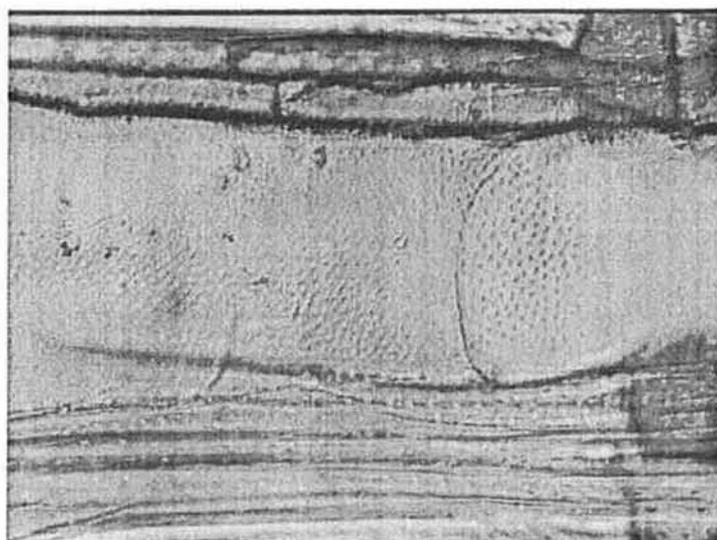


fig. 7. TW 28569, x 400
Ponctuations vasculaires
Vessel-ray pits

3. APPLICATIONS DES DONNEES A L'INTERPRETATION DES PALEO-MILIEUX

L'anatomie ligneuse appliquée à la détermination des charbons de bois découverts dans la stratigraphie du site archéologique de Shum Laka (Cornelissen *et al.*, 1995) au Nord-Ouest Caméroun (1600 m d'altitude) a mis en évidence la présence de *Protea madiensis* (fig. 8) jusqu'à 30.000 BP (fig. 9), établissant la présence à proximité du site ,de savanes pendant cette période. Pour certaines séquences de l'Holocène, un abondant spectre de phytolithes graminéens confirme cette observation. Au cours de la période avant 10000 BP, l'aspect ouvert de la végétation est établi par des arguments géomorphologiques (Moeyersons, 1996). Actuellement cette espèce y est encore présente et continue son développement malgré les feux fréquents réalisés pendant la période sèche et destinés à régénérer un maigre pâturage pour le bétail.



fig. 8. Echantillon de charbon de bois de *Protea madiensis*. LAK 93 C12 n° 276
Charcoal sample of *Protea madiensis*. LAK 93 C12 n° 276
coupe tangentielle / tangential section x 50

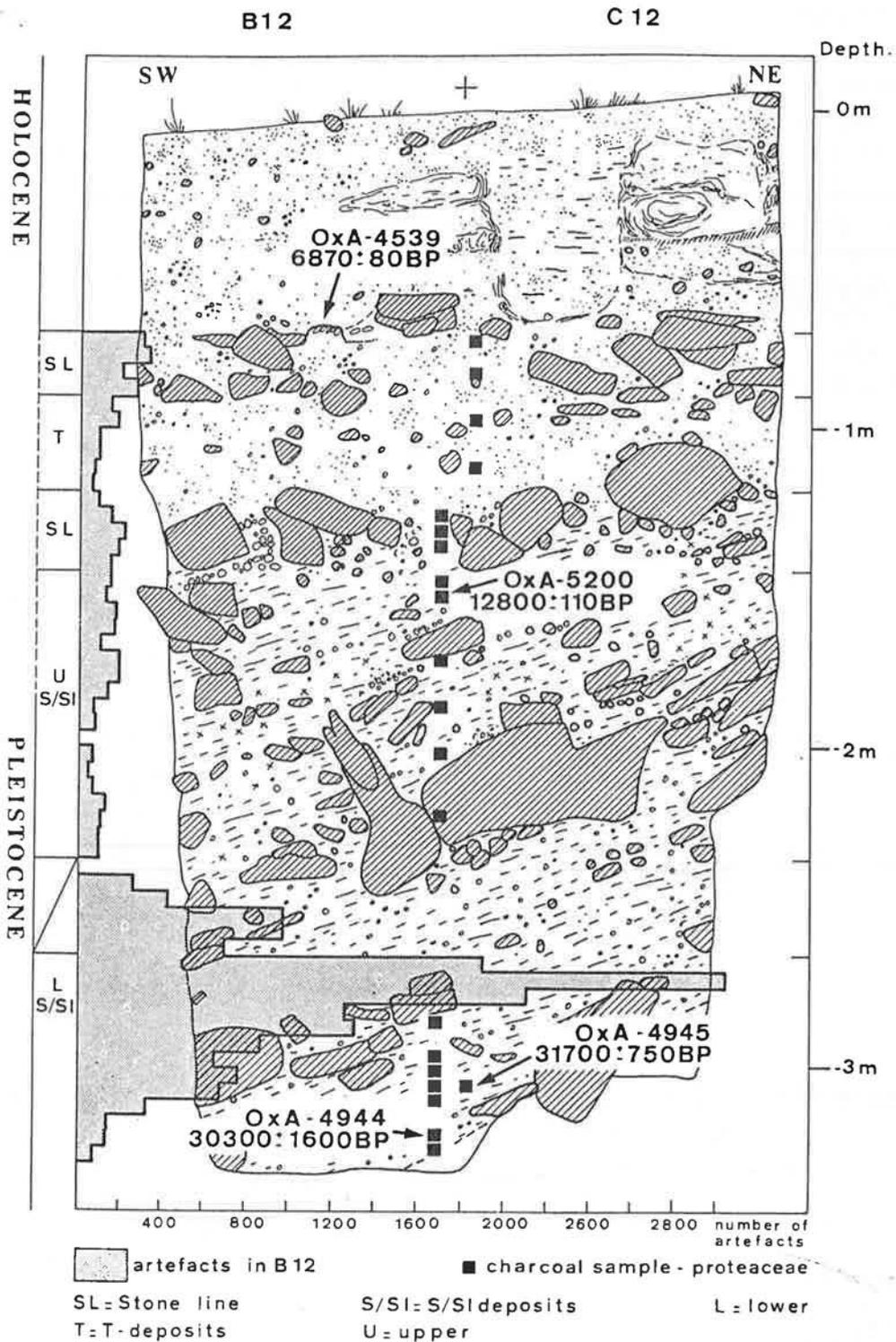


fig. 9. Stratigraphie dans les carrés B12-C12 et localisation des charbons de bois de *Protea* cfr. *madiensis*
Stratigraphy in squares B12-C12 with location of *Protea* cfr *madiensis* charcoal samples

4. BIBLIOGRAPHIE

- Beard, J.S., 1993. The Proteas of tropical Africa. Kangaroo Press. Botanical Research Institute. Pretoria. pp. 112.
- Berhaut, J., 1967. Flore du Sénégal. Clairafrique. Dakar. pp. 252.
- Brummitt, R. K., and Serena, K. Marner, 1993. Flora of tropical east Africa - Proteaceae-. A.A.Balkema. Rotterdam-Brookfield. p. 9-12.
- Carlquist, S., 1988. Comparative wood anatomy. Springer-Verlag. Berlin. pp.436.
- Cornelissen, E., Moeyersons, J., de Maret, P., 1995 . Fouilles archéologiques à Shum Laka (Caméroun). Nouvelles de la Science et des Technologies, vol. 13, n° 2-3-4 , 1995, pp. 319-322.
- Hutchinson, J. and Dalziel, J.M., 1959. Flora of west tropical Africa, vol. 1, p. 179.
- IAWA list of microscopic features for hardwood identification, 1989. E.A. Wheeler, P. Baas & P.E. Gasson. Leiden. pp. 332.
- I.N.E.A.C., 1948. Flore du Congo belge et du Ruanda - Urundi, vol. 1, p. 245-246.
- Metcalf, C.R. and Chalk, L., 1957. Anatomy of the Dicotyledons, vol 2. Clarendon Press. Oxford. pp. 1500.
- Moeyersons, J., 1996. Rock shelter collapse as a possible reason for waterfall retreat in the Bafochu Mbu caldeira, Western Cameroon. Zeitschrf. NF., suppl. Bd 103, p. 345-358.
- Thonner, Fr., 1915. The flowering plants of Africa. Dulau & co., LTD. pp. 171.
- White, F., 1962. Forest flora of northern Rhodesia. Oxford University Press. pp. 455.

