

Zeitschrift: Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 48 (1995)
Heft: 1: Archives des Sciences

Artikel: Du sondage à l'affleurement par les associations unitaires : l'exemple des ostracodes paléocènes du bassin nigéro-soudanais
Autor: Boulard, Christophe / Carbonnel, Gilles
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-740239>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DU SONDAGE A L'AFFLEUREMENT
PAR LES ASSOCIATIONS UNITAIRES :
L'EXEMPLE DES OSTRACODES PALÉOCÈNES
DU BASSIN NIGÉRO-SOUDANAIS

PAR

Christophe BOULARD* & Gilles CARBONNEL*

(Ms reçu le 15.9.1994, accepté après révision le 22.12.1994)

ABSTRACT

From the drill-hole to outcrop using unitary associations: an example with the paleocene ostracods from the nigero-sudanese area. - Four drill-holes cross cutting the paleocene layers of the nigero-sudanese basin are defined using the unitary association (UA) method. This one yields a biostratigraphical scale including 5 zones. These zones are used to give the stratigraphical location of samples collected on outcrops.

Mots-clés: biostratigraphie quantitative, Afrique, Paléocène, ostracodes, association unitaire.

INTRODUCTION

L'ensemble des sites étudiés appartient au bassin paléocène nigéro-soudanais (fig. 1). Quatre forages: INARABER, MENAKA, OUARASSIBITL et FOGA situés au débouché sud-est du détroit soudanais (Mali/Niger) ont fait l'objet d'un inventaire exhaustif des ostracodes et d'une représentation verticale "classique" suivant leur ordre d'apparition vertical (cf. tabl. 1: forage d'INARABER à titre d'exemple). Trois affleurements complémentaires situés au Nord du Niger (MENTESS, TILLIA) et au Sud-Est (cimenterie de MALBAZA) près de la frontière du Nigeria (fig. 1) ont également été étudiés dans la même perspective. Tous, forages et affleurements, recoupent les assises du Paléocène en atteignant, pour certains, le toit du Maastrichtien. Les forages ont livré 73 espèces. Parmis celles-ci, 36 ont été éliminées en raison d'une occurrence limitée à un forage (voir fig. 2, indiquant la liste des espèces retenues et dont le numéro est reporté sur le tableau de répartition dans le forage d'INARABER).

1. CRÉATION D'UNE ZONATION AUTOMATISÉE à partir du concept des ASSOCIATIONS UNITAIRES (selon SAVARY et GUEX, 1991, logiciel BIOGRAPH)

Aucune biozonation d'ostracode n'existe dans le bassin nigéro-soudanais à laquelle on puisse faire référence. Deux démarches s'offrent au micropaléontologue. L'une

*Université Claude Bernard Lyon 1, Centre des Sciences de la Terre et URA 11,C.N.R.S., 27-43 boulevard du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne, Cedex, France.

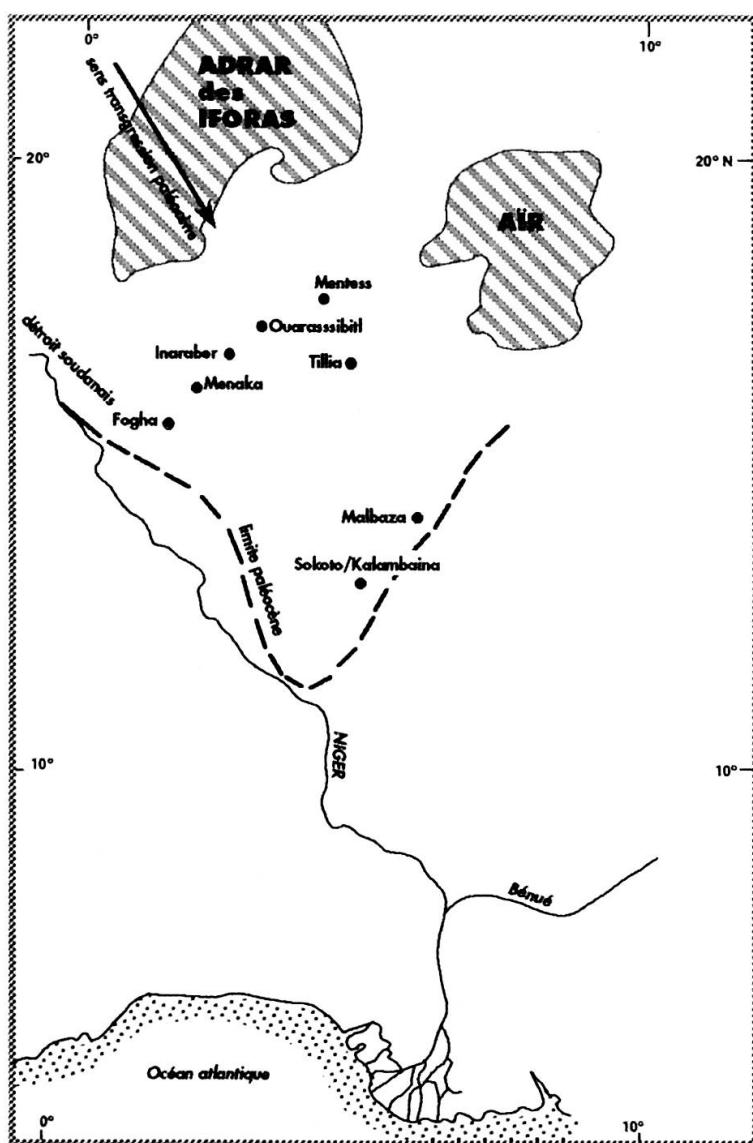
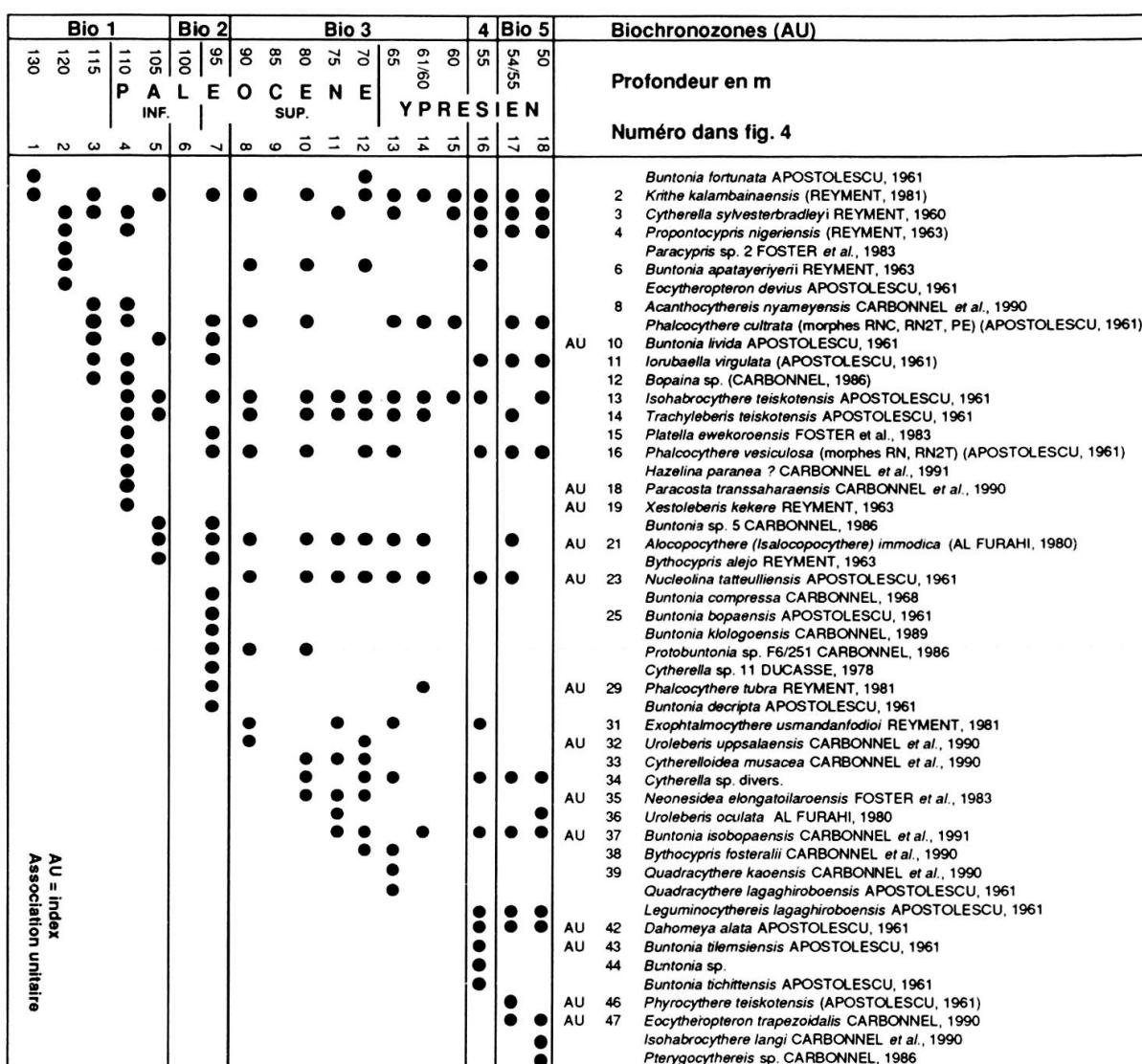


FIG. 1

Implantation des forages et des affleurements étudiés, dans le contexte transgressif du Paléocène, selon le schéma paléogéographique de Greigert (1966).

consiste à répliquer pour les quatre forages la réalisation de tableau de répartiton verticale du type standard (exemple tabl. 1) et confronter manuellement disparitions, apparitions et coexistances des espèces mises en jeu (BOULARD, 1993).

Or, l'un de nous (C. Boulard) a souligné les inconvénients liés à cette procédure (1993) en proposant de lui substituer un protocole automatisé. L'analyse exhaustive des méthodes disponibles en biostratigraphie quantitative (probabilistes, déterministes...) a conduit à privilégier la méthode de GUEX ou méthode des Associations Unitaires (AU). Nous renvoyons le lecteur à C. BOULARD (1993) sur les raisons fondant l'opportunité d'un tel choix. Nous nous contenterons de donner ici les résultats.



TABL. 1

Répartition verticale des ostracodes dans le forage d'In Araber selon une représentation standard.

1.1 Coexistences et exclusions des espèces-Biochronozones.

Les coexistences et exclusions parmi les 37 espèces retenues sont extraites de C. BOULARD (1993) et reproduites sur la figure 2. Elle exprime la totalité des relations d'exclusion et de coexistence entre les 37 espèces retenues telles qu'elles ont été calculées par BIOGRAPH. Les zones d'extension synthétiques conduisent à l'obtention de 8 associations unitaires. La matrice de reproductibilité, associée à ce tableau (fig. 3), impose de regrouper les 8 associations unitaires (AU) au sein de 5 biochronozones (=AU et réunion de plusieurs AU identifiables sur de vastes étendues géographiques). Elles sont notées Bio1 à Bio5. Leurs constituants caractéristiques sont rappelés ci-dessous.

BIO1: (AU 1) caractérisée par *Paracosta transsaharaensis* (18) ou *Xestoleberis kekere* (19).

BIO2 : (AU 2 à 4) caractérisée par la coexistence de *Buntonia livida* (10) avec

Hermanites chadaouankaensis (54) ou

Isalocopocythere immodica (21) ou

Nucleolina tatteuliensis (23) ou

Buntonia isobopaensis (37) ou

Dahomeya alata (42) ou

Phyrocythere teiskotensis (46) ou

Argilloecia mentesensis (58)

BIO3 : (AU 5,6) caractérisée par *Neonesidea elongatolaroensis* (35) ou

Phalcocythere tubra (29) avec

Uroleberis uppsalaensis (32) ou

Benina sehouensis (61)

BIO4 : (AU 7) caractérisée par *Buntonia tilemsiensis* (43)

BIO5 : (AU 8) caractérisée par *Eocytheropteron trapezoidalis* (47).

1.2 Extension des biochronozones (BIO1 à BIO5) à travers les forages.

La figure 4 (également reprise de C. BOULARD, 1993) indique la présence et l'extension des biochronozones pour les quatre forages.

Le forage d'INARABER montre, de façon non ambiguë, les cinq biochronozones. Il est situé dans la zone axiale de pénétration de la transgression paléocène définie par GREIGERT (1966, p. 210, pl. 80).

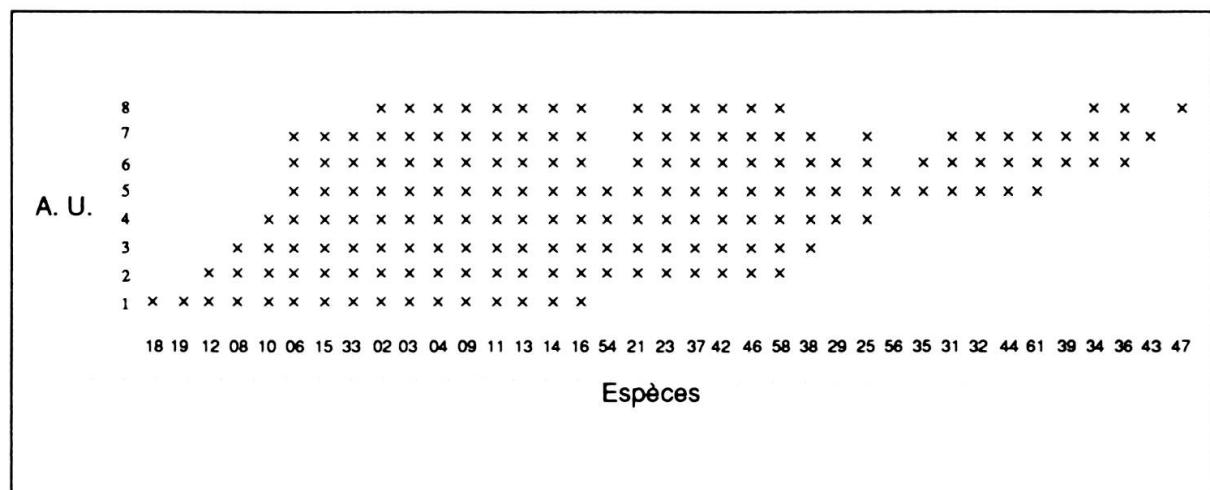


FIG. 2

Extension synthétique des 37 espèces retenues résultant du traitement appliqués aux forages d'In Araber, Foga, Menaka, et Ouarassibitl.

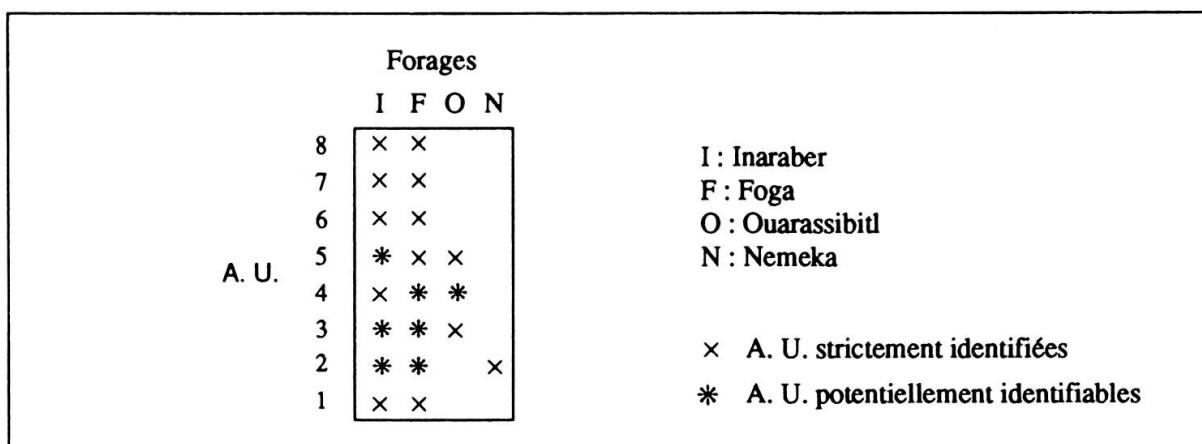


FIG. 3

Matrice de reproductibilité associée au tableau d'extensions synthétiques de la figure 2 (une AU est potentiellement identifiable (*) dans tous niveaux où l'on a strictement identifié des AU encadrant l'association considérée).

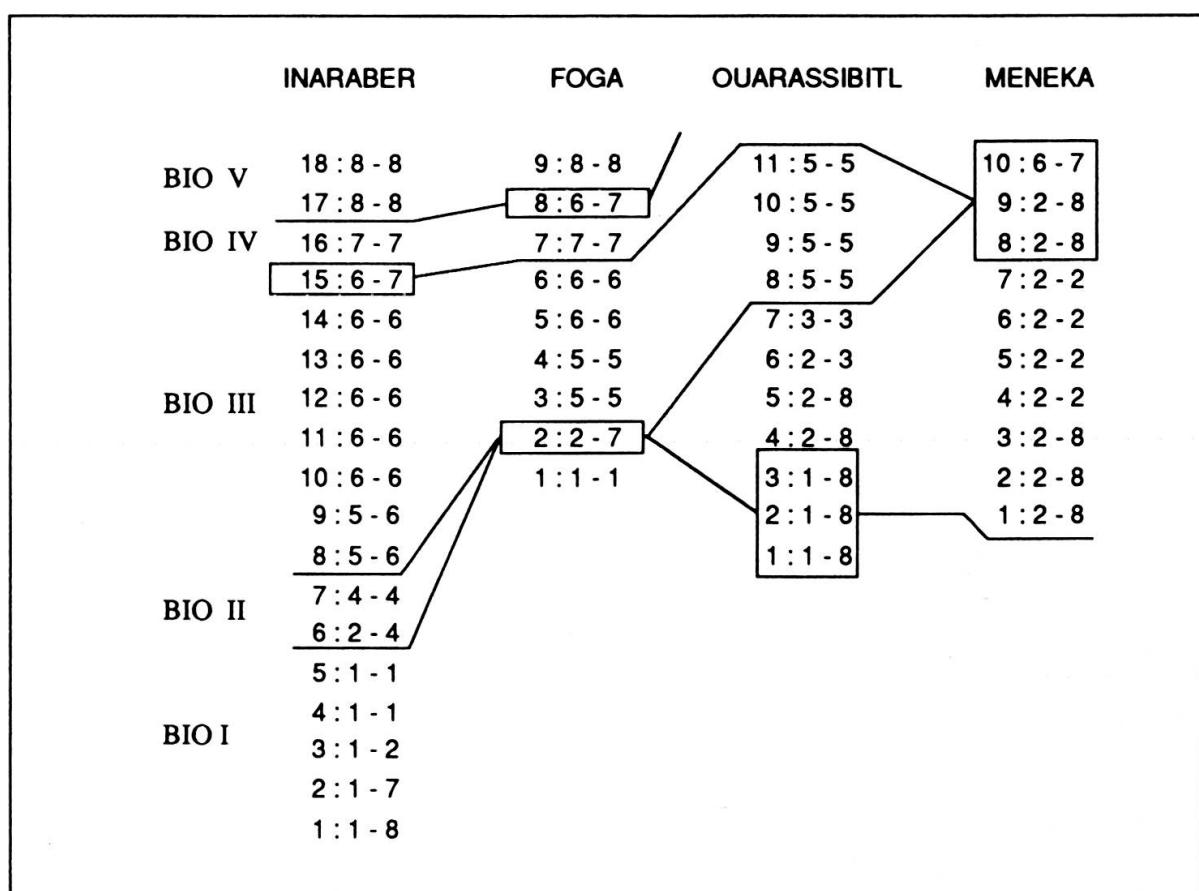


FIG. 4

Succession verticale des biochronozones (Bio1-Bio5) issues du concept des associations unitaires dans les forages d'Inaraber, Foga, Menaka et Ouarassibitl.

1.3 Comparaison entre le nombre de zones de foraminifères/nombre de biochrono zones.

Grâce au travaux de C. Monciardini (inédit B. R. G. M., Orléans) qui a étudié la répartition des foraminifères sur ces mêmes forages, nous pouvons confronter le nombre de zones de foraminifères au nombre de biochrono zones pour ces forages. C. Monciardini a mis en évidence sur l'ensemble du bassin nigéro-soudanais une succession de quatre zones de foraminifères (inédit).

La succession des 4 zones de foraminifères est complète dans le forage d'INA-RABER, partielle (zones 2 à 4) à FOGA et OUARASSIBITL (zones 1 à 3). Or ce sont ces mêmes forages qui présentent le nombre de biochrono zones d'ostracodes le plus complet. Cette convergence dans la succession verticale, loin d'être aléatoire, accrédite le bien fondé des biochrono zones d'ostracodes obtenue par voie automatisée. On ne préjuge nullement de la contemporanéité des deux biozonations mis en concomitance.

2. TRANSFERT DES BIOCHRONOZONES (BIO1 à BIO5) ISSUS DES FORAGES SUR DES AFFLEUREMENTS SITUÉS DANS LE MÊME BASSIN.

L'objectif est d'étendre la reconnaissance des biochrono zones à des affleurements situés dans le même bassin et dont l'ostracofaune est publiée sous la forme de liste de faune (CARBONNEL et al., 1990, p. 686). Une partie des informations publiées concernent des prélèvements regroupant plusieurs niveaux. C'est le cas du site de Mabaza (cimenterie en exploitation à la frontière Niger/Nigeria), de Tillia et de Mentess (à la frontière Niger/Mali). Ils comprennent 6 niveaux pour Tillia (entre Til4 et Til19), 3 niveaux pour Mentess (Mentw A à C) et 2 niveaux pour Malbaza (Malb 1,2). La base de la transgression paléocène est contrôlée, *in situ*, pour les sites de Malbaza et de Mentess.

Biochrono zones reconnues :

Malbaza (1, 2, 3) Tillia (1, 3, 4) Mentess (1)

Sur des prélèvements compréhensifs, on est donc assuré que l'échelle établie dans les conditions stipulées par la méthode des AU, est transposable aux affleurements ponctuels et de surcroit valable.

3. RÉATTRIBUTION STRATIGRAPHIQUE DES FORAGES OU COUPES DU DÉTROIT SOUDANAIS ÉTUDIÉS PAR APOSTOLESCU (1961).

Sont concernés du Nord au Sud-Ouest les coupes et forages de Sagarigida, Tin Tekouffé, Teiskot et Tatteuli (APOSTOLESCU, 1961, p. 788).

Les biochrono zones 1 et 2 sont absentes. Il y a indécision sur l'attribution aux biochrono zones compris entre 3 et 5 dans la totalité des sites. L'absence des biochrono zones 1 et 2 peut se justifier par la profondeur réduite des forages. Ils ne recoupent pas les assises inférieures du Paléocène comme le montrent les colonnes stratigraphiques proposées par APOSTOLESCU (1961, tab. 4).

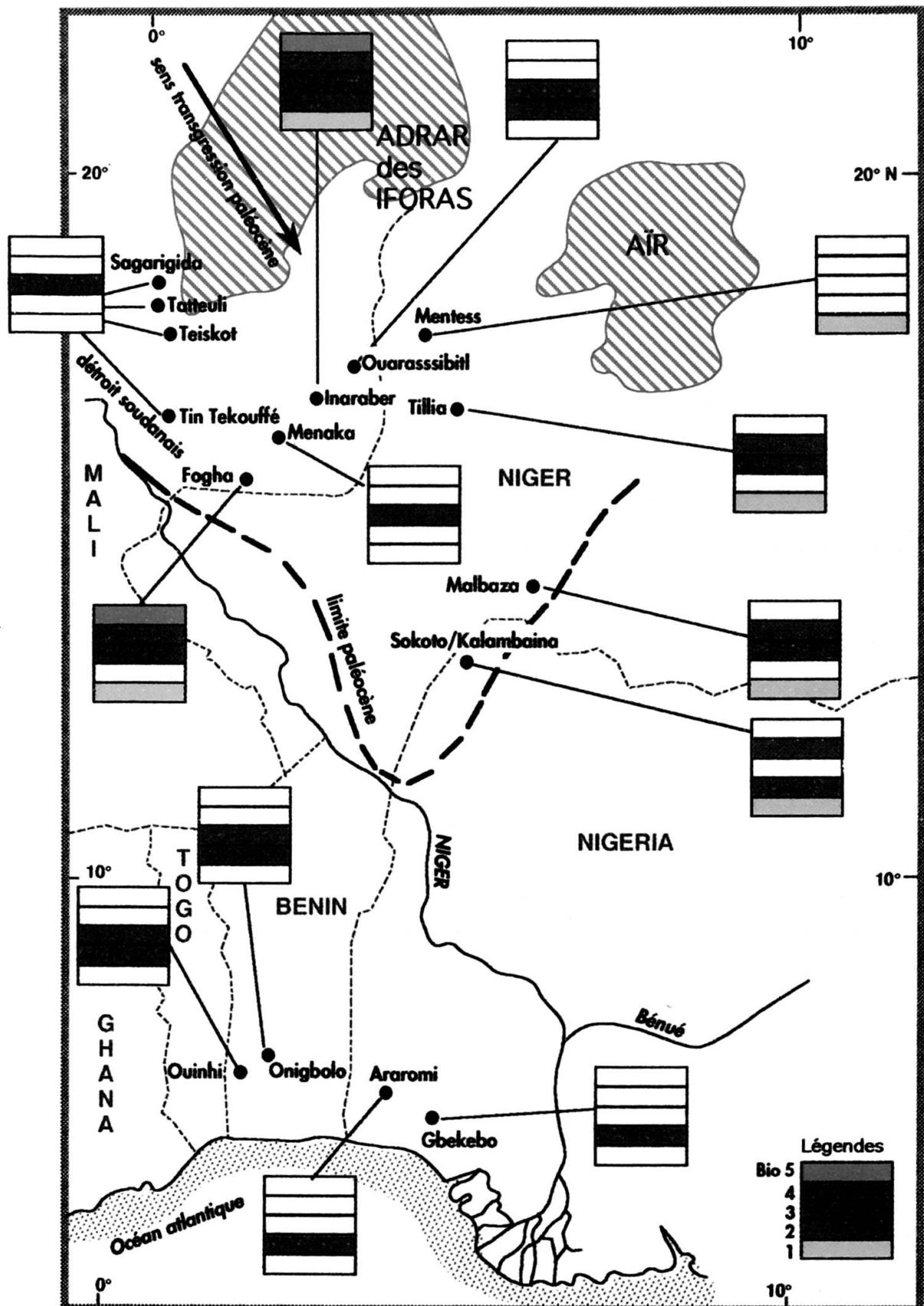


FIG. 5

Généralisation de l'implantation des biochronozones sur les sites du bassin nigéro-soudanais et du bassin côtier bénino-nigérian.

CONCLUSIONS

Apport biostratigraphique :

Le Paléocène du bassin nigéro-soudanais comprend, en l'état, 5 biochrono zones (BIO1 à BIO5). Les plus inférieures sont reconnues du Nord au Sud (In Araber, Tillia, Malbaza). Il est logique de constater l'absence du biohorizon terminal au Sud du bassin (Malbaza, Kalambaina-Sokoto) si l'on se souvient que la transgression venant du Nord-Ouest (GREIGERT, 1966), n'a peut-être pas pu atteindre les sites les plus méridionaux.

Apport méthodologique :

La méthode des Associations Unitaires, comme le montre l'étude de C. Boulard (1993) est la plus performante pour la réalisation d'échelle biostratigraphique. En outre, son application à des prélèvements compréhensifs est possible. On y retrouve, tout ou partie des biochrono zones étalons. En conséquence nous proposons d'extrapoler aux autres sites paléocènes dont l'ostracofaune est connue (Nigeria : bassin de Sokoto et bassin côtier, Bénin) la recherche des biochrono zones étalons. On retrouve les biochrono zones Bio2/3 jusque sur les forages du bassin côtier au Nigeria (voir fig. 5).

De plus, en cas de condensation de facies on doit pouvoir constater la présence de plusieurs biochrono zones dans un même prélèvement, alors qu'ils se succèdent verticalement ailleurs.

RÉSUMÉ

L'analyse biostratigraphique de quatre forages recoupant les assises paléocènes du bassin nigéro-soudanais a été menée par l'intermédiaire de la méthode des associations unitaires (AU). Les 5 subdivisions reproductibles mises en évidence, permettent l'attribution stratigraphique de prélèvements isolés, effectués à l'affleurement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- APOSTOLESCU, V. 1961. Contribution à l'étude paléontologique (Ostracodes) et stratigraphique des bassins crétacés et tertiaires de l'Afrique occidentale. *Rev. Inst. fr. Pétrole*: 779-867, Paris.
- BOULARD, C. 1993. Biochronologie quantitative: concepts, méthodes et validité. *Docum. Lab. Geol. Lyon*, 128 ; p. 259.
- CARBONNEL, G. ALZOUMA, K. & DIKOUMA, M. 1990. Les ostracodes paléocènes du Niger: Taxinomie. Un témoignage de l'existence éventuelle de la mer transsaharienne. *Geobios*, 23: 671-697, Lyon.
- GREIGERT, J. 1966. Description des formations crétacées et tertiaires du bassin des Iullemmeden (Afrique Occidentale). *Dir. Mines, Géol. Pub.*: p. 234, Niamey.
- SAVARY, J. & GUEX, J. 1991. Biograph: un nouveau programme de construction de corrélations biochronologiques basées sur les associations unitaires. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 313: 317-340, Lausanne.