

**Facteurs de contrôle de la sédimentation organique  
profonde associée au système d'upwelling du courant du  
Benguela durant le pleistocène.**

Raphaël Blanke, Ioanna Bouloubassi, François Baudin, Elisabeth  
Lallier-Vergès, P. Meyers

► **To cite this version:**

Raphaël Blanke, Ioanna Bouloubassi, François Baudin, Elisabeth Lallier-Vergès, P. Meyers. Facteurs de contrôle de la sédimentation organique profonde associée au système d'upwelling du courant du Benguela durant le pleistocène.. Association des Sédimentologues Français, 2005, Giens, France. 7p. hal-00092856

**HAL Id: hal-00092856**

**<https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/hal-00092856>**

Submitted on 12 Sep 2006

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

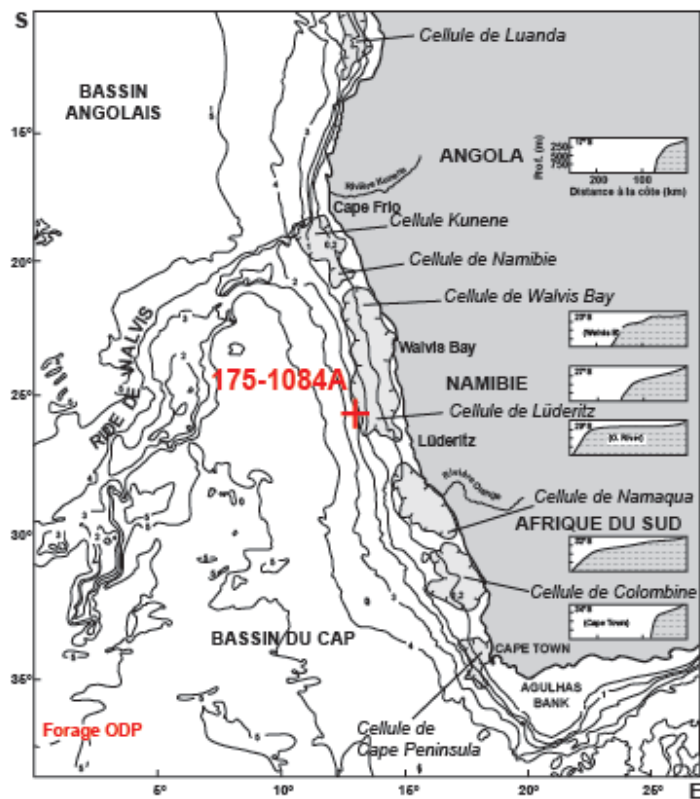
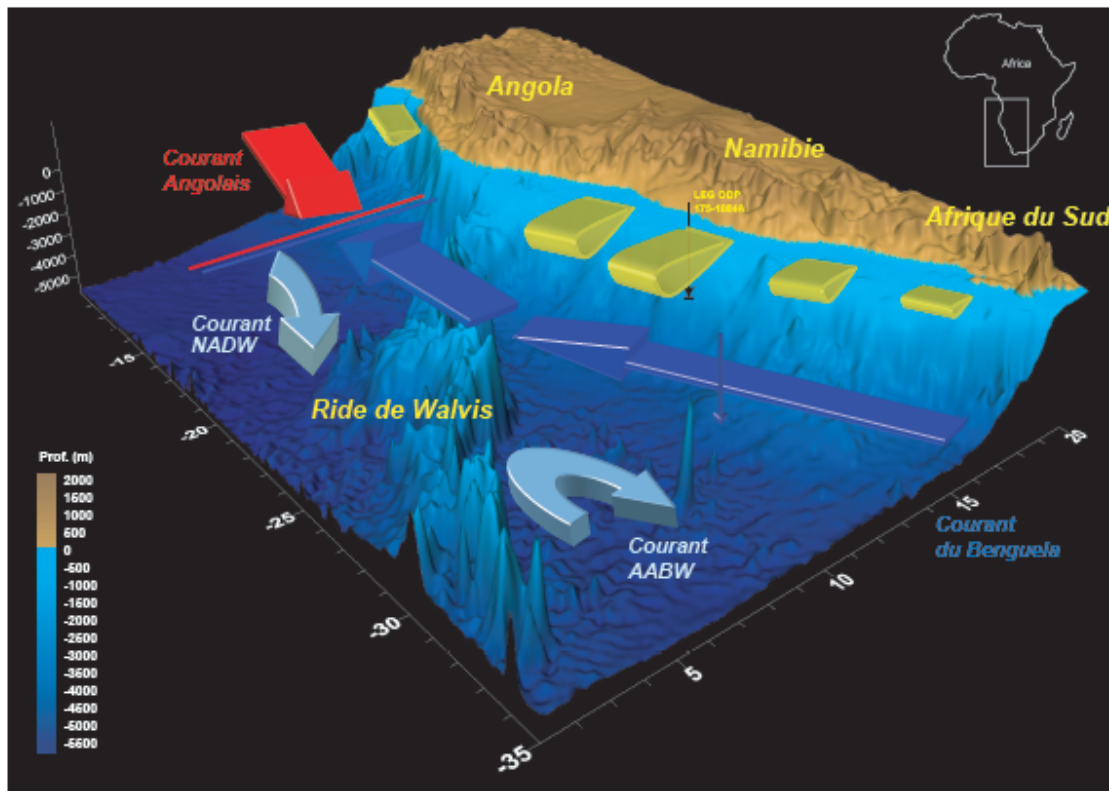
# **FACTEURS DE CONTROLE DE LA SEDIMENTATION ORGANIQUE PROFONDE ASSOCIEE AU SYSTEME D'UPWELLING DU COURANT DU BENGUELA DURANT LE PLEISTOCENE**

**Blanke, R., Bouloubassi, I., Baudin, F., Lallier-Vergès, E. & Meyers, P.**

1. Géologie des Systèmes Carbonatés, FRE 2761 CNRS-Université de Provence, Marseille, France
2. Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentation et Approche Numérique, UMR 7159 CNRS-Université Pierre et Marie Curie, Paris, France.
3. Département de Géologie Sédimentaire, UMR 5143 CNRS-Université Pierre et Marie Curie, Paris, France.
4. Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, UMR 6113 CNRS-Université d'Orléans, France.
5. Department of Geological Sciences, University of Michigan-Ann Arbor, USA.

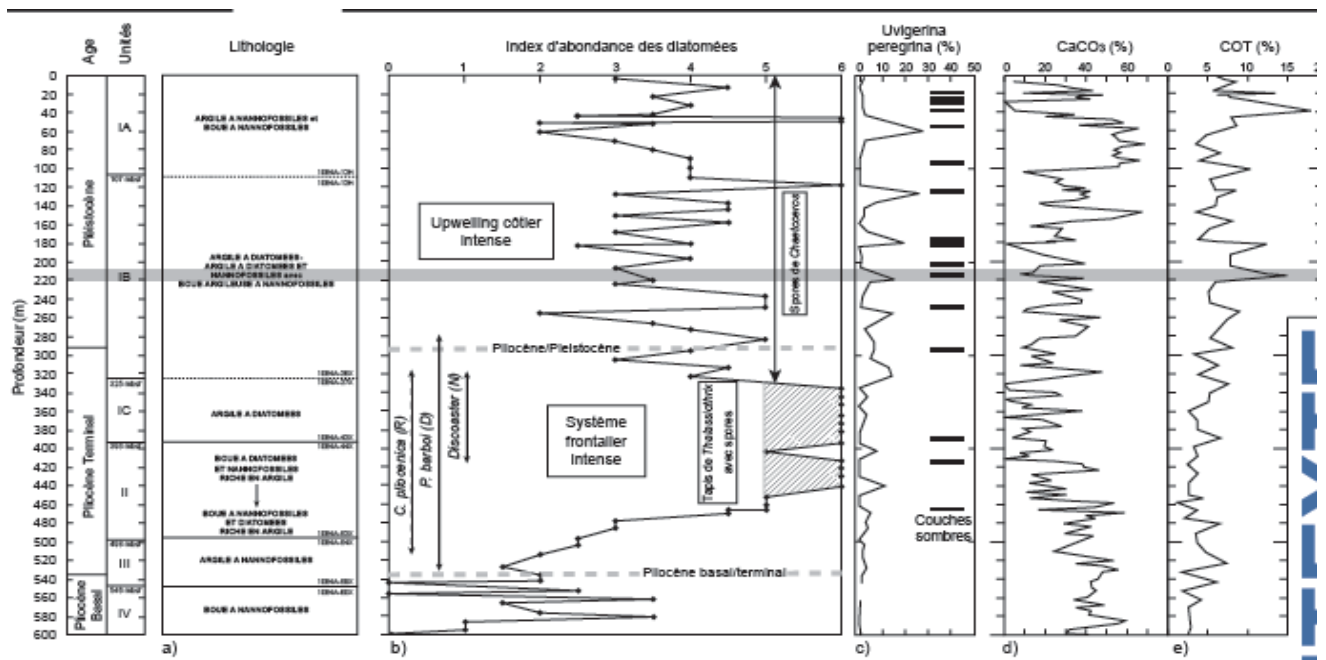
## **OBJECTIFS**

La marge Sud-Est Atlantique a été le siège d'une accumulation très importante de carbone organique durant les derniers cycles climatiques : les teneurs y sont parmi les plus élevées du monde pour des sédiments océaniques (de 5 à 18-20% à 1000 m de profondeur, de 0,5% à 8% à 3500 m). Ces accumulations sont liées à l'intense activité des cellules d'upwelling associées au système du Courant du Benguela, elles-mêmes fonctions de l'intensité des alizés circulant le long de la côte. Nous avons, pour ce travail, étudié une section du forage ODP 175-1084A prélevée à bord du DV JOIDES Resolution entre août et octobre 1997 au large de la Namibie. L'objectif de cette étude est de comprendre le fonctionnement du site de haute productivité de Lüderitz durant le Pléistocène (autour de 1,1 Ma). La période étudiée correspond à un stade où le courant du Benguela est passé d'un système frontalier à un système d'upwelling côtier intense, tel qu'il existe aujourd'hui. Le site de Lüderitz a été choisi car il est associé aux taux d'accumulation organique les plus importants, et permet donc une étude globale des processus sédimentaires associés aux différents contextes atmosphériques et océanographiques existant à cette époque. Nous avons réalisé cette étude en déterminant, entre autres, les concentrations en COT, carbonates et silice biogène, dans le but d'estimer les variations de paléoprodutivité, les concentrations en quartz, kaolinite et smectite pour estimer les variations des flux détritiques éoliens. Ce travail a été complété par une étude de biomarqueurs spécifiques des producteurs siliceux (stérols), carbonatés (alcénones) et des végétaux supérieurs (n-alcanes).

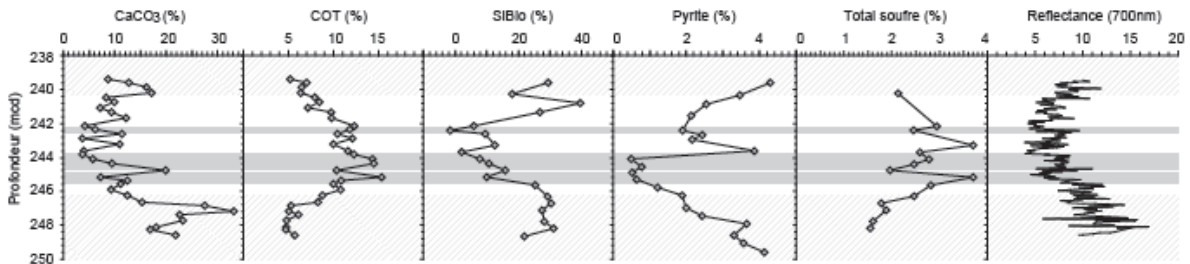


## CONTEXTE

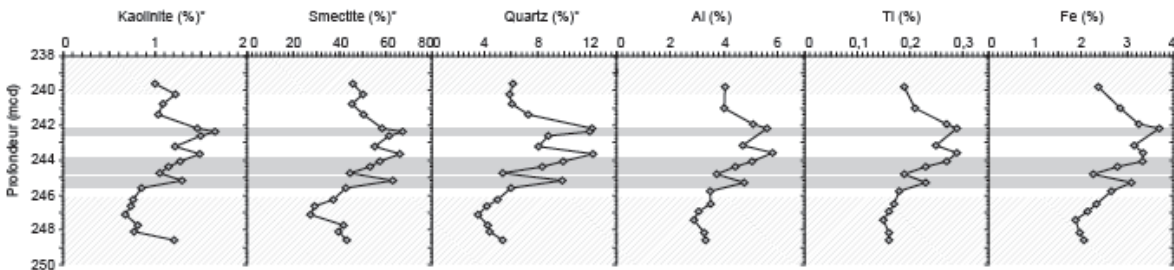
Synthèse concernant le puit 175-1084A : a) description des différentes unités lithostratigraphiques ; b) abondance totale de diatomées en fonction de la profondeur. Les genres *Proboscia barboi*, *Cycladophora pliocenica* et *Discoaster* indiquent l'influence d'eaux froides, antarctiques et subantarctiques. Les spores de *Chaetoceros* indiquent un fonctionnement de type upwelling côtier, contrairement au genre *Thalassiothrix*, associé à un fonctionnement de type "système frontalier" (dont le "Benguela Coastal Current", le "Benguela Oceanic Current" et les filaments) ; c) abondance relative de l'espèce *Uvigerina peregrina*, associée à des taux d'accumulation organique importants, et localisation des couches sombres ; d) pourcentage de carbonates ; e) pourcentage de carbone organique total. Modifié d'après Wefer et al., 1997, 2002. Le trait gris localise la portion étudiée.



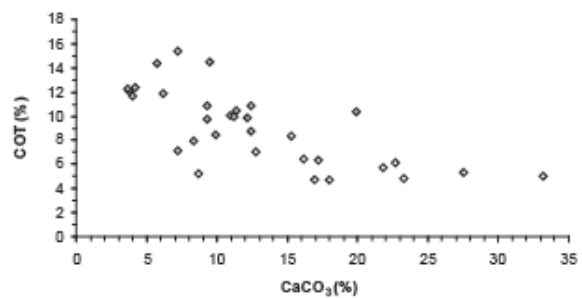
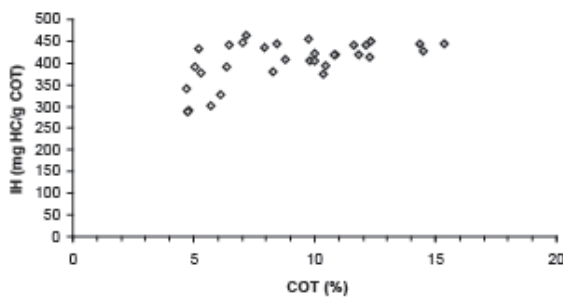
# PRODUCTIVITE



Les bandes grises soulignent les couches sombres. Les hachures illustrent les sédiments associés à une MOA de type (1), les bandes blanches à une MOA de type (2) (voir ci-dessous). Le COT est corrélé négativement avec la silice biogène et les carbonates, les teneurs les plus élevées sont localisées dans les couches sombres.

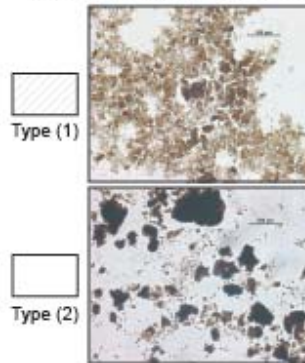


Evolution des pourcentages des éléments détritiques (\*minéraux argileux et quartz, mesurés par spectrométrie infra-rouge à transformée de Fourier) ; les éléments Al, Ti et Fe (%) sont issus des travaux de Robinson et al (2002). Une corrélation excellente existe entre la teneur en COT et les apports terrigènes.

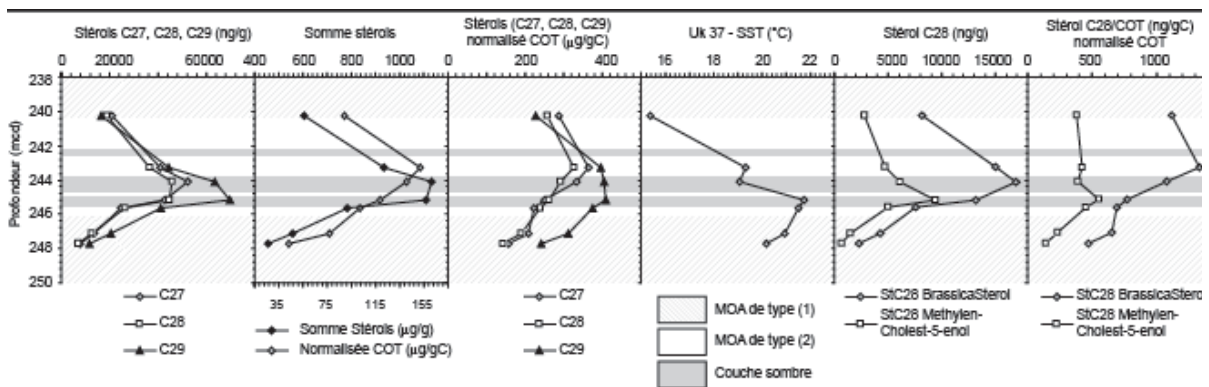


Les taux d'accumulation massiques de COT et silice biogène sont corrélés négativement. La matière organique n'est pas issue de la productivité siliceuse.

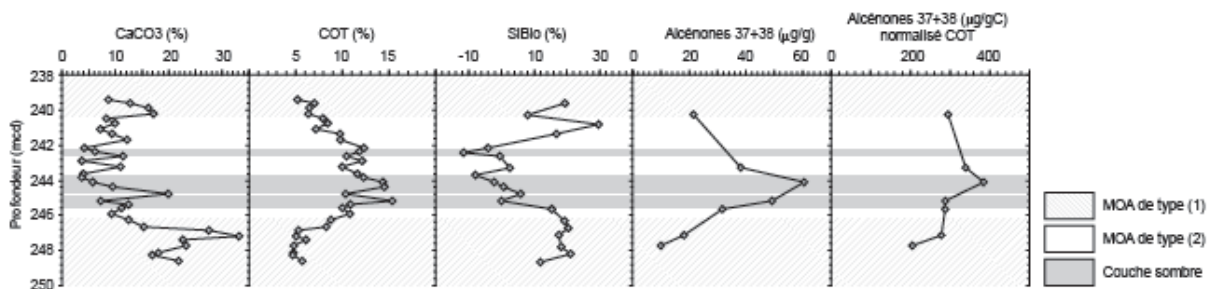
### Matière Organique Amorphe (MOA)



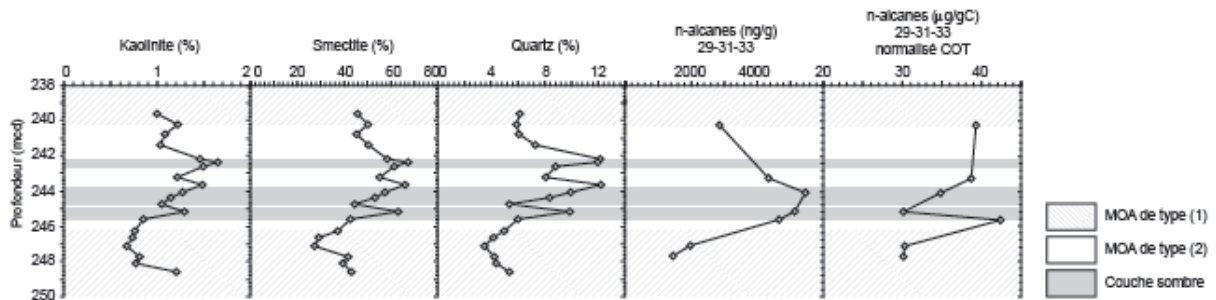
## BIOMARQUEURS



Distribution, en fonction de la profondeur, des biomarqueurs de type stérols (C27, C28 et C29), en concentration relative et normalisée par rapport au carbone organique total. Les biomarqueurs C28 MéthylénCholest-5-enol et C28 BrassicaSterol, sont spécifiques des **diatomées (producteurs siliceux)**. Ces évolutions sont mises en parallèle avec la variation temporelle des températures de surface (SST).



Distribution, en fonction de la profondeur, des pourcentages en carbonates, carbone organique total, silice biogénique ainsi que des biomarqueurs de type alcénones, en concentration relative et normalisée par rapport au carbone organique total. Ces biomarqueurs sont en partie spécifique des **producteurs carbonatés** de type **coccolithophoridés**



Distribution du pourcentage des composants détritiques (kaolinite, smectite et quartz, mesurés par IRTF) ainsi que des biomarqueurs de type n-alcane, en concentration relative et normalisée par rapport au carbone organique total. Ces biomarqueurs sont spécifiques des **végétaux supérieurs** et donc enregistrent les variations des **apports terrigènes**.

## CONCLUSIONS

Les résultats acquis nous ont permis de supposer un type de fonctionnement associé au rôle prépondérant des **apports détritiques** dans la sédimentation organique et inorganique (ainsi qu'à l'existence d'un changement climatique majeur) caractérisé par un pic de productivité associé à des organismes siliceux (diatomées) puis carbonaté (coccolithes). Il semblerait qu'il ait existé un **changement climatique majeur vers 1,13 Ma**, associé à une brusque augmentation des apports détritiques, synchrone d'un maximum de température des eaux de surface (SST) à environ 22°C, d'une productivité siliceuse maximale, associée à une exportation organique majeure. L'enregistrement sédimentaire est caractérisé par des valeurs en carbonates et silice biogène relativement faibles, contrairement aux concentrations en smectite, qui est le composant principal du sédiment. L'épisode détritique suivant est synchrone d'un pic de productivité de coccolithes, et d'un pic mineur de SST, inscrit dans une phase de refroidissement. L'ensemble du système semble ensuite associé à une diminution générale de la productivité, qu'elle soit d'origine carbonatée ou siliceuse, ainsi que des apports terrigènes. La sédimentation organique associée au système d'upwelling du courant du Benguela durant cette période du Pléistocène semble contrôlée par les apports terrigènes. Le changement climatique majeur observé à 1,13 Ma serait associé à 1) **une intensification du régime atmosphérique** lié à une augmentation des apports éoliens de nutriments, ainsi qu'à 2) **une augmentation de la dynamique de l'upwelling**. Le bloom de productivité conséquent serait lié à la présence de diatomées. Ce pic de

productivité exporte une grande quantité de carbone organique. Ce bloom de diatomées est remplacé ensuite par une productivité importante liée aux coccolithes, lors d'une autre phase d'intensification du régime atmosphérique.

## **REFERENCES**

**Robinson R.S.**, Meyers P.A., Murray R.W. (2002). Geochemical evidence for variations in delivery and deposition of sediment in Pleistocene light-dark color cycles under the Benguela Current Upwelling System. *Mar. Geol.*, 180, 249-270.

**Wefer G.**, Berger W.H. & Richter, C. & Shipboard Scientific Party (1998). Initial Reports, leg 175, Benguela Current. *Proc. ODP*, Vol. 175, College Station, TX.

**Wefer G.**, Berger W.H. & Richter, C. & Shipboard Scientific Party (2002). Scientific Results, leg 175, Benguela Current. *Proc. ODP*, Vol. 175, College Station, TX.