

Equipements pour les analyses géochimiques

C. Barras, E. Metzger, A. Mouret, R. Schiebel

The geochemical platform is equipped with microelectrodes of oxygen, pH, sulphide, etc..., and two automated micromanipulators to perform vertical profiles in sediment cores and therefore calculate geochemical fluxes. Several spectrophotometers are available for the determination of ammonium, nitrite, nitrates, phosphates, sulphide, etc..., using small volumes of sample.

1: Systèmes de microprofilage géochimique

- Système Unisense :

Il s'agit d'un micromanipulateur monté sur moteur avec une résolution verticale de 10 μm et une course de 8 cm. Ce système peut être couplé à un pH-mètre ou à un picoampéromètre. http://www.unisense.com/MicroProfiling_System.

Ce système a l'avantage de réaliser des profils chimiques continus de part et d'autre de l'interface eau-sédiment avec une résolution que ne peut atteindre une découpe classique de carotte. L'appareil est suffisamment léger pour être embarqué sur un bateau disposant d'un petit laboratoire (1.5 m de paillasse) ou être installé dans un laboratoire de terrain temporaire. Le système peut fonctionner sur une batterie de voiture.

Dans le cadre de nos recherches, nous utilisons ce système pour faire des profils d'oxygène dissous, d' H_2S et de pH dans des carottes sédimentaires afin de calculer des flux géochimiques. Nous déterminons également des gradients chimiques en microchambre (e.g. détermination de taux de respiration).



Fig. 1: Microprofileur Unisense

Informations techniques :

- 3 picoampéromètres Unisense (O_2 , H_2S , N_2O , H_2S), 1 pHmètre
- Micromanipulateur automatisé Unisense (résolution verticale 10 μm , pas de course du micromanipulateur 8 cm)
- Support en acier
- Le système peut fonctionner manuellement (sans motorisation ni ordinateur), pas de course de 4 cm
- Logiciel Sensor Trace Pro (environnement Windows) à installer sur un ordinateur (données enregistrées sous format Excel)
- Electrodes Unisense (10 à 500 μm de diamètre)
- Equipements annexes: cryostat (0 à 40°C), batterie avec convertisseur

- Système AIS instruments :

Comparable au système précédent mais associé à un potentiostat permettant l'analyse polarographique d'un échantillon. La course du profileur est de 60 cm. Les électrodes associées au potentiostat sont fabriquées au laboratoire et permettent le profilage simultané (sur la même électrode) de O_2 , Mn^{2+} , Fe^{2+} , HS^- , FeS , Fe^{3+} ...

2: Spectrophotomètres

- 2 spectrophotomètres Genesis 20 :

Ces spectrophotomètres permettent l'analyse dans le visible à longueur d'onde fixe de nombreux composés avec un minimum de 500 μL d'échantillon.

Le spectrophotomètre est aussi utilisé pour déterminer la concentration en chlorophylle-a dans les cultures de diatomées utilisées pour nourrir les foraminifères.



Fig 2: Spectrophotomètre Genesis 20.

- 1 NanoDrop 2000 :

Ce nano-spectrophotomètre permet de faire des mesures colorimétriques sur des volumes d'échantillon très faibles (2 μL). Le Nanodrop permet de quantifier les concentrations de divers éléments, et le logiciel qui lui est associé est pré-programmé pour des mesures d'ADN, ARN et de protéines. Le logiciel permet également de créer ses propres programmes, afin de mesurer d'autres éléments chimiques par des méthodes de colorimétrie classique.



Fig 3: Nanodrop 2000.

Dans le cadre des recherches effectuées au laboratoire, il est principalement utilisé afin de faire des mesures de protéines sur des foraminifères (planctoniques et benthiques) à l'échelle individuelle. Sa petite taille lui permet également d'être très facilement transporté, et embarqué à bord de navires océanographiques.

- Genesys 10s-visible :

Ce spectrophotomètre permet de faire des analyses spectrales et des cinétiques dans le visible.



Fig 4: Genesys 10s.

3: Titrateur

Le titrateur 785 DMP Titrino Methrom permet de réaliser des mesures de pH et de déterminer l'alcalinité par la méthode de Gran. Une adaptation est possible pour d'autres titrations comme la méthode de Winkler pour l'oxygène.