

Plateforme d'Analyses Sédimentaires (PAS)

ANalyses, Télédétection, Instrumentation, Prélèvements, Observation et Données
(ANTIPOD)

La PAS en quelques mots

L'unité Geo-Ocean (GO) est dotée d'une Plateforme d'Analyses Sédimentaires (PAS). Cette plateforme travaille essentiellement sur des échantillons issus de carottes sédimentaires ou de bennes. Investie dans la maintenance et le développement, la PAS est équipée d'outils de précision dans des domaines variés tels que la sédimentologie, la géochimie et la géotechnique.

Equipe de la PAS



Angélique



Jérémie



Thierry



Les outils de prélèvements de la PAS

ANTIPOD

Carottier d'Interface GM

Le carottier d'interface est choisi lorsque l'on souhaite connaître précisément la nature et la structuration du premier mètre de sédiment.

Ce carottage est aussi bien utilisé par petits fonds que par grands fonds (maximum 6000 m). Il peut être déployé avant un carottage Calypso afin de s'assurer une connaissance parfaite de la couverture sédimentaire (notamment la couche superficielle supérieure).

Le fonctionnement du carottier d'interface est basé sur la pénétration du tube dans le sédiment par l'effet conjugué de la masse du lest mobile qui appuie sur le tube et l'inertie imprimée à l'ensemble mobile. Lors de la remise sous tension du câble, une fermeture étanche du tube se met en place à la partie supérieure du tube en plexiglas transparent. Le sédiment ramené dans le tube est alors maintenu par aspiration jusqu'à la surface eau/sédiment. Les mâchoires de fermeture situées à la base du carottier se referment, le tube étant alors hermétiquement fermé. Le carottier est remonté à la surface.



Bennes

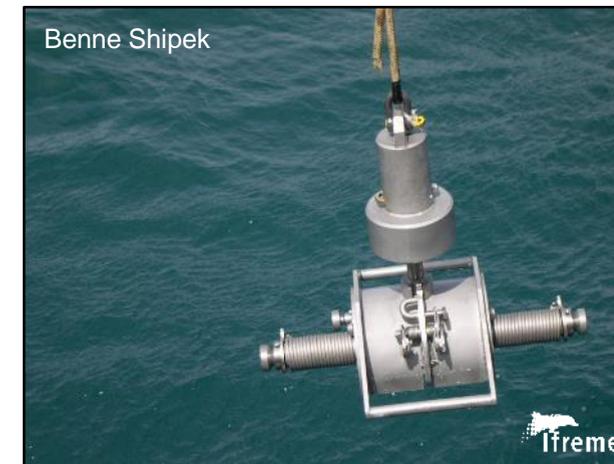
Les bennes **Van Veen** et **Shipek** sont des instruments de prélèvement ponctuel. Elles permettent d'avoir une idée de la nature du sédiment et d'en récupérer une quantité suffisante pour effectuer des analyses granulométriques en laboratoire.

Van Veen

Légère (20 kg), la benne Van Veen est composée de deux mâchoires maintenues écartées par un crochet. Dès que les mâchoires touchent le fond, le crochet se libère. Lorsque le câble est remis sous tension, les mâchoires se referment emprisonnant le sédiment (~1 dm²). Elle peut être mise en œuvre avec un moyen de levage léger.



Shipek



La benne Shipek est une benne cylindrique qui agit par raclage-découpage du fond. Le sédiment (~4 dm²) est emprisonné dans la partie mobile semi-cylindrique qui pivote et se libère de la tension du ressort au moment du contact avec le fond. Deux lests peuvent être employés en fonction de la dureté des sédiments : 20 et 50 kg. Elle peut être mise en œuvre avec un moyen de levage léger.

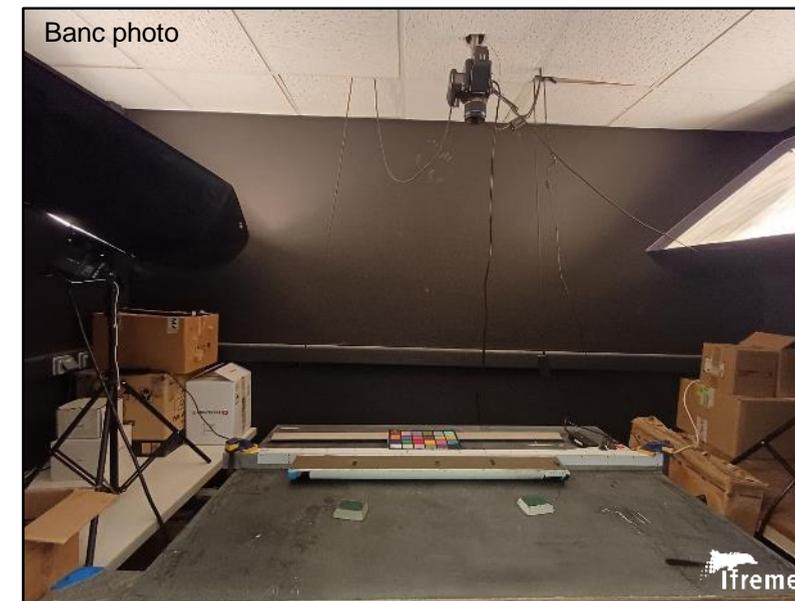
Bancs d'analyses

Banc d'Ouverture de Carotte Sédimentaire (BOCS)

La plateforme possède deux bancs d'ouverture de carotte. Ils nous permettent de scier les carottes horizontalement et d'obtenir 2 demie-sections identiques. L'une sera analysée tandis que l'autre sera archivée.



Banc photo



Deux appareils photo numérique PhaseOne équipe la PAS. Grâce à un dos numérique piloté par ordinateur, ils prennent des photos de carottes à très haute définition (80 millions de pixels). Démontable, il peut être installé à bord des navires océanographiques.

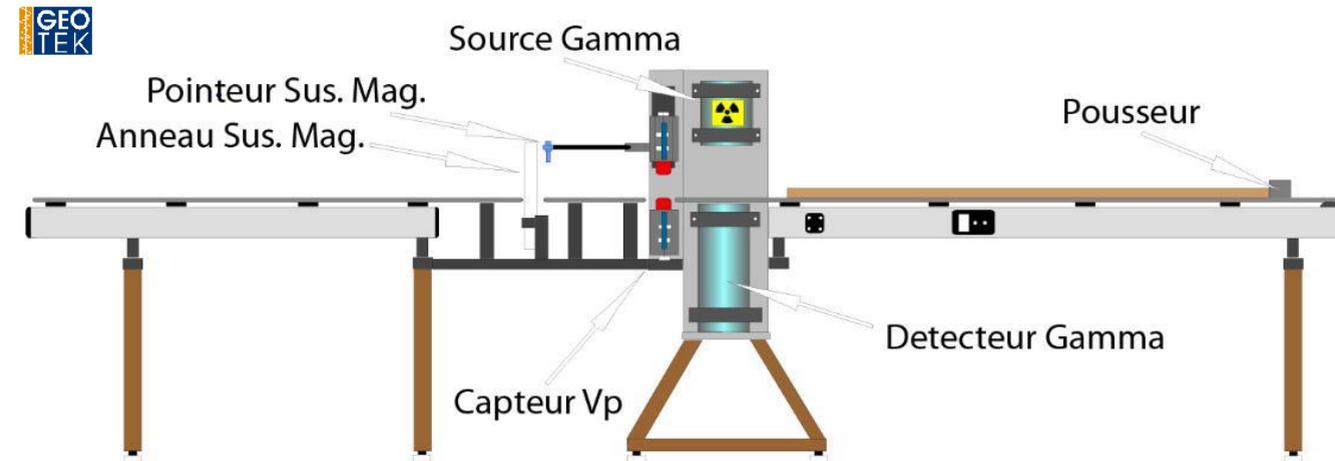
Les outils d'analyses de la PAS

ANTIPOD

Bancs d'analyses

MSCL-S

Le banc Multi-Sensor Core Logger (MSCL-S, Geotek) permet d'effectuer des mesures non destructives de susceptibilité magnétique, de densité et de vitesse du son sur les carottes sédimentaires avant ou après leur ouverture. Il est installé dans un conteneur qui peut être embarqué sur des navires océanographiques.



La **susceptibilité magnétique** est une mesure qui fournit une indication simple et rapide du contenu en fer dans un échantillon en mesurant son attraction en réaction à un aimant. Elle est donc proportionnelle à la quantité de minéraux magnétiques présents dans le sédiment. Nos chercheurs rapprochent les pics de susceptibilité magnétique avec la lithologie des sédiments ce qui permet de repérer facilement des événements sédimentaires particuliers et de faciliter des corrélations stratigraphiques.

La **vitesse du son (Vp)** : un émetteur émet une pulsation (signal acoustique) très courte, celle-ci se propage à travers le sédiment et est détectée par un récepteur. La distance du trajet est mesurée à l'aide de transducteur avec une précision de 0.1 mm. Connaissant le temps de propagation du signal et la distance, la vitesse du son est calculée avec une résolution proche de 1.5 m/s.

La **mesure de densité** est basée sur le principe d'un faisceau étroit de rayon gamma émis par une source de césium 137. Les photons passent à travers la carotte et sont détectés de l'autre côté. En mesurant le nombre de photon gamma qui passe à travers celle-ci, on peut en déduire la densité du sédiment.

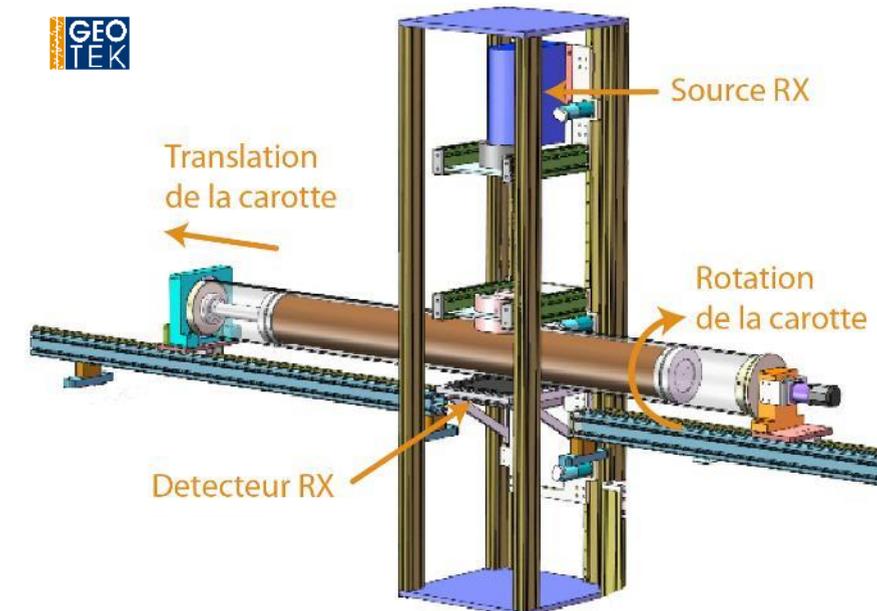


Bancs d'analyses

Radiographie XCT

Le système de radiographie RX (MSCL-XCT, Geotek) acquiert à la fois des images de transmission de rayons X 2D et des volumes de tomodensitométrie 3D à partir de carotte entière ou de carotte ouverte. Il est installé dans le même conteneur que le MSCL-S afin d'être embarqué à bord des navires océanographiques.

La rotation automatisée des sections centrales alignées permet aux utilisateurs de visualiser et d'enregistrer les structures tridimensionnelles à l'intérieur de celle-ci. Ces images rotatives sont utilisées pour les reconstructions tomographiques (CT). L'imagerie par tomodensitométrie fournit des données quantitatives précieuses ainsi que des informations sur la qualité de base pour le sous-échantillonnage ou d'autres analyses.



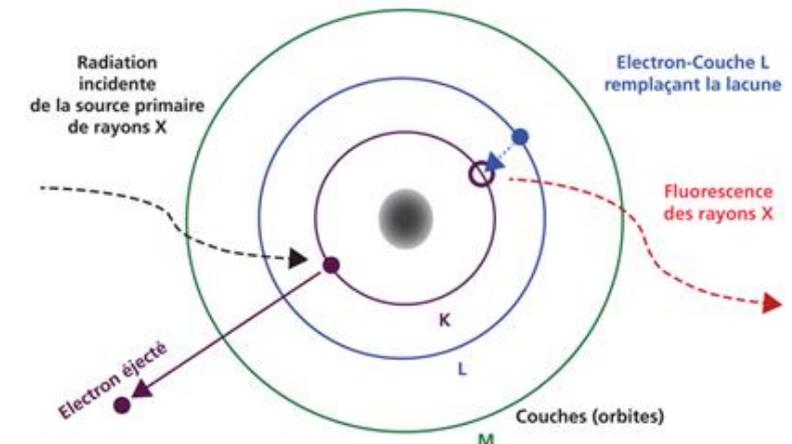
Bancs d'analyses

Scanner à fluorescence X (XRF)

Acheté en 2006 et placé dans un conteneur embarquable, le core scanner XRF Avaatech permet d'effectuer l'analyse non destructive et semi quantitative à très haute résolution (mm) d'une large gamme d'éléments chimiques.



La spectrométrie à fluorescence X consiste à irradier un échantillon par un RX primaire. L'atome est dans un état excité et retourne à un état stable (restructuration de ses couches électroniques) en émettant un rayonnement secondaire caractéristique dit de fluorescence X.

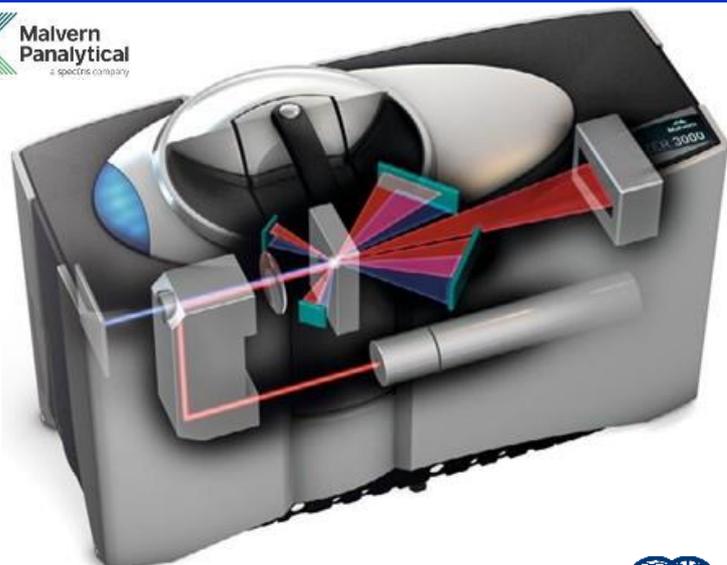


Outils d'analyses

Granulomètre laser Mastersizer 3000

Le granulomètre laser Mastersizer 3000 (Malvern) permet de déterminer la distribution granulométrique d'un sédiment.

Le principe de l'appareil repose sur l'analyse de la figure de diffraction d'un faisceau laser traversant une cellule et modifiée par les particules présentes dans un flux porteur (eau). Cet appareil permet d'accéder à une très large gamme de sédiment allant de 50 nanomètres à 3 millimètres (50 nm - 3 mm).



Analyseur de carbone organique total TOC-L CSH



L'instrument est capable de mesurer le carbone total, inorganique et non purgeable par le biais d'une combustion à 680°C et/ou d'une attaque acide (H^3PO_4). Cet outil permet de réaliser l'analyse du carbone dans l'eau et dans le sédiment.

Le principe de l'analyse repose sur la capacité du système à transformer le carbone en dioxyde de carbone (CO_2).



Outils d'analyses

Spectrocolorimètre CM 2600d

Le CM-2600d (Konica Minolta) est un spectrocolorimètre portable à sphère d'intégration et à l'ergonomie horizontale, parfaitement adapté pour la mesure précise des couleurs des échantillons plans ou de grandes dimensions. Il peut être utilisé en mode manuel ou être adapté au MSCL-S et ainsi avoir une acquisition régulière et continue sur toute la carotte.

Le modèle intègre la technologie numérique brevetée par Konica Minolta pour le contrôle de la réflexion spéculaire (NGC), technologie mathématique permettant de réaliser les mesures simultanées en mode SCI/SCE (réflexion spéculaire incluse et exclue).



La micropaléontologie

ANTIPOD

Les foraminifères

La plateforme est également équipée de loupes binoculaires et de matériel micropaléontologique pour l'étude des microfossiles, en particulier des foraminifères.

Les foraminifères sont des organismes eucaryotes unicellulaires marins, qui appartiennent au groupe des protozoaires et qui construisent une coquille calcaire très élaborée. En raison de leur ubiquité et du fort potentiel de préservation de leur coquille dans les sédiments océaniques, les foraminifères sont d'excellents traceurs environnementaux et climatiques. Il existe deux types de foraminifères : (1) les foraminifères benthiques, vivant à l'interface eau-sédiment, et (2) les foraminifères planctoniques, vivant dans la colonne d'eau. Actuellement, on dénombre plus de 6000 espèces de foraminifères benthiques, et entre 40 et 50 espèces de foraminifères planctoniques.



Foraminifères planctoniques. Échelle : 100 μ m.

(1) *Globigerina bulloides* ; (2) *Neogloboquadrina pachyderma* ;
(3) *Globorotalia inflata* ; (4) *Neogloboquadrina incompta*.

Photos réalisées au microscope LEICA DM6000
(caméra Leica DFC320, logiciel LAS 4.7.1).



Archivage des échantillons

ANTIPOD

C.R.E.A.M

Le centre Ifremer est doté d'un Centre de Ressources d'Echantillonnage et d'Analyses Marins (CREAM). Il est constitué d'une carothèque avec une superficie de 454 m² pouvant accueillir 80 000 étuis d'archivage (de 1 m et 1.5 m), soit 40 km de carotte sur 20 ans. Afin de permettre une meilleure conservation des échantillons, le local est réfrigéré à 4°C et un petit laboratoire est attenant à la chambre froide.

En collaboration avec le SISMER, les carottes sédimentaires sont munies d'un code barre et d'un QR code et sont référencées en fonction des campagnes océanographiques au cours desquelles elles ont été prélevées.

Référencement des carottes



Pour contacter la PAS:
pas@ifremer.fr

ANTIPOD