

MolluSCAN eye, un système autonome pour l'enregistrement à long terme du comportement de mollusques bivalves des Pôles aux Tropiques

JC MASSABUAU, P CIRET, M SOW, D TRAN
 UMR CNRS 5805 EPOC – Université de Bordeaux. Place Peyneau, 33120 Arcachon. France



Chlamys islandica, Svalbard (Ny Alesund) & mer de Barents

INTRODUCTION

Le projet MolluSCAN eye® utilise le mouvement des valves de mollusques et le développement mondial de l'internet des objets, pour enregistrer dans diverses mers, en temps quasi réel, des traits d'histoire de vie animale *in situ*. Il donne par extension des informations sur la qualité de l'eau partout où la téléphonie mobile ou internet fonctionne.

Nous sommes un groupe de biologistes, électroniciens et mathématiciens. Nous combinons nos savoirs pour comprendre le comportement naturel de ces animaux, leur écophysiologie et leur éthologie. Nous travaillons sur des groupes de 16, abandonnés seuls pendant au moins un an, équipés de façon à ce qu'ils ne sachent pas qu'ils sont échantillonnés à 10 Hz, 24/24. Nous étudions leurs rythmes biologiques et leur croissance, datons les pontes et les morts, etc.

Chaque jour, les résultats sont intégrés automatiquement dans des graphiques dynamiques mis à jour sur les pages du site web MolluSCAN eye (**google: molluscan eye**).



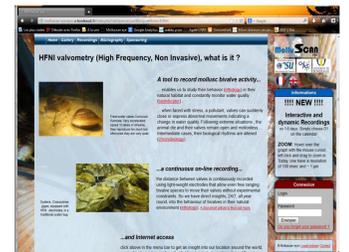
Electroaimants, < 1g

1 W, Linux

Panneau solaire...

$$\hat{m}_h(t) = \frac{\sum_{i=1}^n K \left(\frac{t-T_i}{h} \right) Y_i}{\sum_{i=1}^n K \left(\frac{t-T_i}{h} \right)}$$

Modélisation mathématique en ligne (régression non paramétrique)



Publication journalière sur site web. Google: **molluscan eye**

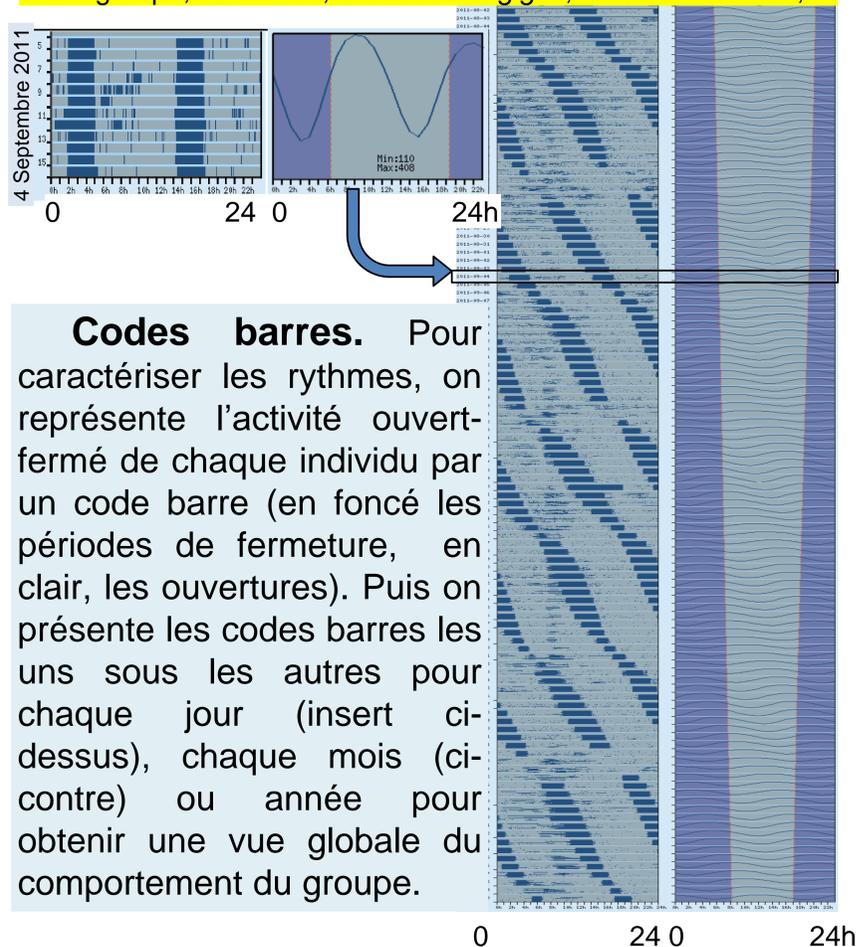


M&M. On mesure le champ électromagnétique entre 2 électroaimants collés sur les valves. Sur le terrain on a une unité esclave composée d'une partie étanche proche des animaux et une partie émergée communicante. Le tout est un mini-PC faible consommation (1W), sous Linux, connecté par GPRS ou internet à un serveur maître localisé à Arcachon où les données sont traitées automatiquement.

RESULTATS

Rythmes biologiques

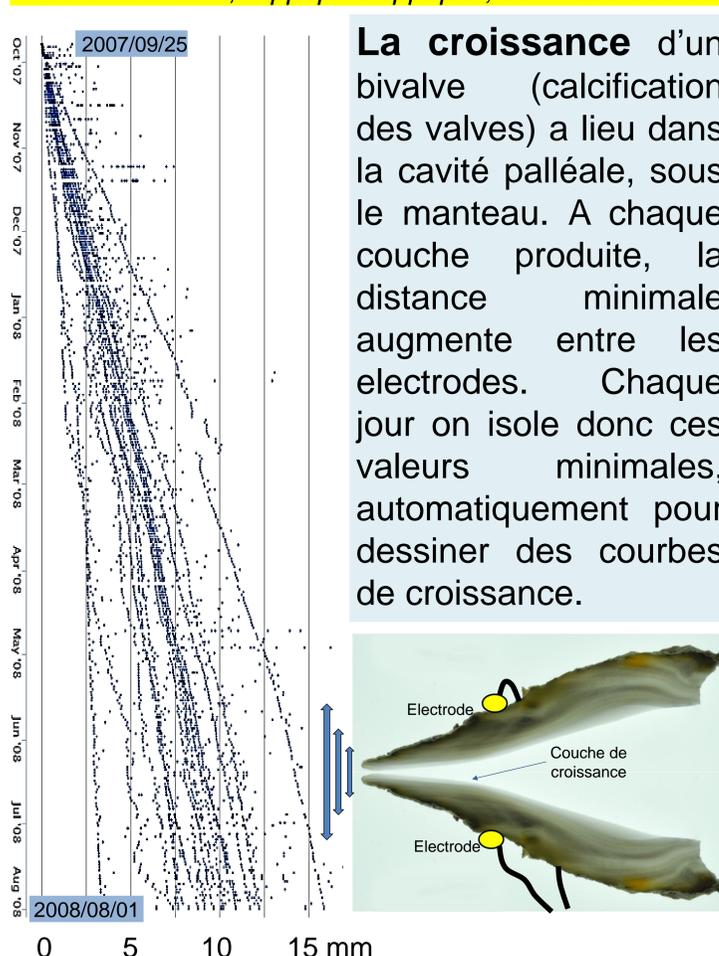
Ex: 1 groupe, 12 huitres, *Crassostrea gigas*, Golf du Morbihan, F.



Codes barres. Pour caractériser les rythmes, on représente l'activité ouvert-fermé de chaque individu par un code barre (en foncé les périodes de fermeture, en clair, les ouvertures). Puis on présente les codes barres les uns sous les autres pour chaque jour (insert ci-dessus), chaque mois (ci-contre) ou année pour obtenir une vue globale du comportement du groupe.

Croissances

Ex: 15 bénitiers, *Hippopus hippopus*, Nouv. Calédonie



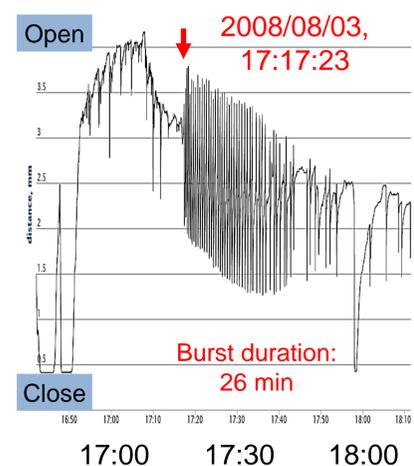
La croissance d'un bivalve (calcification des valves) a lieu dans la cavité palléale, sous le manteau. A chaque couche produite, la distance minimale augmente entre les électrodes. Chaque jour on isole donc ces valeurs minimales, automatiquement pour dessiner des courbes de croissance.

Pontes

Ex: Huitres *C. gigas*, Arcachon, F

La ponte est un moment bref et critique dans l'année. C'est une information fondamentale pour estimer le bon état d'une population. Nous enregistrons et datons les pontes.

Ci-dessous la ponte d'une huitre *C. gigas*.



CONCLUSIONS. MolluSCAN eye® est un nouvel outil en éthologie marine et écotoxicologie pour le biomonitoring à distance. Depuis 2006 nous avons acquis savoir et savoir-faire de l'Arctique aux Tropiques sur des huitres, pétoncles, bénitiers, corbicules et moules. Notre but est d'acquérir des connaissances fondamentales qui vont aider à documenter les changements qui touchent les océans et d'avoir un impact positif en partageant l'information avec professionnels, décideurs et public.

COLLABORATIONS: Lab. Math. de Bretagne Atlantique, Univ. Bretagne Sud. UMR CNRS 6205; Equipe Non-A, INRIA Lille; Inst. De Math. de Bordeaux; INRIA Bordeaux; LEMAR, Brest; CRIOBE, Moorea, Polynésie Française; Marine Murmansk Biological Institute, Ru; Akvaplan NIVA, No; SAMS, Scotland; TOTAL.