

# R&D : LA COQUILLE SAINT-JACQUES

Un outil de mesure de la qualité de l'eau et des perturbations de l'écosystème marin



A l'instar des carottes de glace ou de coraux à partir desquels les scientifiques s'emploient à reconstruire le climat passé, une valve de coquille Saint-Jacques (*Pecten maximus*) apporte des informations très précises sur l'environnement dans lequel l'animal a grandi. La qualité de ce bio-indicateur repose sur le fait que cette espèce fabrique sa coquille en déposant chaque jour une strie de croissance. La rythmicité de ces dépôts coquilliers associée à l'amélioration des outils d'analyse géochimique et au cumul des connaissances acquises sur la biologie de l'espèce, font d'une coquille Saint-Jacques un outil de surveillance de la qualité de l'eau extrêmement puissant.

## UN OUTIL OPÉRATIONNEL

Ce projet de R&D est né de la collaboration de deux équipes, l'une universitaire faisant partie du laboratoire des sciences de l'environnement marin (LEMAR – Brest), l'autre constituée de l'équipe mer de TBM. Il a fait l'objet d'une aide régionale (ARPI) au titre d'un projet innovant. Cette subvention a permis de mettre en œuvre un plan d'expériences pour évaluer en situation réelle les techniques d'analyses et notre savoir-faire (2012-2014). En juin 2013, ce projet a été lauréat des Trophées de l'innovation organisés par la CCI du Morbihan.



## L'ANALYSE DES STRIES DE CROISSANCE

- ▲ Apporte une information relative aux performances de croissance (nombre de jours, vitesse, dates de début et de fin de croissance saisonnière)
- ▲ Permet l'identification des périodes de stress (dates, durée, intensité)

Cette espèce fabrique sa coquille en produisant un incrément de croissance par jour. Cet incrément forme une strie qui reste visible à la surface de la valve plate. L'analyse de ces stries fournit à la fois une information temporelle et physiologique. Le rythme de dépôt d'une strie par jour permet de déterminer précisément la date correspondant à n'importe quel incrément de croissance. L'espacement entre deux stries fournit une information sur la vitesse de croissance de l'animal et son état physiologique et donc directement sur certaines conditions du milieu.

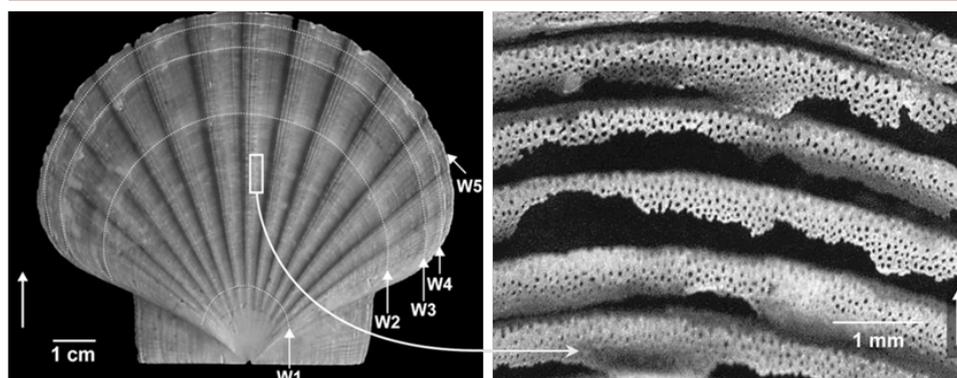


Figure 1 : Photo d'une valve de *Pecten maximus* illustrant à gauche les marques annuelles de croissance et à droite les stries de croissance journalière telles qu'elles sont visibles sous une loupe binoculaire.

## L'ANALYSE DE LA COMPOSITION CHIMIQUE DES STRIES

- ▲ Fournit des informations sur les paramètres physiques de l'environnement (température à l'interface eau sédiment, salinité, etc.)
- ▲ Permet de décrire des phénomènes d'efflorescence phytoplanctonique
- ▲ Retrace l'évolution du niveau de contamination métallique de l'eau

Deux mécanismes sont exploités : (1) Le fractionnement isotopique qui correspond à l'incorporation d'une proportion plus ou moins grande d'éléments lourds par rapport aux éléments légers (par exemple le rapport  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  est fonction de la température de l'eau au moment de la formation de la strie) et (2) la substitution plus ou moins fréquente du calcium par d'autres atomes présents dans l'eau : des éléments métalliques sont incorporés à la matrice calcitique. Cela nous informe sur la composition de l'eau de mer au moment de la formation de la strie.

Cette approche permet de suivre des crues, des blooms, des anomalies de température, (...), permettant un travail d'enquête au jour près et offre la possibilité de retracer des événements comme des pollutions ou des stress de milieu.

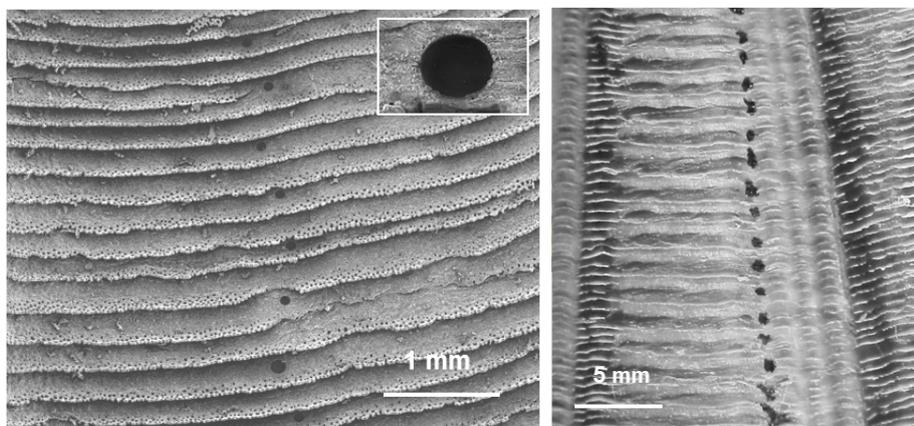


Figure 2 : Illustration d'une méthode permettant un échantillonnage très précis de calcite par ablation laser. La matière prélevée est ensuite directement analysée par ICP-MS pour étudier la composition chimique des stries et la modification de cette composition au cours de la vie de l'animal.

Les scientifiques ont démontré que l'analyse physique d'une coquille permet de retracer l'histoire de vie de l'animal et de détecter si celui-ci a vécu un ou plusieurs événements stressants. La date du stress, sa durée, son intensité et la capacité de l'animal à récupérer ensuite un rythme normal, sont autant d'informations disponibles. En parallèle, l'analyse chimique des stries fournit les indices nécessaires pour comprendre la source de cet événement, que celui-ci soit d'origine naturelle (crue, développement de phytoplancton toxique, chute de la température, etc.) ou d'origine anthropique (contamination/pollution, clapage de sédiments, travaux, etc.).

Le projet R&D porté par TBM a permis de transférer le savoir-faire vers des thématiques appliquées. Espèce emblématique, la coquille Saint-Jacques représente de plus un support de communication simple et attractif. Cette espèce est cosmopolite assurant aussi la transversalité de l'outil en Manche, en Atlantique ou le long des côtes européennes.

