

UN DISPOSITIF SIMPLE PERMETTANT D'ÉTUДИER LE COMPORTEMENT DES HUITRES SOUS DES CONDITIONS EXPÉRIMENTALES OU DES CONDITIONS NATURELLES DE MILIEU

par Edouard HIS

— « L'étude de la physiologie de l'huître est d'un grand intérêt pour l'ostréiculture et présente un large champ d'investigations à peine abordé par les chercheurs ». Cette opinion était émise par GALTSOFF en 1928, depuis une place de choix a été faite aux espèces américaines *Crassostrea virginica* et *Ostrea lurida* essentiellement, à l'espèce japonaise *Crassostrea gigas*, et à l'espèce européenne *Ostrea edulis*. Par contre peu de travaux expérimentaux intéressent l'huître portugaise *Crassostrea angulata*.



FIG. 1. — Vue d'ensemble du bassin dégorgeoir, après sa mise à sec.
Noter au premier plan l'ensemble du dispositif expérimental.

Nutrition et respiration, excrétion, dépendent à la fois de l'activité ciliaire de l'épithélium branchial et de l'action du muscle adducteur sur l'ouverture ou la fermeture des valves. D'après GALTSOFF, l'absence de pouvoir de fuite fait que la contraction ou le relâchement du muscle sont les seules réactions appréciables par lesquelles le mollusque répond aux stimulations externes ou internes. —

Les mouvements valvaires des huîtres indiquent donc, de façon fidèle, leurs réactions aux conditions environnantes et leur enregistrement a été utilisé très tôt pour étudier le comportement de ces lamellibranches.

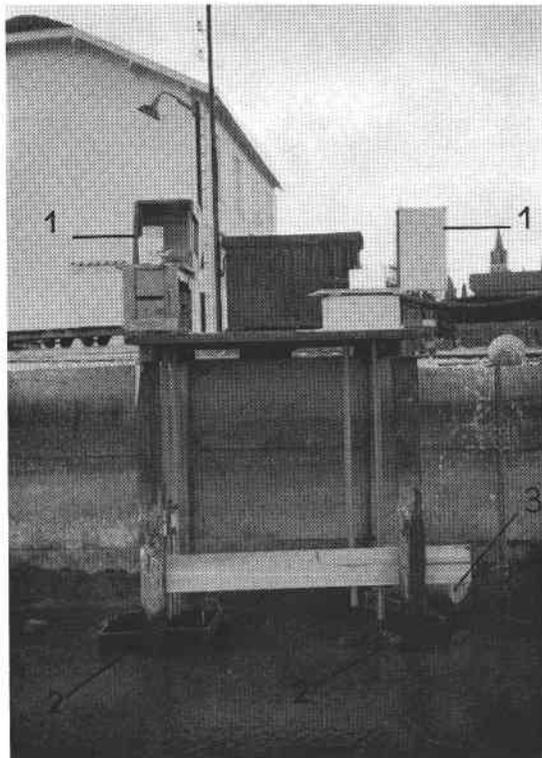


FIG. 2. — Vue d'ensemble du dispositif expérimental.

1) les deux boîtiers enregistreurs. 2) les deux lots de deux huîtres dont l'activité valvaire est enregistrée. 3) boîtier métallique renfermant le thermographe (en partie caché).

De 1921 à 1956 divers auteurs ont recherché l'influence de la température et de la turbidité sur la nutrition, mis en évidence le rôle de la température sur le temps total d'ouverture, dégagé les relations existant entre les battements et la filtration puis entre le temps de bâillement de la coquille et la consommation d'oxygène. L'influence du cycle de marée a également été mise en évidence et le rôle primordial joué par les mouvements des valves dans la dispersion des œufs a été révélé. Enfin les enregistrements ont aussi permis de mettre en évidence l'action de polluants tels que le pétrole, les effluents de papeterie ou même les pollutions bactériennes.

L'intérêt et l'importance de l'activité valvaire dans la vie de l'huître nous ont amené à construire un dispositif d'enregistrement simple et maniable. Un premier appareil fut sommairement décrit dans une communication au Conseil international pour l'exploration de la mer (1969). Depuis nous avons amélioré sa conception pour qu'il permette à la fois des études en laboratoire et dans le milieu naturel. Nous avons d'autre part envisagé plusieurs utilisations dans le cadre d'un programme de recherches sur la physiologie de *C. angulata* LMK et d'*O. edulis* L.

Description du dispositif expérimental.

Les différents dispositifs employés généralement, électroniques avec enregistrement potentiométrique ou même appareillages électriques synchrones ou kymographes, sont d'un prix de revient élevé. Ils sont généralement encombrants et leur fonctionnement est tributaire d'une source d'énergie électrique, leur utilisation se limite ainsi au seul laboratoire.

On peut obtenir d'excellents tracés en se servant d'enregistreurs à tambour couramment employés dans la construction des thermographes ou baromètres du commerce. Ils sont entraînés par un mouvement d'horlogerie, leur autonomie de fonctionnement atteint huit jours.

La vitesse de déroulement des cylindres varie de 11 mm/h à 4 mm/mn ; ils permettent d'étudier le comportement valvaire des huîtres pendant de longues périodes ou de saisir des réactions rapides à des stimulations brutales. De plus ils sont étalonnés, ceci dispense de l'emploi d'un chronographe inscripteur. Sur plus de 25 enregistrements, de huit jours chacun, l'erreur absolue ne dépasse pas une demi-heure, soit une erreur relative d'environ 1/400^e.

Nous avons utilisé ce dispositif pour des expériences en laboratoire (1969 et 1970), nous l'avons adapté aux études de comportement de *C. angulata* et *O. edulis* en claire et en bassin dégorgé à Neyran et à Gujan-Mestras (fig. 1 à 5).

Les huîtres sont fixées sur un support, briqué par exemple, par du ciment à prise rapide en évitant de souiller la commissure des valves, un crochet de laiton est adapté sur la coquille supérieure, du côté opposé à la charnière, il sert à l'attache d'un fil de nylon destiné à la transmission des mouvements au stylet inscripteur.

Les sujets sont ensuite remis sur leur parc d'origine, ils y séjournent pendant une semaine au moins avant d'être prélevés à nouveau pour étude. Ceci permet un lessivage satisfaisant du ciment et évite toute perturbation d'ordre chimique en début d'expériences. Ce traitement ne semble pas affecter la vitalité des mollusques qui présentent souvent une légère pousse au moment de leur utilisation.

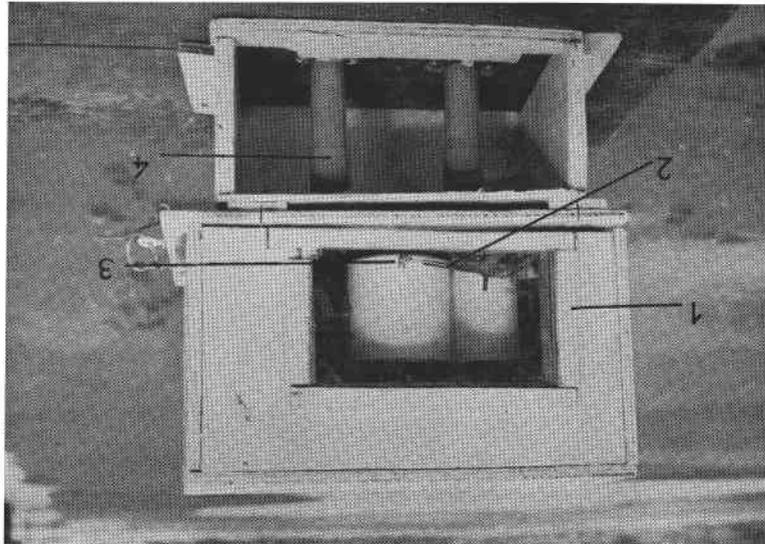


Fig. 3. — Vue en gros plan du boîtier d'enregistrement. 1) plaque de verre transparente qui permet de surveiller le fonctionnement du dispositif, 2) un des leviers inscripteurs. 3) plume, 4) tuyau en matière plastique protégeant le fil de nylon; ce dernier transmet les mouvements de la valve supérieure au levier inscripteur.

Un tube en matière plastique protège le fil de transmission contre l'action du vent ou des vagues (4, fig. 3). Il vient s'adapter dans un orifice de la plate-forme d'enregistrement. Le fil est relié au bras horizontal du myographe, sa tension est réglée par un ressort de rappel (4, fig. 4) de façon à ce que la traction exercée sur la valve supérieure de l'huître soit suffisamment faible pour ne pas perturber le comportement du mollusque.

L'inscription se fait par utilisation de plumes à godets (5, fig. 4). Les déplacements de la pointe dépendent de la position du fil de nylon par rapport à l'axe du levier, de la longueur relative des deux bras de ce dernier, ainsi que de la distance entre le point de fixation du fil sur la valve droite et la charnière. Les mouvements de la plume se font dans le sens vertical, la transmission est directe, la position haute correspond à la position ouverte des valves.

L'axe de rotation du tambour est vertical (1, fig. 4), un rouleau de papier, monté sur un axe parallèle, se dévide à vitesse constante, il permet d'obtenir des enregistrements pendant une semaine sans avoir à intervenir lorsque le réglage du dispositif est convenable. La hauteur du cylindre permet d'inscrire l'activité de plusieurs sujets (1 et 2, fig. 5).

La plate-forme peut être utilisée en laboratoire ou à l'extérieur, dans ce dernier cas, elle est protégée par un couvercle amovible (6, fig. 4). La surveillance du dispositif est facilitée par la

présence d'une plaque de verre transparente qui permet d'observer la course des plumes inscriptrices (1, fig. 3).

La température de l'eau de mer est enregistrée grâce à un thermographe placé dans un boîtier étanche immergé près des mollusques ; salinité et teneur en oxygène dissous sont dosées par prélèvements réguliers.

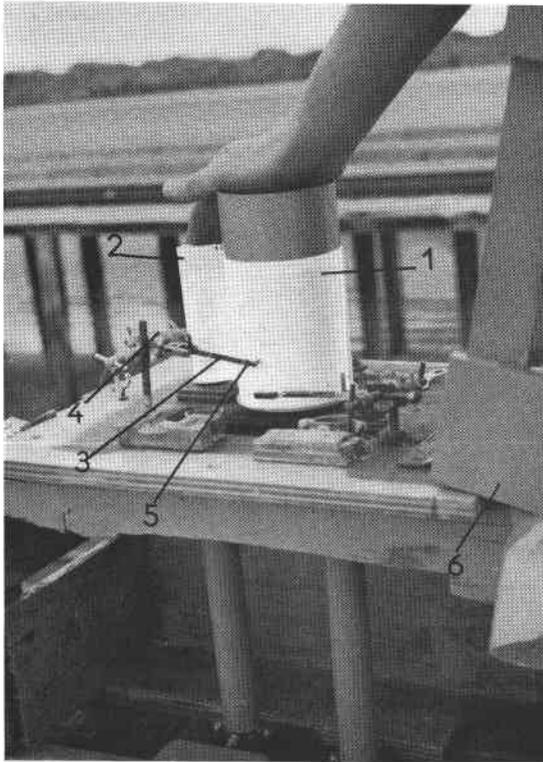


FIG. 4. — Les différentes parties de la plate-forme d'enregistrement. 1) tambour enregistreur mû par un mouvement d'horlogerie. 2) rouleau de papier qui se dévide sur le tambour enregistreur. 3) leviers inscripteurs. 4) ressort de rappel de l'un des leviers. 5) plume. 6) couvercle rabattable.

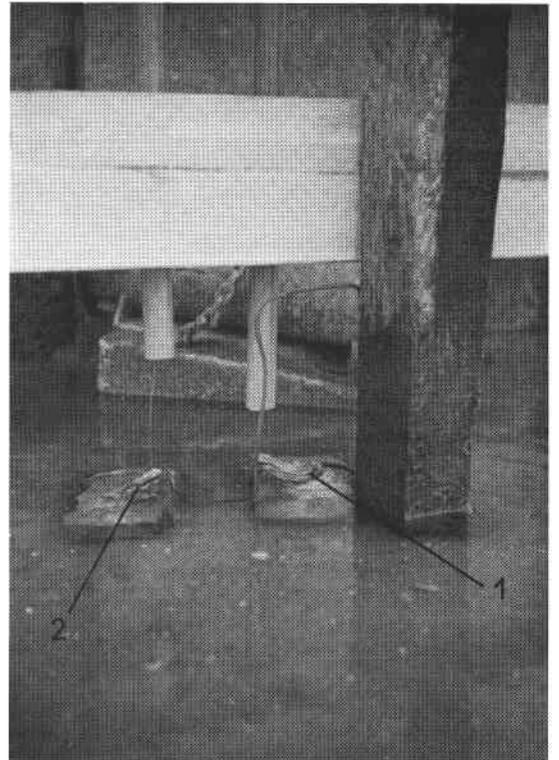


FIG. 5. — Vue en gros plan permettant d'observer la disposition des huîtres dont l'activité valvaire est enregistrée. 1) *Crassostrea angulata*. 2) *Ostrea edulis*.

Quelques utilisations du dispositif d'enregistrement.

Applications en laboratoire.

Ce dispositif a été utilisé d'une part pour mettre en évidence les limites de tolérance de l'espèce *Crassostrea angulata* à différents facteurs de milieu, et d'autre part pour étudier le comportement des huîtres portugaises lors de l'émission des produits génitaux.

Dans le premier cas, il nous a permis d'expliquer les mortalités qui affectent parfois des populations entières de mollusques ; en bassin dégorgeoir, la cause généralement avancée du phénomène est un déficit en oxygène dissous. Nous avons démontré (1970, sous presse) que sous des conditions expérimentales, en laboratoire, les sujets étaient surtout sensibles à l'accumulation de déchets du métabolisme et à ses conséquences. L'enregistrement de l'activité valvaire des huîtres placées sous des conditions d'asphyxie nous a permis de reconnaître les symptômes de ce type d'intoxication.

Un des facteurs de milieu les plus importants chez l'huître est la salinité ; à notre connaissance, les limites inférieures de tolérance de l'espèce portugaise n'ont pas été définies avec précision. Des expériences de laboratoire, avec contrôle de l'activité valvaire, sont actuellement en cours pour essayer de les déterminer.

Dans le second cas, nous avons pu élargir à l'espèce *Crassostrea angulata* les observations de GALTSOFF en 1938 relatives à l'émission expérimentale des produits sexuels chez les huîtres ovipares *C. virginica* et *C. gigas*. Nous avons pu obtenir, sur nos tambours à révolution lente (22 mm/h), des tracés caractéristiques de l'acte de ponte.

Extension au milieu naturel.

Notre dispositif permet de vérifier les résultats expérimentaux par des observations dans le milieu naturel.

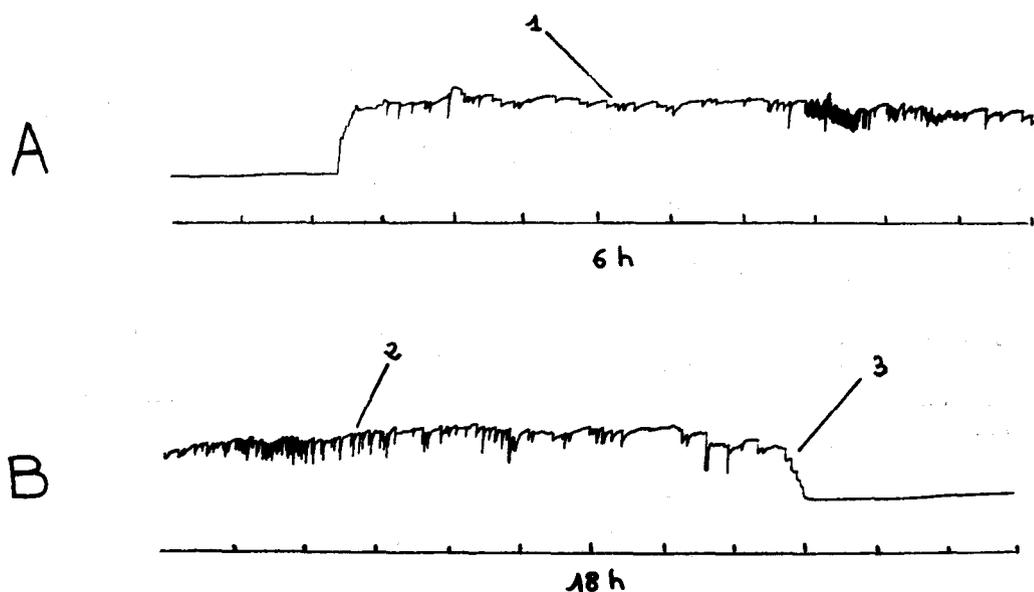


FIG. 6. — *Activité journalière d'une Crassostrea angulata, pendant la journée du 23 mars 1970* (A, de 0 h à 12 h; B, de 12 h à 24 h). Température minimum de 14° à 10 h et maximum de 16°80 à 16 h. Salinité de 16 ‰ et teneur en oxygène dissous de 12,6 mg/l à 14 h. Intervalle de temps une heure. Noter les contractions mineures du muscle adducteur (1), les contractions correspondant à l'émission de pseudo-fèces (2) et la fermeture des valves en escalier (3). Position haute de la plume correspondant à la position ouverte des valves.

LOOSANOFF et NOMEJKO ont souligné, en 1946, l'importance des observations *in situ* pour une bonne compréhension de comportement des lamellibranches basée sur l'enregistrement de leur activité valvaire, nous en donnerons deux exemples.

GALTSOFF décrivant, en 1964, l'activité valvaire normale d'une huître au cours de son alimentation, note des réactions d'occlusion violentes accompagnant la décharge des excréments et des contractions mineures. Ces dernières, selon l'auteur, correspondent soit à un réajustement du courant branchial, soit à un artéfact (vibrations du sol du laboratoire). Nos observations *in situ* permettent d'affirmer que la première hypothèse est la bonne (fig. 6).

En se basant sur les observations de laboratoire, le phénomène de fermeture des valves en escalier était expliqué par de nombreux auteurs, par la réaction des fibres du muscle adducteur à une stimulation chimique d'intensité croissante. LOOSANOFF et NOMEJKO ont montré qu'il pouvait se produire normalement au cours de la nutrition des bivalves, nos résultats le confirment.

Nous envisageons deux nouvelles extensions de notre dispositif au milieu naturel. Il est possible de détecter les réactions naturelles de ponte et de préciser les conditions qui président à leur déclenchement chez les espèces ovipares ; nous pensons suivre aussi le comportement de l'espèce vivipare *Ostrea edulis* pendant l'incubation et étudier la libération des larves grises.

Enfin, dans le cas des mortalités de masse affectant parfois les huîtres immergées en bassins de stockage, l'étude des conditions de milieu combinée à l'enregistrement de l'activité valvaire de sujets témoins (recherche de comportement pathologique) doit permettre de déterminer le facteur responsable : température, salinité, déficit en oxygène, accumulation de substances toxiques ou pollution. Une étude de ce type est actuellement en cours à la suite de la mortalité de plusieurs tonnes d'huîtres portugaises signalée par un ostréiculteur en juin 1969.

Conclusions.

Le dispositif que nous avons mis au point donne toute satisfaction pour étudier le comportement des huîtres par enregistrement de leur activité valvaire. Il permet de réaliser des études en laboratoire sous des *conditions expérimentales de milieu* et peut être adapté sans modification majeure pour des études *in situ*.

A ce jour il est utilisé dans le cadre d'une étude du cycle biologique annuel des huîtres. De plus, sur le plan pratique, au cours d'une étude sur les causes de mortalité en bassin dégorgeoir ou en bassin de stockage, il doit permettre de déceler d'éventuelles réactions pathologiques correspondant à l'action d'un ou plusieurs facteurs d'agression.

Nous remercions Monsieur DAYCARD, ostréiculteur-expéditeur à Gujan-Mestras, pour la mise à notre disposition de son bassin dégorgeoir et pour la surveillance des appareils qu'il a assurée avec soin ; et Monsieur Guy REAL, photographe à l'Institut de Biologie Marine d'Arcachon, à l'amabilité duquel nous devons les clichés qui illustrent ce travail.
