

NOTE TECHNIQUE

**ANESTHÉSIE DES POISSONS D'AQUARIUMS
AU MOYEN D'UN CHAMP ÉLECTRIQUE**

R. BILLARD et H. PLOYE

avec la collaboration technique de Annie BRANDOLINI

*Station centrale de Physiologie animale,
Centre national de Recherches zootechniques, 78 - Jouy-en-Josas,
Section de Biologie générale et appliquée, Faculté des Sciences de Lyon, 69 - Villeurbanne*

SOMMAIRE

La galvanonarcose de poissons d'aquariums tels que *Xiphophores*, *Gambusies* et *Lebistes* placés dans un champ électrique constitue un moyen d'immobilisation.

INTRODUCTION

En dehors des anesthésiques chimiques et du refroidissement, il est possible d'utiliser un champ électrique en milieu aqueux pour immobiliser les poissons. L'influence du courant électrique continu sur le comportement des poissons a été étudiée par BLANCHETEAU et *al.* (1961) qui ont identifié plusieurs types de réactions. Pour une certaine valeur du champ électrique un poisson faisant face à l'anode est immobilisé et tombe sur le flanc en hypotonie marquée. Cette réaction est qualifiée de Galvanonarcose (SCHEMINZKY, 1936) ; les voies médullaires sensibles d'un poisson placé face à l'anode sont parcourues par un courant continu ascendant qui tend à les exciter et à susciter des réflexes cérébraux. Dans le même temps les voies médullaires motrices sont parcourues par un courant continu descendant qui tend à inhiber ces réflexes cérébraux et s'oppose au passage des influx moteurs. A une certaine valeur le courant du champ électrique annule les influx moteurs d'origine cérébrale, de sorte que les stimulations de la chaîne nerveuse sensitive ne sont pas suivies de réactions motrices.

Cette paralysie par galvanonarcose a été utilisée par HARTLEY (1966) pour immobiliser des truites et des saumons en vue de marquage.

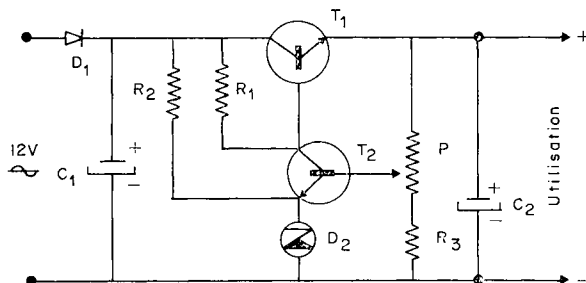
La présente note a pour but la description du matériel mis en œuvre et de ses conditions d'utilisation pour obtenir une telle immobilisation chez quelques poissons d'aquariums : *Xiphophorus*, *Gambusia*, *Lebistes*.

MATÉRIEL

La valeur du champ électrique entraînant la galvanonarcose varie avec les espèces et les individus et de ce fait, l'alimentation en courant continu doit être assurée par un dispositif de type régulateur à tension réglable.

L'appareil schématisé ci-dessous comporte une diode au silicium permettant le redressement du courant alternatif à basse tension (12 volts) sur une seule alternance, le courant obtenu présente un taux d'ondulation négligeable. Une capacité de forte valeur (1 000 μ F), deux transistors au silicium et une diode de Zener assurent la régulation en tension.

La tension de sortie est ajustée à l'aide du potentiomètre P. Cet ensemble donne à l'expérimentateur la possibilité de travailler dans une plage de 0 à 18 volts ; la stabilisation est particulièrement bonne de 16 à 2 volts.



D1 : BY 114
T1 : 2N 697
T2 : 2N 697
D2 : OAZ 205

R1 : 1 000 ohms
R2 : 4 700 —
R3 : 470 —
P : 1 000 — linéaire

C1 : 1 000 μ F 50 volts
C2 : 500 μ F 30 volts

Le champ électrique est réalisé dans un récipient rectangulaire non conducteur (10 \times 5 cm ; hauteur : 3 cm) pouvant être placé sous une loupe. Deux électrodes constituées par 2 plaques d'aluminium de 5 \times 3 cm reliées à l'appareil par un fil, sont placées aux 2 extrémités du récipient, la base étant prise dans une couche de paraffine de 0,5 cm. La hauteur d'eau utile est de 1,5 à 2,0 cm.

Seules les réactions du poisson faisant face à l'anode sont prises en considération.

Les poissons sont placés dans une eau à 19°C dont la résistivité est de 3 000 Ω /cm à cette température.

Le courant est établi progressivement à l'aide du potentiomètre.

RÉSULTATS

Toutes les espèces étudiées réagissent à la fermeture du circuit par un léger tressaillement. Une augmentation progressive de la tension entraîne dans un premier temps l'inhibition de la nage : l'animal s'immobilise mais réagit encore à un contact par un comportement de fuite. La galvanonarcose intervient ensuite pour une valeur

plus élevée de la différence de potentiel, le poisson immobilisé et déséquilibré se couche sur le flanc, tous les réflexes ont disparu. En raison de leur importante masse abdominale, le déséquilibre des femelles gestantes est plus difficile à déceler.

Comme chez le *Tilapia* (VIBERT, 1962), la réaction de nage inhibée est immédiatement suivie par la galvanonarcose, sans que se soit manifestée la réaction de nage forcée, type de nage décrit par BLANCHETEAU et al. (1961).

A l'ouverture du circuit les poissons recouvrent immédiatement leur activité normale.

La galvanonarcose est obtenue pour les valeurs du champ électrique rapportées dans le tableau suivant :

Espèce	Sexe	n	Longueur moyenne des poissons en mm (1)	Valeur du gradient entraînant la galvanonarcose en mV/cm	Intensité en mA/cm ²
<i>Lebistes</i>	♂	12	23,6 ± 1,89	1 925 ± 120	0,67
	♀	12	32,4 ± 2,79	1 742 ± 139	0,61
<i>Gambusia</i>	♂	12	29,2 ± 1,63	1 692 ± 137	0,57
	♀	12	46,9 ± 3,12	706 ± 147	0,25
<i>Xiphophorus</i>	♂	12	47,7 ± 2,44	925 ± 135	0,31
	♀	12	66,9 ± 1,51	575 ± 127	0,19

(1) Toutes les valeurs sont effectuées de l'intervalle de confiance :

$$t \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad t = 2,18.$$

Les seuils provoquant l'inhibition de la nage ou de la galvanonarcose sont beaucoup plus élevés chez *Xiphophorus*, *Gambusia* et *Lebistes* que chez des Poissons de plus grande taille (Truite, Carpe, Tanche, etc.). Une telle constatation a souvent été faite et BLANCHETEAU et al. mettent les différences constatées en relation avec la variation de la longueur de l'animal, c'est-à-dire la longueur des éléments nerveux.

Des espèces dont la taille est voisine de celle de *Lebistes* : *Brachydanio rerio*, *Corydoras paleatus*, *Danio albolineatus*, présentent tous la réaction de galvanonarcose pour les mêmes caractéristiques du champ électrique. La galvanonarcose d'un poisson peut sans risque être prolongée pendant 5 minutes.

La réaction d'inhibition de la nage est obtenue pour une différence de potentiel plus faible dans toutes les espèces considérées, dans une zone comprise entre 600 et 1 000 mV/cm pour *Lebistes* par exemple. Cette réaction, qui peut être maintenue pendant 30 minutes, est utilisable pour ralentir l'activité du poisson, mais ne permet pas une manipulation aussi facile que celle d'un animal en galvanonarcose.

Cette technique permet d'obtenir une immobilisation immédiate du poisson à la différence des anesthésiques chimiques. Nous l'avons utilisée pour contenir le

poisson pendant des opérations de marquage, d'insémination artificielle et pour le prélèvement des spermatozoïdes, l'eau douce étant dans ce dernier cas remplacée par du liquide physiologique à 6 p. 1 000.

Aucun effet secondaire n'a été enregistré chez les animaux ainsi anesthésiés qu'il s'agisse de jeunes, d'adultes ou de femelles gestantes.

Reçu pour publication en septembre 1966.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Monsieur LAMARQUE pour les conseils qu'il a bien voulu nous donner.

SUMMARY

IMMOBILIZATION OF AQUARIUM FISHES BY A MAGNETIC FIELD

A magnetic field can be used as a means of immobilization (galvanonarcosis) of aquarium fishes like *Xiphophorus*, *Gambusia* and *Lebistes*.

The alternating current is rectified by means of a silicon diod and the outfit diagrammatized in the text functions as a potential regulator.

The value of the gradient of the electric field inducing galvanonarcosis alters in respect with the length of fishes. The results are summarized in the text in tabular form.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLANCHETEAU M., LAMARQUE P., MOUSSET G., VIBERT R., 1961. Étude neurophysiologique de la pêche électrique. *Bull. Cent. Etud. Rech. scient. Biarritz*, **3**, 277-382.
- HARTLEY W.-G., 1966. Electronarcosis of fish for handling. European inland Fisheries advisor commission. *Symposium on electrical Fishing*, Belgrade.
- SCHEMINZKY F., 1936. Zur Physiologie der Galvanonarcose bei Wassertieren. *Pflügers Arch. ges. Physiol.*, **237**, 274-283.
- VIBERT R., 1962. Quelques conséquences du courant d'eau et des champs électriques sur le comportement des poissons. *Schweiz. Z. Hydrol.*, **24**, 436-443.
-