

**ESSAIS D'ACCLIMATATION DE LA TANCHE  
A UNE AUGMENTATION  
DE LA CONCENTRATION SALINE  
DU MILIEU EXTÉRIEUR :  
ACTION DE DIFFÉRENTES HORMONES.**

par J. PEQUIGNOT.

Les Téléostéens euryhalins adaptent leur organisme aux variations de salinité par un mécanisme encore mal connu, et que l'on suppose hormonal. Le rôle des hormones hypophysaires, en particulier, a été souligné par PICKFORD en 1957, dans une importante mise au point. Plusieurs auteurs ont essayé de prolonger, en eau salée, la survie de Poissons sténohalins d'eau douce. CALLAMAND, FONTAINE, OLIVEREAU et RAFFY, en 1951, constatent que l'augmentation de la salinité du milieu extérieur entraîne, chez la Carpe, une importante perte de poids consécutive, semble-t-il, à une perte d'eau : l'injection de poudre acétonique d'hypophyse de Carpe n'empêche pas cette perte de poids. Chez les Carrassins, SEXTON, en 1955, obtient une survie de 36 heures sur quelques sujets avec des extraits d'hypophyse de Mammifères. En 1956, SMITH montre que l'injection de poudre hypophysaire mammalienne ne favorise pas la survie de *Salmo fario* en eau salée, mais par contre, celle de thyroxine ou de thyrostimuline entraîne une certaine résistance à la salinité. Ce résultat n'est obtenu, cependant, qu'à la suite d'un traitement hormonal prolongé et intensif, mais dont les doses ne sont plus physiologiques. MOTAIS, en 1964, montre que l'excrétion sodique du Flet, Poisson euryhalin, est accrue en eau de mer, sous l'action d'extraits neurohypophysaires mammaliens, ce qui explique sans doute l'euryhalinité de l'espèce. D'après MONTASTRUC et BAISET, l'hypophyse paraît avoir un rôle favorable dans le cas de surcharge sodique également chez les Mammifères.

A la suite de ces travaux, nous avons tenté d'acclimater un Poisson sténohalin, la Tanche, à un milieu plus hypertonique que son sérum, en essayant de modifier le métabolisme aqueux par des injections d'hormones hypophysaires, ocytocine, ADH et antisurréaliennes (aldactone).

**1. — Matériel et méthodes.**

Pour les essais d'acclimatation progressive des sujets à un milieu de salinité croissante, nous avons habituellement utilisé la Tanche (*Tinca tinca* L.), qui résiste particulièrement bien aux conditions

expérimentales requises : température de 18° C et salinité allant jusqu'à 12 g/l de ClNa.

Les Poissons sont progressivement adaptés à l'eau salée jusqu'à une concentration de 17 g/l : le sel est ajouté à l'eau de l'aquarium, à raison de 3 g par litre d'eau et par jour, du premier au cinquième jour, et 2 g le sixième jour : la concentration ainsi obtenue (17 g/l) est alors toujours mortelle pour les témoins.

Nous avons constitué des lots de six sujets. Le premier lot (Poissons témoins) ne reçoit aucune injection; le deuxième lot reçoit des injections péritonéales de sérum physiologique, (témoins Ringer); les Poissons du troisième lot subissent des injections journalières d'hormones à raison de 10 mg par sujet pour l'aldactone et la cortisone, et une unité pour l'ocytocine et l'ADH (sujets traités).

## 2. — Résultats.

2.1. — Les Poissons témoins meurent habituellement le soir du sixième jour. Ils ne supportent donc que quelques heures une salinité de 17 g/l, et semblent souffrir d'asphyxie à partir de la concentration de 15 g/l : les animaux montrent des mouvements d'hyperpnée et se rapprochent des diffuseurs d'oxygène.

2.2. — Les témoins Ringer survivent jusqu'au soir du sixième jour, comme les Poissons témoins. Certains meurent même avant d'atteindre la salinité de 17 g/l.

2.3. — Différentes hormones peuvent agir soit sur l'élimination du sodium, soit sur la pénétration ou la rétention d'eau, phénomène nécessaire au maintien de la concentration intérieure des Poissons placés en eau salée (cf. *fig. 1*).

— L'aldactone<sup>1</sup>, antialdostérone, favorise chez les Mammifères l'élimination du sodium. La survie obtenue chez les sujets traités avec ce produit, est assez faible : les animaux meurent dans la septième journée. Cependant, les hormones surrénaliennes sont actives chez cette espèce, puisque l'injection de cortisone, et plus encore celle d'hydrocortisone provoquent comme on pouvait l'attendre, une mort rapide des sujets lorsque la concentration en ClNa atteint 12 ou 15 g/l. L'importance des glandes surrénales a été soulignée dans le cas d'un transfert inverse eau de mer — eau douce au cours de la migration anadrome du Saumon [HOLMES 1960]; mais, dans le cas présent, l'inhibition par l'aldactone n'est pas suffisante pour assurer la survie.

1. L'aldactone nous a été fournie gracieusement sous le nom de Spironolactone par les laboratoires Clin-Byla, à qui nous adressons nos vifs remerciements. Nous exprimons également notre gratitude aux laboratoires Roussel, pour leur fourniture de Cortisone et aux laboratoires Sandoz, pour leur envoi de Syntocinon.

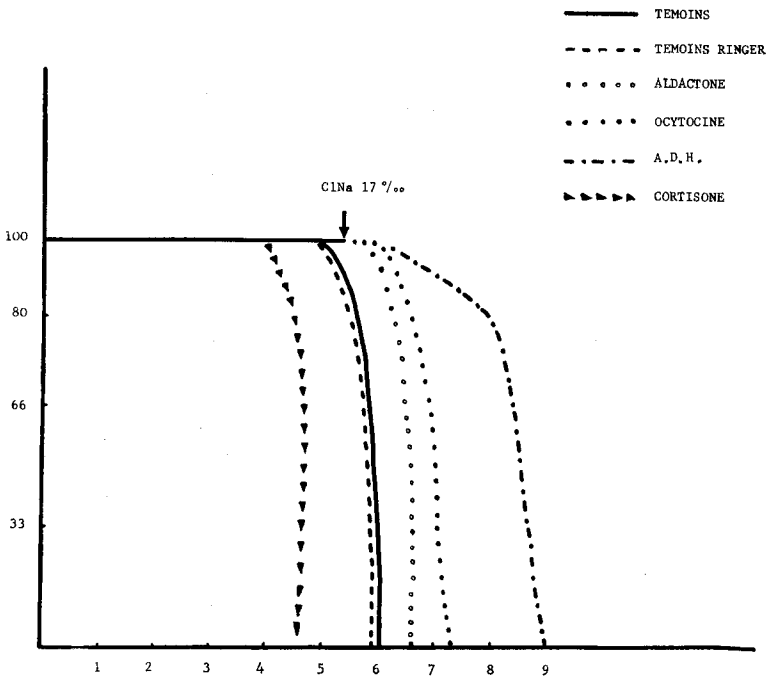


FIG. 1. — Survie de la Tanche à la salinité de 17 g/l, sous l'influence d'hormones variées. En abscisse : jours d'expérience. En ordonnée : pourcentage de Poissons vivants.

— Avec l'ocytocine de synthèse, dont la formule est assez proche de celle du principe antidiurétique isolé chez les Poissons, on obtient une survie supplémentaire d'un jour si la température ne dépasse pas 18 ou 19° C. Les sujets traités présentent des oedèmes et des plaques décolorées, et meurent le matin du huitième jour.

— Le principe antidiurétique de synthèse, « Postacton Ferring », ou vasopressine, permet une survie de deux jours à 17 g/l. Les animaux traités meurent le soir du huitième jour ou le matin du neuvième. De plus, ils sont moins agités que les Poissons témoins, et ne semblent pas souffrir d'asphyxie. L'ADH a donc une action favorable, et parmi toutes les hormones utilisées, paraît être la plus efficace pour la résistance à la salinité. Dans une nouvelle série d'expériences (fig. 2), nous avons essayé d'augmenter la survie obtenue avec ce principe, en nous limitant à une salinité de 15 g/l, moins rapidement mortelle pour les témoins.

A cette concentration, 66 % des témoins résistent le neuvième jour d'expériences (4 jours à 15 g/l); aucun ne survit le dixième jour (5 jours à 15 g/l). Les témoins Ringer meurent

plus rapidement : 66 % vivent le huitième jour, 33 % le neuvième jour; tous sont morts le dixième jour.

L'action favorable de l'ADH est nette dans ce cas, puisque 33 % des Poissons traités sont encore vivants le quatorzième jour (après 9 jours à 15 g/l).

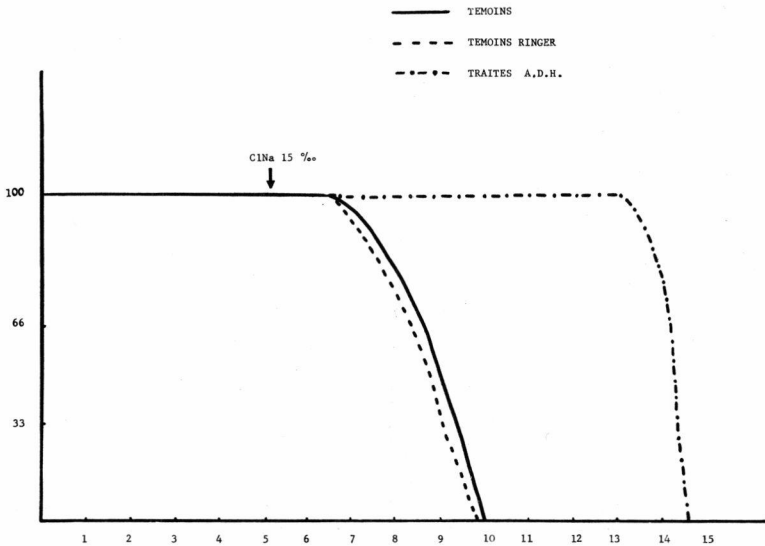


FIG. 2. — Survie de la Tanche à la salinité de 15 g/l, sous l'influence de l'A.D.H. En abscisse : jours d'expérience. En ordonnée : pourcentage de Poissons vivants.

### 3. — Discussion.

L'efficacité du système antidiurétique dans l'adaptation du milieu salin paraît donc probable, mais une résistance de quelques jours ne saurait constituer une preuve décisive. L'échec d'une survie prolongée peut être interprétée de diverses façons :

a) Les hormones utilisées sont du type Mammifère, et ne peuvent, semble-t-il, agir qu'à fortes doses; celles injectées sont déjà très élevées et risquent de ne plus être physiologiques, après augmentation.

b) D'autre part, un traitement prolongé nécessite de fréquentes manipulations des Poissons, entraînant à la longue une diminution de leur résistance physique, ainsi qu'en témoigne la mort rapide des témoins Ringer.

c) En outre, le mécanisme de l'euryhalinité est complexe : il fait intervenir plusieurs systèmes endocriniens (hypophyse, surrénales, thyroïde); il est donc vraisemblable de penser qu'un traitement basé sur l'utilisation d'un seul type d'hormone ne peut

entraîner un succès de longue durée. Il n'y aurait donc pas prépondérance d'une glande sur les autres.

Enfin, des expériences en cours laissent soupçonner que l'osmorégulation est sous la dépendance non seulement de facteurs endocriniens nombreux, mais aussi, peut-être, de facteurs nerveux parasympathiques.

### RÉSUMÉ

L'hormone antidiurétique de synthèse (vasopressine), administrée en injection quotidienne, accroît la résistance de la Tanche à un milieu hypersodique. L'ocytocine, dont la formule chimique est plus voisine du principe hypophysaire isolé chez les Poissons, est moins efficace. L'inhibition des surrénales par l'aldactone ne permet pas de prolonger la survie de la Tanche en eau salée.

### TENCH SURVIVAL IN HYPERTONIC MEDIA FOLLOWING INJECTIONS OF VARIOUS HORMONES

The synthetic antidiuretic hormone (vasopressin), administered by daily injection, increases the Tench's resistance to a hypersodic medium. Oxytocin, whose chemical formula is closer to the hypophysary principle isolated from fish, is less effective. The inhibition of the adrenal glands by aldactone (antialdosterone compound) does not permit the prolongation of the life-span of the Tench in salt water.

### AKKLIMATATIONSVERSUCH EINES SUESSWASSERTELEOSTEENS (*Tinca tinca* L.) IN SALZWASSER MITTELS EINSPRIZUNGEN VERSCHIEDENER HORMONE

Wir haben die Widerstandsfähigkeit des Schleis (*Tinca tinca*) in hypertonischem Wasser (15 and 17 g/l NaCl) unter verschiedenen hormonalen Einflüssen studiert. Der Schleis überlebt länger unter dem Einfluss von Vasopressin (ADH). Ozitozin hat nur mittelmässige Wirkung. Eine antialdosteronische Substanz (Aldactone) verlängert das Überleben nicht mehr als einen Tag.

### TRAVAUX CITÉS

- BAISSET (A.), MONTASTRUC (P.) et BOER (A.). 1957. — Rôle favorable des extraits post-hypophysaires dans la surcharge sodique prolongée. *C. R. Soc. Biol.*, **151** : 1253-56.
- BAISSET (A.), MONTASTRUC (P.) et DEMONTE (H.). 1958. — Rôle favorable des extraits post-hypophysaires dans la surcharge sodique, nouveaux arguments. *C. R. Soc. Biol.*, **152** : 1593-97.

- GALLAMAND (O.), FONTAINE (M.), OLIVEREAU (M.) et RAFFY (A.). 1951. — Hypophyse et osmorégulation chez les Poissons. *Bull. Inst. océan. Monaco*, **984** : 1-7.
- HOLMES (W. N.) et STOTT (G. H.). 1960. — Effect of various hormones on kidney respiration of the Cuthroat Trout. *Acta endocrinol.*, **99** : 428-9.
- MOTAIS (R.). 1964. — Action des hormones neurohypophysaires sur les échanges de sodium chez un Téléostéen euryhalin : *Platichthys flexus*. *Gen. comp. Endocrinol. U.S.A.*, **4** (2) : 210-24.
- PICKFORD (G. E.) et ATZ (J. W.). 1957. — The physiology of the pituitary gland of fishes. 613 p. *New York Zoological Society*.
- SEXTON (A. W.). 1955. Factors influencing the uptake of Na against a diffusion gradient in the goldfish gill. *Ph. D. Dissertation, Univ. of Missouri. Diss. Abstract.*, **15** : 2270-71.
- SMITH (D. C.). 1956. — The role of the endocrine organs in the salinity tolerance of the trout. *Mem. Soc. endocrinol.*, **5** : 83-98.

(Laboratoire de Biologie Animale  
de la Faculté des Sciences,  
38, rue des Trente-Six-Ponts, 31 - Toulouse.)