

Effets de la température sur les processus digestifs des Poissons : activités enzymatiques et absorption intestinale

par

G. PÉRÈS, G. BOGÉ, D. COLIN et A. RIGAL

Laboratoire maritime de Physiologie, Institut Michel-Pacha, Tamaris-sur-Mer (France)

I — Étude de l'influence de la température et du pH sur les activités chitinasiques et chitinolytiques

Chez les Poissons, les propriétés des enzymes chitinolytiques ont fait l'objet d'une étude chez les Sélaciens et d'une étude chez les Téléostéens qui ont montré que le pH optimum d'activité des chitinasases de muqueuse gastrique est compris entre 4 et 4.5 chez *Scyliorhinus canicula* et *Lateolabrax japonicus*.

Les chitinasases animales de même que les chitinasases bactériennes, ont une activité optimale pour une température proche de 40° C. Chez la Roussette, ce maximum d'activité est de 45° C et il est de 55° C environ chez *Lateolabrax japonicus*.

La Rascasse (*Scorpaena porcus* L.) et le Congre (*Conger conger* L.) ont été choisis pour étudier l'influence de la température et du pH sur les activités chitinasiques et chitinolytiques, car celles-ci sont élevées chez ces deux espèces.

L'activité chitinasique présente un maximum compris entre pH 3.5 et 4 chez le Congre et proche de 4 chez la Rascasse. Chez le Congre, l'activité chitinasique est la même à pH 2.5 et pH 7 mais chez la Rascasse plus faible à pH 7.

L'activité chitinolytique est maximum à pH 3 chez le Congre et à pH 3.5 chez la Rascasse. Elle décroît très vite lorsque le pH augmente et elle est faible à pH 7.

Les maxima d'activité chitinasique et d'activité chitinolytique se font pour des températures élevées proches de 60° C. L'activité chitinasique est assez élevée à 2° C alors que l'activité chitinolytique est presque nulle à cette température.

Les activités chitinasiques et chitinolytiques de la muqueuse cœcale et de la muqueuse gastrique sont maximales à la même température (60° C).

On peut noter qu'à partir de 40° C la courbe d'activité présente une pente beaucoup plus accentuée.

Les conditions de température paraissent beaucoup moins favorables à la chitinolyse que les conditions de pH, car la température de l'eau de la Méditerranée oscille entre 10° et 25° C. En fait, l'examen des courbes montre que l'activité des chitinasases est loin d'être négligeable à ces températures. D'autre part, on sait que la digestion est très lente chez les Poissons et les enzymes chitinolytiques peuvent exercer leur action pendant un temps très long d'autant plus que la dénaturation enzymatique à ces températures est très lente et que la présence de chitine joue un rôle protecteur sur les enzymes chitinolytiques.

Les conditions de pH de l'estomac sont très favorables à l'attaque des cuticules par les enzymes protéolytiques et surtout par les enzymes chitinolytiques, tandis que les conditions de température sembleraient moins favorables. On peut se demander si toute la chitine des cuticules est hydrolysée sous forme de chitobiose ou de NAG ou bien pénètre dans l'intestin sous forme colloïdale. Il semble raisonnable de penser, étant données les activités enzymatiques décelées, qu'au moins une grande partie de la chitine est dégradée dans l'estomac. Celle qui peut passer dans l'intestin subit l'action des enzymes chitinoly-

tiques de la muqueuse intestinale. Ces enzymes, quoique très faibles, peuvent continuer le travail des enzymes de l'estomac. On ne peut donc douter qu'une grande quantité de NAG soit soumise aux processus de l'absorption intestinale.

II — Étude de l'absorption intestinale de la N-acétyl-D-glucosamine - (*Anguilla anguilla* L.)

De nombreux facteurs jouent un rôle sur l'absorption, les conditions de milieu, la température, le pH intestinal, la présence ou l'absence de certains ions et le Na⁺ en particulier.

L'élévation de température exerce un effet favorable sur l'absorption intestinale de la NAG, chez l'Anguille. Chez les Poekilothermes et en particulier chez la Tanche et le Poisson Chat, le transport des hexoses augmente beaucoup avec la température; le transport des pentoses est modifié à un degré moindre. L'augmentation observée dans l'absorption de la NAG est du même ordre que celle observée dans le cas des hexoses mais les solutions de NAG ayant des compositions différentes de celles employées pour les hexoses, on ne peut donner de conclusions quantitatives.

III — Absorption intestinale *in vitro* du glycolle et du sodium chez un Téléostéen d'eau douce (*Salmo gairdnerii* R.)

Effets de la température sur la consommation d'oxygène de l'intestin : la consommation d'oxygène de l'intestin est très sensible aux variations de la température. Entre 10° C et 30° C, une élévation de la température s'accompagne d'une augmentation des volumes d'oxygène consommés par l'intestin. Même à 30° C le métabolisme respiratoire reste élevé.

Effets de la température sur l'absorption intestinale du glycolle et du sodium : l'absorption du glycolle et du sodium peuvent être stimulées par la température. Entre 10° C et 20° C la vitesse d'absorption du sodium par la muqueuse est approximativement doublée alors que celle du glycolle subit peu de modifications. Cette dernière paraît plus sensible aux températures supérieures à 20° C, les valeurs les plus élevées se situant, comme pour le sodium, aux environs de 25° C.

Les teneurs en glycolle et en sodium fixées dans les tissus augmentent sous l'influence de la température. Mais alors que la totalité du glycolle absorbé est retenue dans ces tissus, une partie du sodium passe à l'intérieur du sac intestinal. Ce transfert sérieux est, comme l'absorption muqueuse, modifié par la température.

Les propriétés d'absorption de l'intestin sont moins importantes à 30° C. A cette température, les quantités de glycolle absorbées sont faibles. Cet effet est moins accusé pour le sodium qui reste transporté à travers l'intestin de façon notable à cette température.

Les modifications de l'absorption du glycolle et du sodium sous l'influence de la température sont sans commune mesure avec celles, beaucoup plus faibles, intéressant l'osmose ou la diffusion (simple proportionnalité à la température absolue). On est donc conduit à admettre que l'action de la température s'exerce sur des mécanismes actifs ou à caractère métabolique assurant l'absorption de ces molécules.