

Microalgues et alimentation aquacole, diverses potentialités, par exemple...

Par Cyrille Przybyla¹⁴

Utiliser les farines de microalgues comme source de protéines pour le poisson :

La souche *T-isochrysis lutea* sous forme de farine protéique semble être une bonne candidate pour la substitution des farines de poissons. Une meilleure croissance avec un taux de substitution de 70 % a pu être démontrée sur des juvéniles de daurades (*Sparus aurata*) (Palmegiano *et al.*, 2009), mais ces travaux ne sont pas confirmés pour la morue (*Gadus morhua*) pour un taux de substitution de 30 % (Walker and Berlinsky, 2011). La synthèse des travaux sur le bar (*Dicentrarchus labrax*), la daurade, et la morue montrent que la fenêtre de substitution des protéines se situe entre 15 % et 40 %.

La croissance du bar est maintenue avec une incorporation de 20 % de *Tetraselmis suecica* dans une base protéinée de l'aliment, mais montre une tendance de réduction de la digestibilité protéique et lipidique. Les pigments algaux agissent sur la couleur de la robe de certains individus (Tulli *et al.*, 2012). Ce phénomène est aussi observé pour le même niveau de substitution avec *T-isochrysis lutea* (Photo 3).

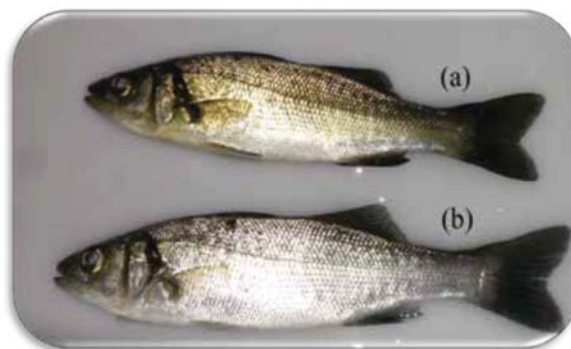


Photo 3 :

Comparaison de la pigmentation de la robe du bar (*Dicentrarchus labrax*) avec (a) incorporation 20 % d'*Isochrysis* sp. et (b) un aliment commercial classique (©Ifremer/Cyrille Przybyla).

14 Ifremer, Palavas, France

Avec une substitution de 10 % des protéines par de la *Navicula.sp*, les paramètres de croissance de juvéniles de l'ombrine tropicale (*Sciaenops ocellatus*) sont maintenus, alors qu'un taux de substitution de 25 % par de la *Chlorella sp.* ou de 15 % par de la *Nannochloropsis salina*, entraîne une réduction de digestibilité et de croissance (Patterson and Gatlin, 2013).

Plusieurs études relèvent un frein de croissance proportionnel à l'augmentation du taux d'incorporation de la microalgue au-delà de 20 % de substitution.

Utiliser les huiles de microalgues comme source d'acides gras polyinsaturés :

L'usage de *Bacillariophyceae* comme source d'acides gras pour l'aliment aquacole est une piste pertinente. Une huile extraite de *Cryptocodinium cohnii* et de *Phaeodactylum tricornutum* incorporée à 5 % (Atalah *et al.*, 2007) et 15 % (Ganuza *et al.*, 2008) dans l'aliment de larves de daurades montre une meilleure assimilation des acides gras polyinsaturés. La souche de *Schizochytrium sp.* cultivée en hétérotrophie rapporte des résultats encourageants probablement dus à un excellent ratio DHA/EPA (Rodriguez *et al.*, 1998).

Farines d'algues et digestibilité par le poisson :

Les membranes de certaines microalgues sont rigides et probablement difficiles à assimiler par les enzymes digestives. Les *Bacillariophyceae*, aux formes cellulaires atypiques (Photo 4) tels que *Pseudo-nitzschia* ou *Phaeodactylum tricornutum* irriteraient les micro villosités intestinales de l'appareil digestif (Atalah *et al.*, 2007). Un prétraitement mécanique des parois algales serait possible afin d'optimiser le métabolisme de ces nutriments algaux.

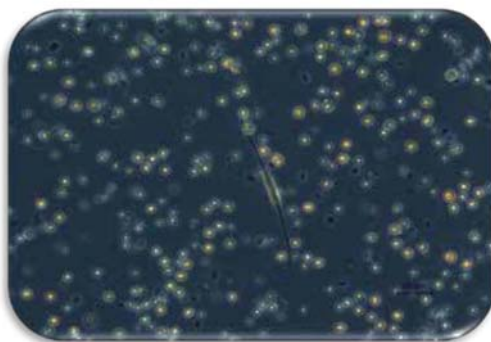


Photo 4 :

Prairie algale en milieu ouvert composée de pico plancton et de *Nitzschia sp.*
(©lfremer/Cyrille.Przybyla).

Un pouvoir attractant... mais pour certaines espèces de poissons :

A l'instar des macroalgues, certaines souches de microalgues marines auraient une vertu attractante pour le poisson (Hemaiswarya *et al.*, 2011). Observée sur le bar et la daurade, cette fonction est inactive sur la morue (Walker and Berlinsky, 2011). Ce pouvoir de stimulation d'appétit pourrait être lié à la présence de diméthylsulfate phosphatés (DMSP) ou de bromophénols présents dans la biomasse algale (Welsh *et al.*, 1999). Ce paramètre reste à confirmer par l'analyse des diverses souches potentiellement utilisables en alimentation aquacole.

Des cellules algales qui stimulent les défenses immunitaires du poisson :

Le changement de la composition de l'aliment peut impacter la résistance immunologique du poisson (Przybyla C., 2014). *Tetraselmis suecica* a une action inhibitrice sur les pathogènes bactériens (Austin *et al.*, 1992). L'effet immuno-protecteur des microalgues sur le poisson est observé en utilisant des *Bacillariophyceae* telles que *Cryptocodinium cohnii* (Atalah *et al.*, 2007) ou de la *Nannochloropsis.sp* (Cerezuela *et al.*, 2012).

Une question scientifique reste ouverte concernant l'influence de la substitution microalgale sur les colonies bactériennes du tube digestif du poisson (Photo 5).

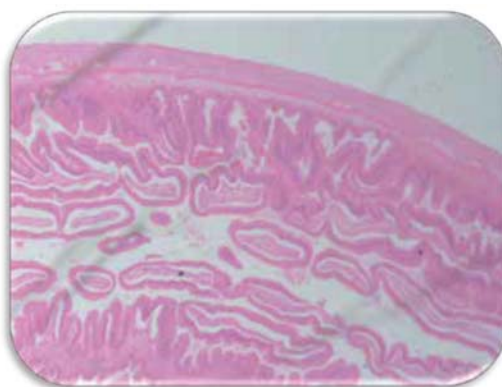


Photo 5 :

Coupe histologique du tube digestif du Bar (*Dicentrarchus labrax*)
Sites d'assimilation de la source alimentaire (©Ifremer/Cyrille Przybyla).

Ce dernier héberge à la fois des bactéries dites « digestives » qui préparent la décomposition des aliments, des bactéries dites « protectrices » jouant un rôle de barrière (Makridis *et al.*, 2010). L'apport de protéines ou de lipides d'ori-

gine microalgale dans l'aliment influence les populations de bactéries « protectrices » du tube digestif du poisson (Dhanasiri *et al.*, 2011). Si l'effet immunostimulant des microalgues sur le poisson est fréquemment observé, les mécanismes immunitaires impliqués restent encore à décrire et à expliquer.

Utiliser un mélange de farine d'algues pour l'alimentation aquacole :

L'idée d'associer deux ou plusieurs souches d'algues ayant chacune une caractéristique intéressante pour l'alimentation aquacole est une idée séduisante. Une combinaison de microalgues d'eau douce (*Scenedesmus* sp. et *clamydomonas* sp.) et de cyanobactéries (*Lyngbya.major* et *Hydrococcus.rivularis*) cultivées en milieu ouvert dans des lagunes artificielles, en utilisant les rejets dissous d'une ferme aquacole, a été expérimentée sur des alevins de truites (*Onchorhyncus mykiss*). Une substitution massive de 12,5 % par ce consortium algal n'altère pas la croissance et la composition corporelle de la truite, et met en évidence une survie totale du cheptel pour un taux de substitution allant jusqu'à 50 % (Dallaire *et al.*, 2007). La qualité nutritionnelle d'une culture de consortium naturel marin pour l'alimentation piscicole est en cours d'évaluation. Une seconde phase de recherche permettra de cibler des familles de poissons d'aquaculture pouvant bénéficier des atouts que procurent les microalgues, avec pour objectif un modèle économique durable.

