



Fiche Bio 2006-01 : Résultats zootechniques des élevages en cages flottantes installées dans des bassins de Seafarm soumis au syndrome d'été. Effets du probiotique *Pediococcus acidilactici* MA 18/5 M (Bactocell).

M.Castex, L.Chim, N.Wabete, D.Pharm, P.Lemaire, P.Brun.
Contact : Mathieu.Castex@ifremer.fr



Introduction

Les problèmes de maladies, essentiellement virales et bactériennes, que rencontrent la plupart des élevages crevettecoles dans le monde, ont peu de solutions thérapeutiques. Cela d'autant plus que les traitements sont soumis à des réglementations toujours plus strictes. Les solutions développées aujourd'hui intègrent notamment la zootechnie, et l'utilisation de probiotiques via l'aliment et/ou le traitement du milieu d'élevage.

Les études scientifiques menées sur les probiotiques dans les bassins d'élevage sont souvent complexes car elles font intervenir de nombreux facteurs (zootechnie, température, sédiment...) qui peuvent masquer les effets des produits testés. Dès lors, il est important de bien discriminer les effets liés à l'utilisation du produit de ceux des autres facteurs mis en jeu. Dans ce contexte, IFREMER a développé l'élevage en cages flottantes qui permet d'élever les animaux dans de bonnes conditions zootechniques (celles du bassin d'élevage) tout en permettant de séparer les traitements et de multiplier le nombre de réplicats. Cette méthode permet de se soustraire des fortes variabilités existantes entre les fermes, et, au sein d'une même ferme, entre les différents bassins d'élevage. Avec cet outil, la puissance des résultats obtenus est élevée, ce qui permet leur transfert à moindre risque à l'échelle commerciale.

L'élevage en cages flottantes a été utilisé pour évaluer le Bactocell PA 10 (*Pediococcus acidilactici* MA 18/5 M), dans la ferme de Seafarm soumise au syndrome d'été. Ce probiotique, commercialisé par la société LALLEMAND, fait l'objet d'un programme de recherche et développement en collaboration entre IFREMER et la société LALLEMAND au travers d'une thèse CIFRE (Ministère Recherche et industrie) débutée en février 2006. Les résultats obtenus au cours de cette expérimentation ont révélé un effet positif et significatif du probiotique sur la survie, le rendement de l'élevage et l'indice de conversion. Des perspectives d'améliorations importantes de ces résultats sont envisageables par la définition d'une meilleure posologie d'utilisation du produit.

Matériel et méthodes

Aliments - L'aliment utilisé était celui de la ferme. Il était enrobé avec 3% d'huile de poisson au laboratoire. Pour le traitement probiotique, une quantité de Bactocell déterminée (0,01% de la quantité d'aliment) a été ajoutée à l'huile d'enrobage.

Conditions d'élevage et traitement - Vingt cages flottantes d'environ 10m² de surface de maille, ont été disposées dans deux bassins (bassin B et C) de la ferme Seafarm. Pour chaque bassin, cinq cages servaient de témoin et cinq cages recevaient le traitement probiotique.

Après un mois d'élevage, pour chaque bassin, les animaux de poids moyens suivants : Bassin B : 3,4±0,57ds ; Bassin C : 2,7±0,68ds étaient pêchés à l'épervier et transférés dans les cages. Ainsi chaque cage étaitensemencée avec 400 animaux à une densité approximative de 40 animaux/m². Les animaux étaient nourris 2 fois par jour (7h et 15h) uniquement sur mangeoire. La ration était ajustée en fonction des restes observés au cours des deux repas. Les animaux étaient échantillonnés hebdomadairement à raison de 30 animaux par traitement. En fin d'expérimentation, 30

animaux avaient été prélevés dans chacune des cages. Par ailleurs un suivi sur une journée (de 7h à 21h) a été réalisé avec un prélèvement des animaux toutes les deux heures.

		Témoin	Bactocell	Variation Relative (%)	Valeur de P *
Survie (%)	C	37,84	43,65	15,36	0,03
	B	31,08	33,31	7,17	
Poids moyen (g)	C	17,20	16,76	-2,55	0,80
	B	19,86	20,15	1,44	
Biomasse (g)	C	2393,49	2684,43	12,16	0,02
	B	2291,17	2484,38	8,43	
Indice de conversion	C	2,28	2,06	-9,58	0,05
	B	2,29	2,10	-8,28	

Tableau 1

* Valeurs de P correspondantes aux tests statistiques réalisés respectivement sur les variables Survie, Poids moyen, Biomasse et Indice de conversion

Analyse microbiologiques- Le tube digestif des animaux a été analysé afin de déterminer les concentrations bactériennes (flores totales, *Vibrio* et suivi du *Pediococcus acidilactici*). Par ailleurs la présence en *V.nigripulchritudo*, pathogène impliqué dans le syndrome d'été, a été suivie dans l'hémolymphe.

Résultats

Effets probiotiques

(i) sur les indicateurs zootechniques - Le tableau 1 résume les effets du probiotique sur les principaux indicateurs zootechniques. Le Bactocell permet une amélioration significative des survies, de la biomasse et de l'indice de conversion. Aucune différence significative n'a été observée pour le poids moyen des animaux qui néanmoins dépend directement de la densité d'élevage (survie) et de la biomasse.

(ii) sur la microflore intestinale - Au cours de l'expérimentation, le Bactocell, 2h après le repas, est retrouvé systématiquement à une concentration de ±10⁴ CFU/g de tube digestif frais (figure 1). Avant le repas du matin (les animaux sont à jeun depuis une dizaine d'heures) la présence du Bactocell dans l'intestin des animaux dépend de la température d'élevage : il n'est pas retrouvé pour des températures supérieures à 23°C, en dessous de cette température il est retrouvé à des quantités inférieures à 10³ CFU/g. Ce résultat doit être relié au ralentissement du transit intestinal des animaux exposés à des températures froides (Wabete et al, 2005). Comme il a été montré précédemment (Castex et al, 2006), la concentration de flore bactérienne intestinale est fortement diminuée chez les animaux recevant le Bactocell. (Figure 2). Cet effet est particulièrement important après le premier repas et dure environ 5h à une température de ±23°C. Suite au deuxième repas cet effet est peu visible, probablement du fait de l'élévation de température l'après midi qui favorise le développement rapide de la microflore intestinale. La dose de probiotique

alors administrée serait insuffisante pour contrôler ce développement

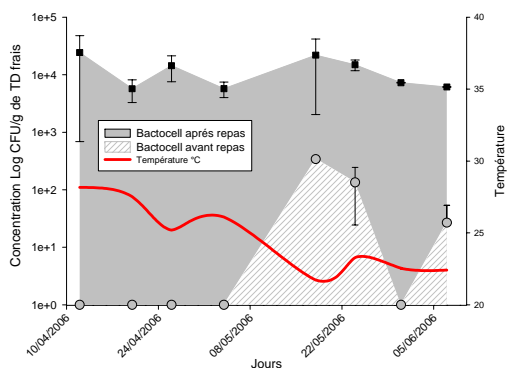


Figure 1 Evolution de la concentration en *P.acidilactici* dans le tube digestif des crevettes avant et après le repas au cours de l'élevage. Température en rouge.

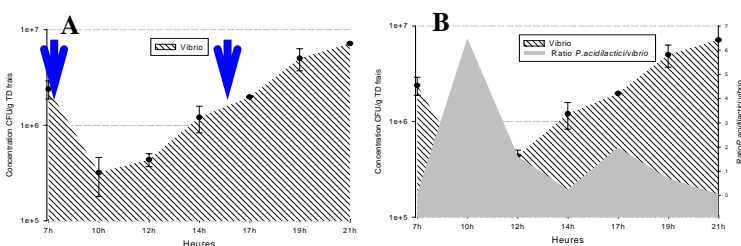


Figure 2 (A) Evolution de la concentration en *vibrio* au niveau du tube digestif au cours de la journée. L'heure des repas est indiquée par les flèches bleues. (B) évolution du rapport *P.acidilactici/vibrio* au cours de la même journée.

(iii) sur la présence de *V.nigripulchritudo* dans l'hémolymphe-

La prévalence des animaux traités au probiotique est inférieure à celle des animaux témoin sur la première partie de l'élevage (figure 3), puis les courbes se rejoignent. Les niveaux de portage enregistrés chez les animaux témoin présentent un pic important lors de la deuxième semaine d'élevage, celui-ci n'étant pas observé chez les crevettes recevant le probiotique. Ces résultats semblent donc montrer un effet barrière du probiotique vis-à-vis de *V.nigripulchritudo*.

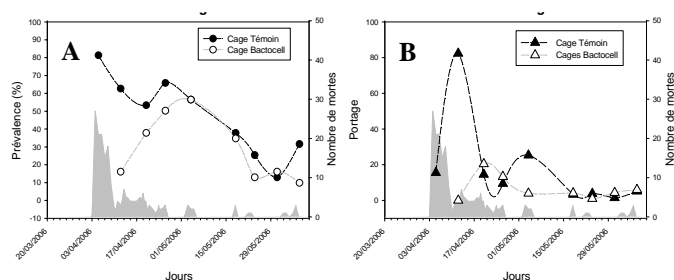


Figure 3 (A) Evolution des prévalences en *V.nigripulchritudo* dans les cages au cours de l'élevage. (B) Evolution des niveaux de portage en *V.nigripulchritudo* au cours de la même période. Mortalités présentées en gris.

Effet bassin – Notre protocole expérimental, avec des cages positionnées dans deux bassins différents, nous a permis de discriminer les effets liés au traitement probiotique de ceux attribuables au milieu d'élevage (bassin).

	Bassin B	Bassin C	Valeur de P*
Survie (%)	32,20	40,74	0,0005
Poids moyen (g)	20,00	16,98	<0,0001
Biomasse (g)	2387,77	2538,96	0,014
Indice de conversion	2,19	2,17	0,83

Tableau 2

* Valeurs de P correspondantes aux tests statistiques réalisés respectivement sur les variables Survie, Poids moyens, Biomasse et Indice de conversion.

Nous montrons ainsi (tableau 2) une différence significative entre les deux bassins en terme de survie, de biomasse et de poids moyens. Les résultats obtenus dans le bassin C étant meilleurs que ceux du bassin B.

Plus généralement, l'analyse globale des résultats de survie montre un effet bassin supérieur à l'effet probiotique.

Discussion

L'outil cages flottantes mis au point pour cette expérimentation a permis de mener à terme et dans de bonnes conditions les élevages de *L. stylirostris* (Paquette et al, 2002) avec des résultats zootechniques répondant aux standards de cette espèce. Ces conditions d'élevage sont donc peu contraignantes pour les animaux et se révèlent ainsi bien adaptées aux expérimentations en bassin où les contraintes zootechniques ne doivent pas masquer les effets que l'on cherche à mettre en évidence.

Les élevages en cages flottantes dans les bassins de Seafarm ont subi des mortalités importantes qu'il est possible d'associer au syndrome d'été. Ces mortalités ont été diminuées significativement chez les animaux traités au probiotique *P. acidilactici*. En outre, le probiotique apparaît améliorer l'utilisation de l'aliment et le rendement final de l'élevage. Ces effets peuvent être en partie reliés aux modifications apportées sur la microflore intestinale des crevettes, et notamment des *vibrio* (Castex et al, 2006). Ces modifications s'expriment par une forte baisse de la concentration bactérienne intestinale pendant plusieurs heures après le repas. Celle-ci apparaît clairement modulée par la température d'élevage ; en hiver (<24°C) l'effet du probiotique est maximum, du fait de l'allongement de son temps de résidence dans le tube digestif concomitant à un développement bactérien probablement ralenti. A l'inverse, à la posologie testée, il diminue à une température plus élevée, conséquence de l'accélération du transit intestinal (Wabete et al, 2005) et du développement bactérien. Ces résultats mettent en évidence que l'action du Bactocell sur la microflore intestinale est limitée à quelques heures après les repas. Il existe donc des voies d'amélioration de l'utilisation du probiotique notamment par sa posologie : doses et fréquence d'administration. Ainsi, l'objectif de nos travaux à court terme est de déterminer une posologie qui permettra de maintenir, pour différentes saisons d'élevage, l'effet du probiotique au cours de l'élevage. De cette façon, il sera possible de proposer une application ciblée de Bactocell à l'échelle de la production et plus particulièrement aux périodes à risques : saison de transition pour le syndrome 93, et saison chaude pour les mortalités estivales.

Outre les résultats présentés ici, cette expérimentation nous conduit à émettre l'hypothèse selon laquelle l'action du Bactocell, qui s'exercerait essentiellement au niveau de l'équilibre hôte/pathogène, ne pourra pas être significative dans des systèmes où l'environnement est le principal facteur limitant.

Références

Paquette, P., L. Chim, J.-L.M. Martin, E. Lemos, M. Stern and G. Tosta. 1998. Intensive culture of shrimp *Penaeus vannamei* in floating cages : zootechnical, economic and environmental aspects. *Aquaculture* 164 : 151-166.

Castex M., Chim, L., Wabete, N., Lemaire, P., Usache, V. (2006). Feeding evaluation of probiotic bacteria *Pediococcus acidilactici* (Bactocell®) in sub adult shrimp *Litopenaeus stylirostris*: microbial, nutritional and zootechnical aspects. In book of abstract WAS annual meeting, 9-13 may 2006. Florence, Italia. Oral presentation.

Chim L., V. Maisonneuve, P. Lemaire, N. Wabete, V. Usache (2005) : Dietary probiotic *Pediococcus acidilactici* MA 18/5 (Bactocell®) study to a juvenile marine shrimp *Litopenaeus stylirostris* reared in tanks and in pond. In book of abstracts. WAS annual meeting. 9-13 may 2005. Bali, Indonesia. Oral presentation.

Wabete Nelly, 2005. Etude écophysiological du métabolisme respiratoire et nutritionnelle chez la crevette peneide *Litopenaeus stylirostris*. Application à la crevetteculture en Nouvelle Calédonie. Thèse présentée à l'Université Bordeaux1. Ecole doctorale Sciences du vivant, Géosciences et Sciences de l'Environnement. 173 pages