



### Fiche Bio 2008-01 : Contribution à l'amélioration des survies et performances de reproduction de *L. stylirostris* en saison fraîche en Nouvelle-Calédonie.

D. Pham, N. Wabete, P. Lemaire, J.-R. Mailliez, F. Broutoi, L. Chim

Contact : dpham@ifremer.fr

#### Introduction

Le syndrome 93 qui affecte la crevetticulture calédonienne se traduit par des mortalités visibles le long des berges en élevages semi-intensifs lors de la saison froide et des saisons intermédiaires. Cette pathologie se manifeste également de manière plus insidieuse sur la filière extensive des géniteurs en provoquant une mortalité 48 heures après le stockage des animaux en salle de maturation, pouvant atteindre 50 % du lot. Le Groumellec *et al.* (1996) ont associé ces mortalités typiques au syndrome 93. L'observation histologique des tissus comme les muscles, l'hépatopancréas et les branchies des animaux moribonds ayant subi le stress de la pêche a en effet mis en évidence des lésions typiques du syndrome 93. Cependant alors que le pathogène est présent tout au long de l'année dans les bassins d'élevage, ce stress de manipulation ne produit pas les mêmes effets selon les saisons. Ceci laisse donc supposer l'existence de facteurs physiologiques aggravants (sensibilité accrue de *L. stylirostris*) et/ou environnementaux. Le suivi de quelques paramètres physiologiques des crevettes suite au stress de manipulation a permis de mettre en évidence une diminution de la capacité osmorégulatrice qui serait à l'origine d'une insuffisance respiratoire, donc d'une fragilisation des animaux 48 h après le stress, au moment des mortalités (Wabete, 2005).

Différentes conditions de stabulation des animaux suite à la pêche ont été testées afin d'améliorer leur survie en salle de maturation, et par conséquent la productivité des écloséries.

#### Protocole classique de transfert des géniteurs de *L. stylirostris* en salle de maturation en Nouvelle-Calédonie

Les géniteurs capturés à l'épervier ou par vidange du bassin sont transférés dans des bailles remplies d'eau provenant du bassin et équipées de bullage, vers la salle de maturation. Ils sont stockés (mâles et femelles séparés) dans des bacs remplis, les jours précédents, avec de l'eau de mer à température ambiante (entre 22 °C et 30 °C selon la saison) et salinité d'environ 35 ‰. Le nourrissage est effectué dès le premier jour avec du granulé, et les jours suivants, le calmar et les moules constituent l'essentiel de la nourriture des reproducteurs.

Soixante douze heures après, les femelles sont attrapées individuellement, à l'aide d'une époussette, afin d'être épédonculées unilatéralement (Ottogalli *et al.*, 1988). Dès l'opération terminée, les animaux sont remis dans leur bac d'origine où l'eau, en hiver, est alors chauffée progressivement à 29 °C. Cette température est maintenue par la suite sur toute la durée de la production (2 à 3 semaines). Les premières maturations apparaissent

généralement dans les 3 à 4 jours qui suivent l'épédonculation.

#### Survie des géniteurs 3 jours après leur transfert en salle de maturation

Une étude des données de survie des géniteurs 4 jours après leur transfert à l'écloserie de l'Ifremer NC de 1999 à 2004 montrent que la baisse des températures enregistrée à partir de Mai est concomitante à une augmentation des mortalités qui passent ainsi de 10 % sur la période estivale, de novembre à mars, à 30-35 % sur la période hivernale, de mai à septembre, (Fig. 1). Cette mortalité typique, associée à *Vibrio penaeicidae*, a été appelée "syndrome 93 induit". Elle peut être décrite de la façon suivante : peu, voire pas de mortalité, dans les 24 premières heures, puis un pic de mortalité entre 36 à 48 heures qui s'atténue dès 72 heures (Fig. 2).

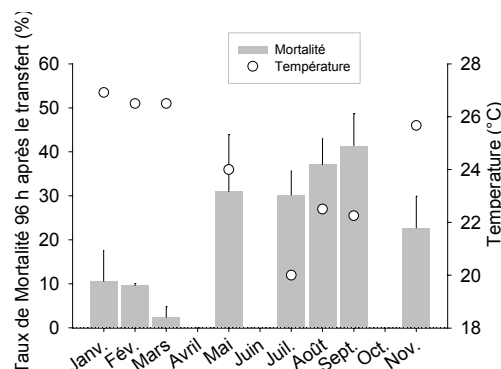


Figure 1 : Evolution des températures et des mortalités (moyenne ± ET) 96 h après transfert des géniteurs à l'écloserie SASV en fonction du mois de production.

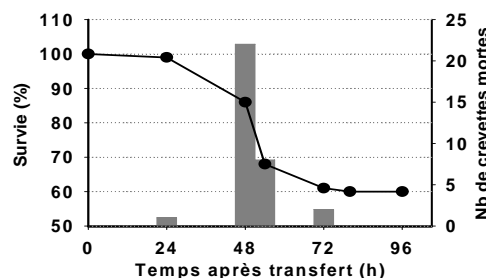


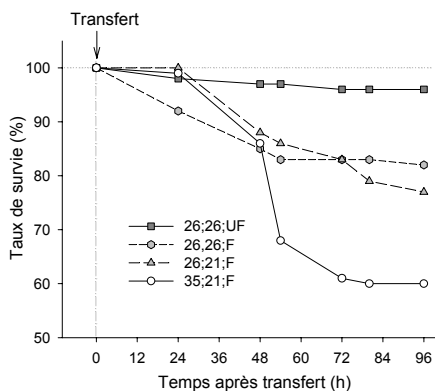
Figure 2 : Evolution de la mortalité dans les premiers jours suivant le transfert des crevettes en hiver.

## Mise au point d'un nouveau protocole de transfert

En nous basant sur nos observations et la littérature, trois stratégies ont été envisagées pour contrecarrer les perturbations physiologiques liées au transfert : (1) stocker les crevettes dans une eau isotonique afin de réduire la perturbation de l'osmorégulation ; (2) interrompre l'apport d'aliment pour éviter l'augmentation des besoins en oxygène (digestion) ; (3) élever la température afin d'accélérer les mécanismes de pompage ionique permettant de rétablir les pressions osmotiques originelles.

Dans un premier temps, ces stratégies ont été évaluées, individuellement et en commun, sur la survie de crevettes sub-adultes ( $22,1 \pm 0,2$  g). Quatre conditions de stabulation ont été testées en hiver : transfert standard [35/21/F] (salinité de 35 ‰, température ambiante de 21 °C, animaux nourris) ; traitement [26/21/F] (eau isotonique à salinité de 26 ‰ (Lemaire *et al.*, 2002), à 21 °C, animaux nourris) traitement [26/26/F] (eau à 26 ‰, réchauffée à 26 °C, animaux nourris) ; et le traitement [26/26/UF] (eau à 26 ‰, réchauffée à 26 °C, animaux à jeun).

Une amélioration considérable du taux de survie (96 %) a ainsi été obtenue avec le traitement réunissant l'ensemble des conditions [26/26/UF] (Fig. 3). Les 2 autres traitements, [26/21/F] et [26/26/F] ont donné des survies intermédiaires.



**Figure 3** : Taux de survie des crevettes sub-adultes transférées dans différentes conditions de salinité, de température et de nourrissage.

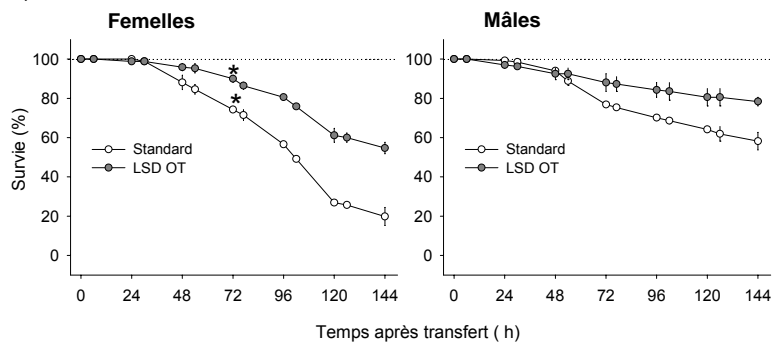
Ce protocole de transfert en "confort physiologique" - nommé LSD OT (Low Salinity and Diet, Optimal Temperature) - a ensuite été testé sur la survie et les performances de reproduction des géniteurs, lors de 2 cycles d'éclosion de saison froide (septembre 2003 et juillet 2004). Le premier essai, réalisé en septembre 2003, a permis d'évaluer l'effet du protocole LSD OT sur la survie au transfert, soit pendant les 72 heures qui suivent la pêche-transfert. La salinité a été ensuite progressivement augmentée jusqu'à 35 ‰. Au cinquième jour, les animaux, encore à jeun, sont réalimentés et l'eau des bacs de femelles est chauffée pour atteindre progressivement 29 °C. Les femelles sont alors épédonculées. Ce traitement expérimental est confronté au traitement témoin (salinité de 35 ‰, température de 21 °C et animaux nourris, condition [35/21/F]).

En juillet 2004, l'expérimentation, a été répétée afin de vérifier la reproductibilité et de tester ce nouveau protocole sur la survie à l'épédonculation et les performances reproductives des femelles (nombre de pontes, les taux de fécondation et d'éclosion de J6 à J25). Ainsi les femelles ont été maintenues en condition [26/26/UF] jusqu'au 4<sup>ème</sup> jour après transfert, moment de l'épédonculation. Le renouvellement en eau et le chauffage ont été mis en route pour atteindre progressivement (avant J6) la même température (28 – 29 °C) et la même salinité (35 ‰). L'alimentation des animaux en condition LSD OT débute un jour après l'épédonculation des femelles.

## Résultats de survie

Près de 80 % des animaux LSD OT résistent au transfert du bassin à l'écloserie alors que dans le même temps, moins de 60 % des animaux témoin survivent à 72 h (Figure 4).

L'épédonculation des femelles induit une mortalité supplémentaire : la survie est de 24 % inférieure chez les femelles traitées comparativement aux mâles traités 6 jours après le transfert. Cependant, la comparaison de la survie des femelles LSD OT et témoins sur la même période montre une amélioration nette de 33 %.



**Figure 4** : Evolution de la survie (moyenne ± ET) des reproducteurs (expérimentation de juillet 2004) après le transfert à l'écloserie. Influence des conditions de transfert et comparaison Mâles - Femelles. (\*) épédonculation des femelles 72 h après le transfert.

## Résultats de reproduction

Lorsque les femelles sont transférées selon le protocole LSD OT, les premières pontes sont avancées de 24 h en septembre et de 48 h en juillet (Fig. 5). L'application de ce protocole a également augmenté les pourcentages de pontes cumulées : + 55 % en septembre et + 59 % en juillet.

Concernant les performances reproductives, 40 % de maturation supplémentaire ont été observées pour les femelles traitées durant les expérimentations. Par contre, aucun effet du traitement n'a été décelé sur les taux de fécondation et d'éclosion.

En résumé, la meilleure survie des géniteurs associée à un plus fort pourcentage de femelles matures entraîne une productivité accrue de l'écloserie ; trois fois plus de nauplii peuvent être produits dans les conditions LSD OT comparées aux conditions standards.

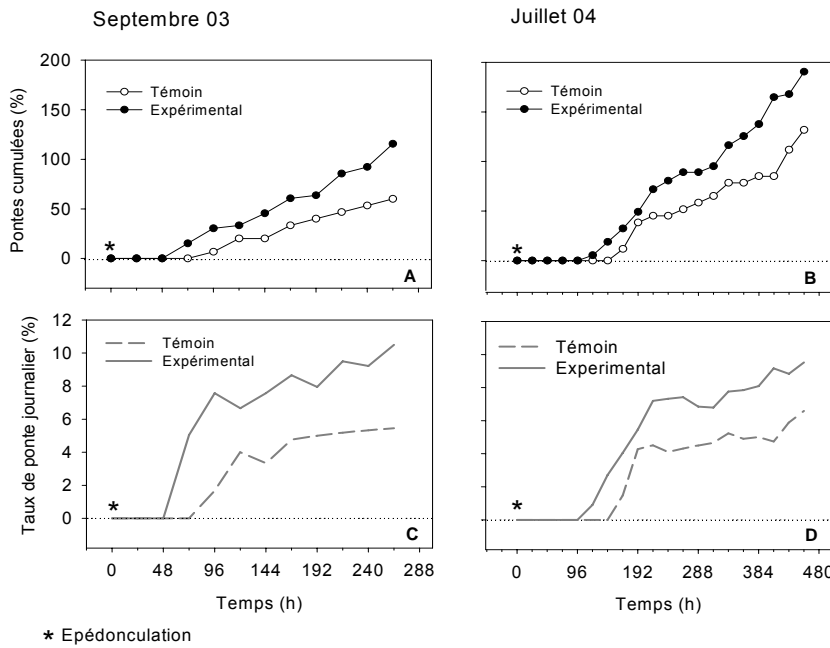


Figure 5 : Evolution des pontes cumulées (A & B) et du taux de ponte journalier (C & D) obtenus à l'écloserie en septembre 2003 et juillet 2004 chez les femelles transférées en conditions standard [35/21/F] et en conditions LSD OT [26/26/UF].

### Transfert du protocole dans une écloserie privée

Le protocole LSD OT a été appliqué dans une écloserie privée dès novembre 2003. L'analyse des données a alors permis une comparaison des survies des géniteurs avant et après novembre 2003. Une amélioration significative de la survie, de 22 % pour les mâles et de 29 % pour les femelles, ont été obtenues suite au changement de protocole (Fig. 6).

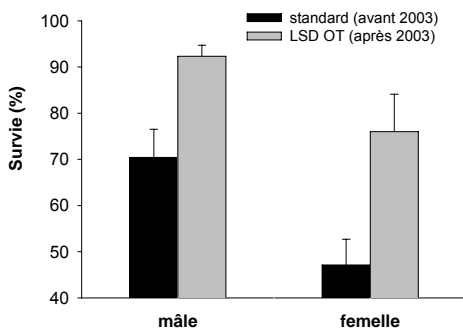


Figure 6 : Pourcentage moyen de survie 15 jours après le transfert en bac de maturations, selon le sexe et le protocole appliqué. Résultats moyens obtenus sur 23 productions (2001 - 2004) de l'écloserie privée.

### Conclusion

Trois parades ont été testées afin de limiter au maximum les mortalités liées à la manipulation des crevettes *L. stylirostris* en période hivernale. Ces expérimentations ont permis de définir et évaluer un protocole de transfert - nommé LSD OT - combinant l'utilisation des trois paramètres clés que sont :

- ✓ la salinité (diminution au point iso-osmotique) ;
- ✓ la température (élévation jusqu'à 26 °C) ;
- ✓ le jeûne (absence totale d'apport d'aliment).

Les mortalités ont pu être réduites de 61 à 15 % lors des transferts et de 78 à 44 % après le cumul des 2 stress (transfert + épédonculation).

Au bilan, l'amélioration des survies et de la reproduction des géniteurs avec le protocole LSD OT a donc engendré une augmentation de la productivité de nauplii de 60 à 170 % dans nos conditions d'écloserie expérimentale.

L'application de notre protocole (Tab. 1) en écloserie commerciale (2003 - 2004) a confirmé ces résultats et montré toute son efficacité et son potentiel.

### Remerciements

Ce travail a été mené en collaboration avec le laboratoire d'Ecophysiologie et Ecotoxicologie des Systèmes Aquatiques à Arcachon (France) et le Groupement des Fermes Aquacoles de Calédonie, notamment l'Écloserie du Nord.

### Références

Ottogalli, L., Galinie, C., Goxe, D., 1988. Reproduction in captivity of *Penaeus stylirostris* in New Caledonia. J. Aquac. Trop. 3, 111-125.  
 Le Groumellec, M., Goarant, C., Haffner, P., Mermoud, I., Costa, R., 1996. Study of episodes of mortality observed in reared *Penaeus stylirostris* since 1993 in New Caledonia: IV. Investigation of the bacterial hypothesis by experimental infections, with reference to stress-induced mortality. In: World Aquaculture Society Ed., World Aquaculture '96. Book of abstracts of The 1996 Annual Meeting of the World Aquaculture Society, 29 January-2 February 1996, Bangkok, Thailand, p. 144.  
 Lemaire, P., Bernard, E., Martinez-Paz, J.-A., Chim, L., 2002. Combined effects of temperature and salinity on osmoregulation of juvenile and sub-adult *Penaeus stylirostris*. Aquaculture 209, 307-317.  
 Wabete N., 2005. Etude écophysiologique du métabolisme respiratoire et nutritionnel chez la crevette pénéide *Litopenaeus stylirostris*. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux 1.

Tableau 1 : Fiche protocole LSD OT.

Temps (jours)	0	1 et 2	3	4	5	6
	<b>Pêche</b>			<b>Épédonculation</b>		
<b>Femelles</b>	26 °C - 26 ‰ Jeûne	26 °C - 26 ‰ Jeûne	26 °C - 26 ‰ Nourrissage	(matin) 26 °C Remontée salinité Jeûne	(16 h) Montée T°C→29°C Remontée salinité Nourrissage	29 °C - 35 ‰ Nourrissage
<b>Mâles</b>	26 °C - 26 ‰ Jeûne	26 °C - 26 ‰ Jeûne	26 °C - 26 ‰ Nourrissage (13 h)	(matin) 26 °C Remontée salinité Nourrissage	26 °C - 35 ‰ Nourrissage	26 °C - 35 ‰ Nourrissage