



## Fiche Bio 2007-06 : Bilan de deux années de testage de performances des crevettes de types génétiques «Calédoniennes», «Hawaïennes» et «Métisses»

E. Goyard, C. Goarant, D. Ansquer, F. Broutoi, P. Brun, S. de Decker, R. Dufour, C. Galinié, J-R. Mailliez, J-M. Peignon, D. Pham, E. Vourey, Y. Harache, J. Patrois  
Contact : egoyard@ifremer.fr

### 1. Introduction

Plusieurs études préalables portant sur la diversité génétique résiduelle de la souche de *L. stylirostris* domestiquée en Nouvelle-Calédonie et sur les effets de la consanguinité chez les pénéides (Bierne et al., 2000 ; Goyard et al., 2003) ont conduit à un consensus entre les acteurs de la crevetteculture calédonienne : la priorité identifiée en matière de génétique d'introduire la souche de *L. stylirostris* domestiquée à Hawaii et d'évaluer l'intérêt des hybrides de première génération (dits « Métisses F1 ») obtenus par croisement entre les souches « Calédonie » et « Hawaii ». En effet ces hybrides seraient tous non-consanguins, et par voie de conséquence présenteraient probablement des performances de croissance et de survie supérieures à celles de leurs parents.

Sans décrire l'organisation des différents acteurs Calédoniens pour cette opération (Goyard et al., 2007), ni le nécessaire passage en quarantaine des animaux importés (Patrois et al., 2007), la présente fiche biotechnique présente les principaux résultats du testage des animaux de type « Hawaii » et « Métisse F1 » par rapport aux animaux « Calédoniens ».

### 2. Matériel et méthodes

En 2005, la reproduction des 16 familles Hawaïennes sorties de quarantaine a permis de disposer de 22 familles Hawaïennes « pures » (« HH-2005 ») et de 11 familles Métisses « F1-2005 ». En 2006, à partir de ces 22 familles Hawaïennes pures de 2005, ont été produites 16 nouvelles familles Hawaïennes pures (« HH-2006 ») et 13 familles Métisses-F1 (« F1-2006 »). Chaque année, des familles de type Calédonien « pures » (« CC-2005 » et « CC-2006 ») ont été produites comme témoin.

Une fois sortis d'écloserie et avant d'être marqués, les 3 types génétiques « CC », « HH » et « F1 » ont été élevés séparément en bassin terre jusqu'à des poids moyens respectifs de 3,3 g (+/- 0,8 g), 3,4 g (+/- 1,3 g) et 2,9 g (+/- 0,4 g) pour les populations nées en 2005 et de 4,0g (+/- 1,2g), 11,1g (+/- 2,9g) et 3,8g (+/- 1,2g) pour les populations nées en 2006. Les animaux HH-2006 étaient significativement plus lourds que les autres, vraisemblablement à cause des faibles densités d'élevage induites par une très mauvaise survie pendant la phase de prégrossissement. Ce matériel biologique a été marqué et utilisé :

- en mélange en bassins terre de 500m<sup>2</sup> en fin d'été - début d'hiver ;
- en mélange et hors mélange dans des cages flottantes installées dans un bassin affecté par le syndrome d'été ;
- en salle d'infection expérimentale.

Ainsi, pour chaque type génétique, ont été évaluées :

- la croissance jusqu'à taille commerciale en élevage ;
- la survie jusqu'à taille commerciale en élevage ;
- la survie aux infections à *Vibrio penaeicida* et *V. nigripulchritudo*.

D'autres paramètres (reproduction, élevage larvaire, résistance à IHNV) ont été étudiés et ont fait l'objet d'un rapport détaillé (Goyard et al., 2007)

### 3. Résultats commentés

Les vitesses de croissance en bassin qui prennent en compte les poids initiaux et finaux ainsi que la durée de chaque expérience (figures 1a et 1b) sont très cohérentes et peu variables d'une expérience à l'autre : les vitesses moyennes de croissance des métisses F1 en bassins terre ont été en moyenne 37% plus élevées que celles des deux populations pures et 40% plus élevées que celle de la population Calédonienne de référence (figure 2). Ces résultats ont été confirmés en cages (figure 1c) où l'on observe des vitesses de croissance très proches de celles observées en bassins et ceci que les différents types génétiques soient en conditions de compétition (cages de mélanges) ou hors compétition (cages ne contenant qu'un seul type génétique). Parallèlement, on note que les vitesses de croissance des Hawaïennes sont peu différentes de celles des Calédoniennes (figures 1a, 1b et 1c).

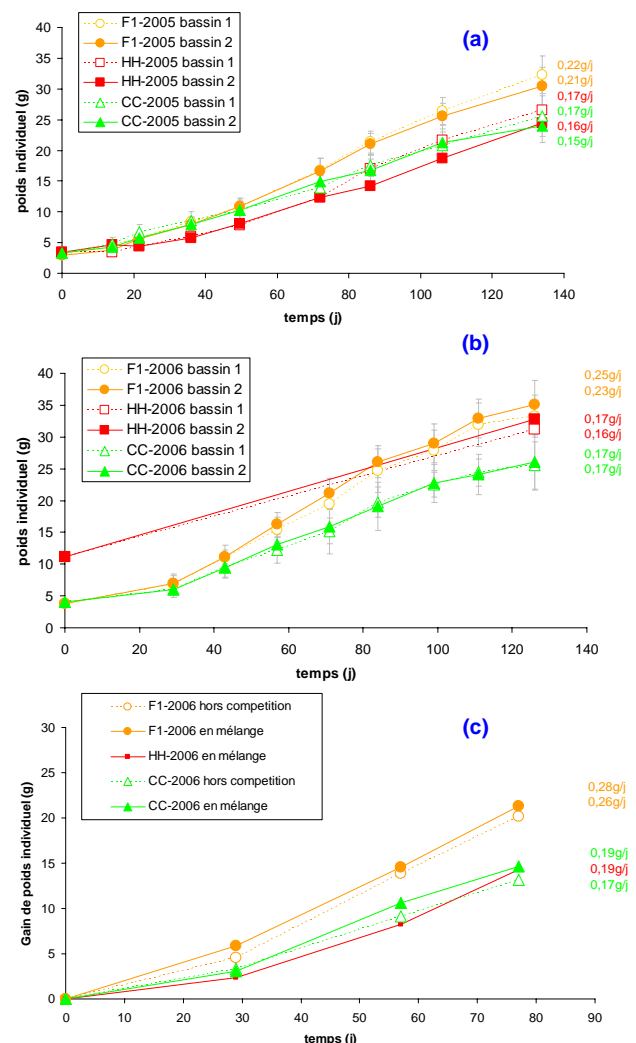


Figure 1: poids et vitesses moyennes de croissance observés en année 1 en bassins (a), et en année 2 en bassins (b) et en cages flottantes (c)

**Tableau 1 : Nombre d'animaux marqués et ensemencés dans les bassins terre expérimentaux, dans les cages ou dans les bacs d'infection et survies finales observées**

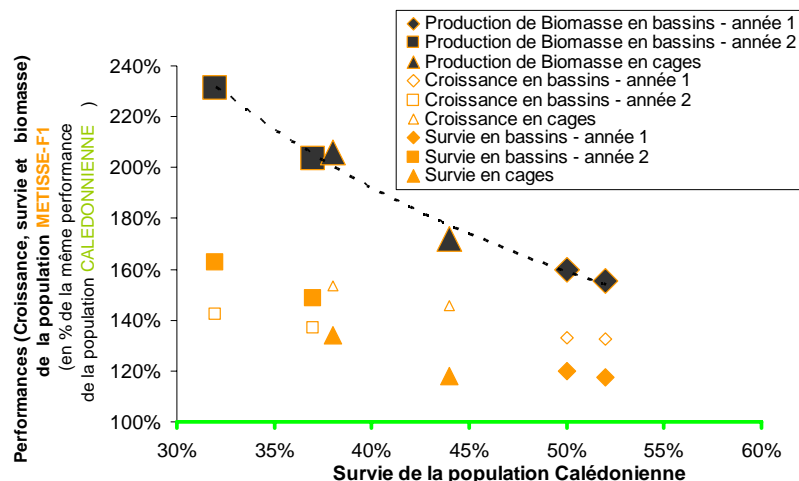
			Nombre initial d'animaux marqués				Durée du test (jours)	Survies finales (%)		
			Calédonie	Hawaïi	Métisses	total		Calédonie	Hawaïi	Métisses
Expérience en bassins	Année 1	Bassin 1	2000	4000	4000	10000	134	52%	60%	61%
		Bassin 2	2000	4000	4000	10000	134	50%	60%	60%
	Année 2	Bassin 1	3000	296	6454	9750	126	37%	27%	55%
		Bassin 2	3000	300	6450	9750	126	32%	38%	52%
Expérience en cages (année 2)	Cages « populations non mélangées »	900	-	1800	2700	77	38%	-	51%	
	Cages « populations mélangées »	375	375	750	1500	77	44%	40%	52%	
Infections expérimentales	Total infections année 1	538	470	543	1551	10-12	49%	47%	57%	
	Total infections année 2	697	60	971	1728	10-12	2,4%	1,7%	6,3%	

En ce qui concerne les survies observées (tableau 1), l'interprétation des résultats est plus complexe. Lors des expériences en bassins, (en conditions favorables au syndrome 93), les différentiels de survie de 9 points en année 1 et de 20 points en année 2 entre Calédoniennes et Métisses-F1 correspondent respectivement à une augmentation du nombre de survivants de 18% et de 55% (figure 2). Les survies des Calédoniennes (comme celle des Hawaïennes) étant moins élevées en année 1 qu'en année 2 (51% et 34% respectivement), les écarts relatifs entre Métisses F1 et Calédoniennes semblent d'autant plus importants que les conditions environnementales conduisent à des survies médiocres chez les Calédoniennes (figure 2). Les survies en cages flottantes (dans des conditions favorables à l'expression de *V. nigripulchritudo* HP associé au syndrome d'été) sont intermédiaires et cohérentes avec celles obtenues en bassins. Parallèlement on ne note aucune tendance claire entre les 2 souches pures. Les infections expérimentales n'ont pas permis de préciser de résistance spécifique des Métisses-F1 à un pathogène donné car *V. penaeicida* et *V. nigripulchritudo* ont vraisemblablement interagi dans la plupart des essais (Goyard et al. 2007). La seule conclusion est une meilleure résistance globale des métisses à la combinaison de stress liés aux manipulations et aux vibrios pathogènes.

Lorsqu'on combine les résultats de croissance et de survie, on arrive à la conclusion que la production de biomasse est bien plus forte, à ensemencement égal, chez les métisses F1 que chez les populations pures, en particulier que chez les «Calédoniennes» (figure 2) : la production de biomasse a été multipliée par 1.4 en année 1 et par 2,3 en année 2 en bassins, et par 1,9 dans les cages. L'intérêt des métisses en terme de production de biomasse apparaît donc plus élevé dans les conditions où la survie des Calédoniennes est faible (figure 2).

#### 4. Conclusions et perspectives

La souche Hawaïenne constitue un matériel génétique précieux pour le développement de la crevetteculture calédonienne, non pas particulièrement pour ses propres performances qui n'apparaissent pas supérieures à celle de la souche Calédonienne (figures 1, tableau 1), mais parce qu'elle permet de produire en croisement avec la souche Calédonienne des Hybrides de première génération (ou « Métisses F1 ») dont les performances de croissance, de survie et par voie de conséquence de production de biomasse sont toujours supérieures à celles des Calédoniennes. Cette supériorité semble d'autant plus marquée,



**Figure 2 : Performances relatives des Métisses-F1 par rapport aux Calédoniennes, en fonction de la survie des Calédoniennes :** les valeurs de croissance, de survie et de production de biomasse des Métisses-F1 sont exprimées en pourcentage des valeurs des mêmes paramètres mesurés chez les Calédoniennes de référence (base 100%)

en ce qui concerne la survie et la production de biomasse, que les conditions environnementales et/ou zoosanitaires sont mauvaises (figure 2). A ensemencement égal, la production de biomasse dans les bassins d'élevage pourrait être multipliée par un facteur 1,4 à 2,3 grâce à l'utilisation des Hybrides. Il est évident que ceci peut représenter un atout, mais que l'écosystème bassin pourrait également s'emballer dangereusement si la gestion des élevages ne tient pas compte de ce potentiel. Pour éviter cela, l'objectif des producteurs devra être clairement défini par les acteurs du développement, dans un souci de durabilité : il pourrait être non pas de produire plus à intrants équivalents, mais au contraire de produire la même biomasse avec moins d'intrants (moins de post-larves, moins d'aliment, etc..) et peut-être avec des animaux de plus grosses tailles finales (et donc mieux valorisables).

**Bierne, N.,** Beuzart, I., Vonau, V., Bonhomme, F., Bédier, E., AQUACOP (2000). Microsatellite-associated heterosis in hatchery-propagated stocks of the shrimp *Penaeus stylirostris*. *Aquaculture* 184, 203-219.

**Goyard, E.,** Amaud, S., Vonau, V., Bishoff, V., Mouchel, O., Pham, D., Wyban, J., Boudry, P., Aquacop, (2003). Residual genetic variability in domesticated populations of the Pacific blue shrimp (*Litopenaeus stylirostris*) of New-Caledonia, French Polynesia and Hawaii and some management recommendations. *Aquat. Living Resour.* 16, 501-508.

**Goyard E.,** Goarant C., Ansquer D., Broutou F., Brun P., de Decker S., Dufour R., Galinié C., Mailliez J-R., Peignon J-M., Pham D., Vourey E., Harache Y., Patrois J. (2007). Introduction en Nouvelle-Calédonie de la souche de crevettes *Litopenaeus stylirostris* domestiquée à Hawaï : Bilan de l'opération après deux années de testage de performances des crevettes de types génétiques « Calédoniennes », « Hawaïennes » et « Métisses » Ifremer/DAC/RST 2007- 01, 48 pp.

**Patrois, J.,** Goyard, E., Peignon, J-M., Dufour, R., Ansquer D., (2007). Sécurisation des souches de crevettes d'élevage en Nouvelle-Calédonie : Résultats de la quarantaine et du conservatoire expérimental et éléments pour la définition d'une stratégie de sécurisation des souches de crevettes en Nouvelle-Calédonie. Ifremer/DAC/RST 2007-02, 43 pp.