



Fiche Bio 2009-03 : Reproduction comparée des crevettes *L. stylirostris* de types génétiques «Calédonie» et «Hawaii»

E. Goyard, F. Broutoi, P. Brun, R. Dufour, J-R. Mailliez, J-M. Peignon, D. Pham J. Patrois
Contact : egoyard@ifremer.fr

1. Introduction

Le testage de la stratégie d'amélioration génétique du cheptel calédonien de crevettes *L. stylirostris* par croisement de la souche domestiquée en Nouvelle-Calédonie et celle domestiquée à Hawaii a donné lieu à différents travaux menés en partenariat entre les producteurs associés au sein de l'UPRAC-NC, l'Ifremer et les institutions de ce pays. Les deux premières années de testage ont permis de conclure que les hybrides de première génération (ou « Métisses F1 »), par nature non consanguins (Goyard *et al.* 2003), présentent des performances de croissance, de survie et par voie de conséquence de production de biomasse supérieures à celles des Calédoniennes, au moins en l'absence de développement du virus IHNN. (Goyard *et al.* 2007)

La mise en œuvre d'une telle stratégie d'amélioration génétique impose de maintenir les souches pures « Calédonie » et « Hawaii » de génération en génération afin de pouvoir croiser des géniteurs Hawaïens avec des géniteurs Calédoniens à chaque production.

Sans reprendre en détail l'organisation des différents acteurs Calédoniens pour cette opération de testage ni les résultats concernant la croissance et la survie déjà présentés (Goyard *et al.* 2007), la présente fiche biotechnique présente les principaux résultats obtenus sur la reproduction des animaux de type « Hawaii » par rapport aux animaux de type « Calédonie ».

2. Matériel et méthodes

En 2005, les animaux de la génération Hawaii-G8, nés à Hawaii dans des installations biosécurisées leur conférant un statut « Specific Pathogen Free » (« SPF ») et introduits en Nouvelle-Calédonie via la quarantaine ont été élevés à très faible densité (0,3/m²) en bassins terre à partir d'un âge moyen de 263 jours. Ils ont reçu une alimentation fraîche (calmar) 3 fois par semaine en plus de leur ration de granulés commerciaux. Leur reproduction a été effectuée fin 2005, lorsque ils avaient un âge moyen de 350 jours. Cette reproduction répondait à plusieurs objectifs :

- reproduire chacune des 16 familles importées par au moins un mâle ou une femelle ;
- produire une nouvelle génération de la souche Hawaii, baptisée Hawaii-G9, structurée en au moins 16 familles biparentales à généalogie connue, en limitant le plus possible la consanguinité ;
- constituer à partir de ces familles de la nouvelle génération Hawaii-G9 un stock de futurs reproducteurs de généalogie connue et marqués individuellement.

En 2006, la reproduction des animaux de la génération Hawaii-G9 répondait à des objectifs équivalents (production de la nouvelle génération Hawaii-G10). Cependant les conditions d'élevage et de reproduction de la G9 diffèrent de celles de la G8 :

- les animaux de la G9 n'étaient pas issus de parents SPF (les animaux de la G8 ont perdu ce statut à leur sortie de quarantaine) et n'ont pas bénéficié de mesures de biosécurité particulières ;
- l'élevage en eau claire s'est achevé à J80 avec le double marquage des différentes familles ;
- les bassins en terre ont été ensemencés à la densité de 4/m² ;
- l'alimentation a suivi le standard calédonien (alimentation fraîche une fois par semaine) ;

- de multiples transferts ont dû être effectués compte tenu des travaux de réhabilitation de la station de Saint Vincent.

La reproduction de la G9 a été tentée en août 2006 dès que les animaux ont eu 9 mois d'âge moyen (J285). Elle a ensuite été effectuée en deux épisodes entre fin 2006 et début 2007 (âges moyens respectifs : J345 et J415).

Fin 2007, la reproduction des animaux de la génération Hawaii-G10 répondait encore à des objectifs équivalents (production de la nouvelle génération Hawaii-G11). Les conditions d'élevage et de reproduction de la G10 ont été équivalentes à celles de la G9, à la densité près (2 animaux/m² pour la G10). La reproduction de la G10 a été tentée en novembre dès que les animaux ont eu 12 mois d'âge moyen,

Chaque année, des animaux Calédoniens ont été reproduits simultanément pour constituer une population Calédonienne, structurée en 16 familles biparentales et servant de « témoin » lors du testage des différents types génétiques.

Pour chaque ponte, les paramètres suivants ont été mesurés ou calculés : poids des géniteurs utilisés ; nombre d'œufs récoltés, nombre d'œufs par femelle, nombre d'œufs par gramme de femelle, nombre d'œufs fécondés, taux de fécondation, nombre de nauplii éclos, taux d'éclosion.

3. Résultats commentés

3.1. Gestion des croisements

En 2005, la reproduction des 16 familles Hawaïennes nées à Hawaii puis sorties de la quarantaine a permis de disposer de 22 familles Hawaïennes « pures » (« HH-2005 »). Simultanément 12 familles Calédoniennes « pures » (« CC-2005 ») ont été produites comme témoin.

En 2006, à partir de ces 22 familles Hawaïennes pures de 2005, ont été produites 16 nouvelles familles Hawaïennes pures (« HH-2006 »). Simultanément 20 familles Calédoniennes « pures » (« CC-2006 ») ont été produites comme témoin.

En 2007, la reproduction des 22 familles Hawaïennes pures nées fin 2006 a permis de disposer de 16 nouvelles familles Hawaïennes « pures » (« HH-2007 »). Simultanément 18 familles Calédoniennes « pures » (« CC-2007 ») ont été produites comme témoin.

3.2. Performances reproductives

Malgré un parcours zootechnique atypique (passage en quarantaine), la reproduction des Hawaïennes de la G8, tentée à un âge moyen de 12 mois environ, n'a pas posé de problème particulier bien que la fécondité des femelles, les taux de fécondation et les taux d'éclosion soient plus faibles dans la population Hawaïenne que dans la population Calédonienne (figures 1, 2a et 2b). Ces performances plus faibles ont été compensées par des poids moyens de femelles supérieurs (75 g contre 50 g) : en final, 39000 nauplii ont été récoltés par femelle Hawaïenne en 2005 contre 61000 nauplii par femelle Calédonienne.

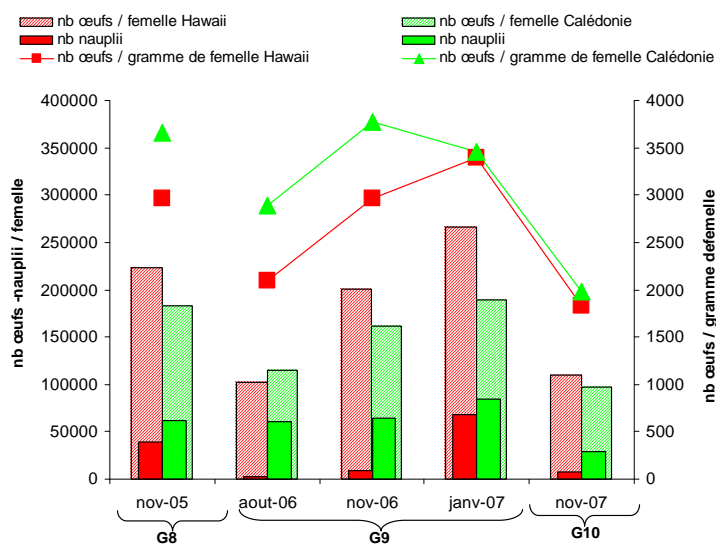


Figure 1 : production d'œufs et de nauplii dans les souches Calédonie et Hawaïi (8^{ème}, 9^{ème} et 10^{ème} génération) en fonction des essais

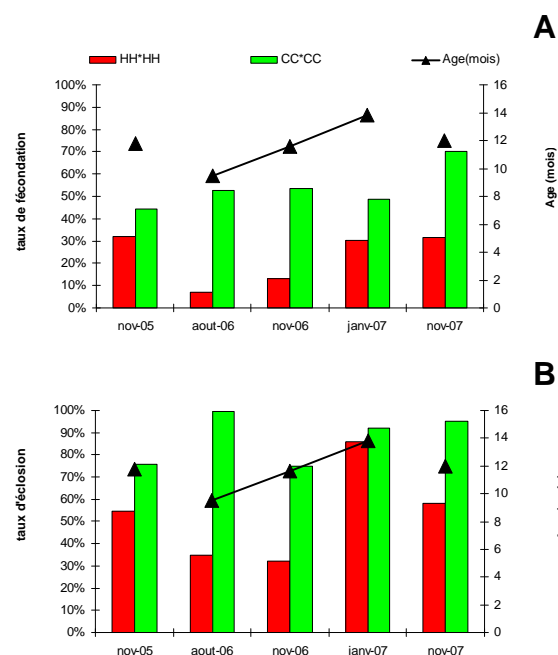


Figure 2 : Evolution des taux de fécondation (A) et d'éclosion (B) observés dans les souches Calédonie et Hawaïi (8^{ème}, 9^{ème} et 10^{ème} génération)

A la génération G9, la reproduction des Hawaïiennes a posé plus de problèmes (figures 1, 2 et 2b) :

- En août 2006, à l'âge de 9 mois environ, les Hawaïiennes ont montré pour tous les paramètres suivis des performances inférieures à celles des Calédoniennes : au bilan la quantité de nauplii récoltés n'a été que de 2500 par femelle.
- En novembre 2006, à l'âge de 12 mois environ, le nombre de nauplii par femelle Hawaïienne est resté faible, mais compatible avec le lancement des élevages larvaires correspondants (8400 nauplii/femelle en moyenne contre 60000 pour la souche Calédonienne). Cette mauvaise performance est liée à de faibles taux de fécondation et d'éclosion.
- En janvier 2007, à l'âge de 14 mois environ, les performances des Hawaïiennes se rapprochent des standards Calédoniens, comme en novembre 2005 pour la génération précédente : en final, 69000 nauplii ont été récoltés par femelle Hawaïienne contre 85000 nauplii par femelle Calédonienne.

En 2007, la reproduction des Hawaïiennes de la G10 s'avère possible à l'âge de 12 mois environ : le nombre de nauplii par femelle Hawaïienne est faible mais du même ordre qu'à la génération précédente au même âge (7000 nauplii/femelle hawaïienne en moyenne contre 29000 pour la souche Calédonienne – figure 1). Cette mauvaise performance est liée à :

- un faible nombre d'œufs par femelle sur les deux souches (environ 100000 œufs/femelle et 1900 œufs/gramme de femelle - figure 1)
- de faibles taux de fécondation et d'éclosion chez les hawaïiennes (31% et 58% respectivement chez les hawaïiennes, contre 70% et 95% chez les calédoniennes, Figures 2a et 2b)

4. Conclusions et perspectives

Le nombre d'œufs par femelle est du même ordre chez les deux souches et subi des variations d'un essai à l'autre. Mais les taux de fécondation et d'éclosions observés sur la souche Hawaïi dans les conditions expérimentales ont toujours été inférieurs à ceux de la souche Calédonienne, ce qui induit en final un nombre de nauplii par femelle toujours inférieur.

L'hypothèse, selon laquelle la souche Hawaïi aurait besoin d'au moins 12 mois d'âge et/ou 75 g de poids moyen pour les femelles pour enregistrer des performances reproductives se rapprochant de celles de la souche Calédonienne, n'a pas pu être vérifiée ou infirmée en 2007 : le mauvais état général du cheptel lié à la sensibilité de la souche Hawaïi au virus IHHN (qui s'est révélée en 2008 mais qui était vraisemblablement déjà fortement présent sur les géniteurs dès 2007 – Mermoud com. pers.) n'a pas permis de tester une reproduction de la G10 à un âge de 14 mois comme ce qui avait été fait avec succès sur la G9. Ce virus peut avoir affecté les capacités reproductives des animaux hawaïiens dès 2006 compte tenu de leur sensibilité inattendue à ce virus même si cette dernière ne s'est fortement exprimée qu'à partir de 2008 (Mermoud et al. In prep).

La souche Hawaïi est reproduite sans problème apparent dans les installations biosécurisées d'Hawaïi (Wyban, com pers) et les animaux de la G8 sortis de quarantaine avaient pu se reproduire de façon similaire aux témoins calédoniens. La reproduction de la souche dans un conservatoire biosécurisé ne devrait pas poser de problème majeur et pourrait donc être la solution pour produire des géniteurs de souche pure SPF et satisfaire la demande de la filière en nauplii hybrides qui auraient alors le statut SPF.

Goyard, E., Arnaud, 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., Broutoi 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 Hawaïi : Bilan de l'opération après deux années de testage de performances des crevettes de types génétiques « Calédoniennes », « Hawaïiennes » et « Métisses » Ifremer/DAC/RST 2007- 03, 48 pp