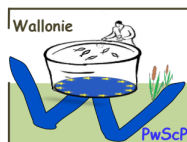




Cofinancé par l'Union
européenne



Le programme wallon pour
le secteur commercial de la
Pêche (PwScP) 2021-2027



Développement de la crevetticulture en vue de la diversification de la production aquacole en Région Wallonne (Wallicrevette)

Jiri Bossuyt, Carole Rougeot, Christian Prignon
Première expérience dans la culture des crevettes juvéniles et
géniteurs

Développement de la crevetticulture en vue de la diversification de la production
aquacole en Région Wallonne (Wallicrevette)

1 Gestion des géniteurs

1.1 Adaptation du système

L'installation précédente, composée d'un filtre vortex de bassin connecté à 4 bacs-palette, a été transformée en un véritable système à eau recirculée (RAS). Un nouveau biofiltre a été acquis, intégrant un filtre à tambour (filtration mécanique) et un système UV submergé, permettant une meilleure gestion de la qualité de l'eau. Une pompe plus puissante et résistante à l'eau de mer a également été installée pour réduire le temps de renouvellement de l'eau dans les bacs.

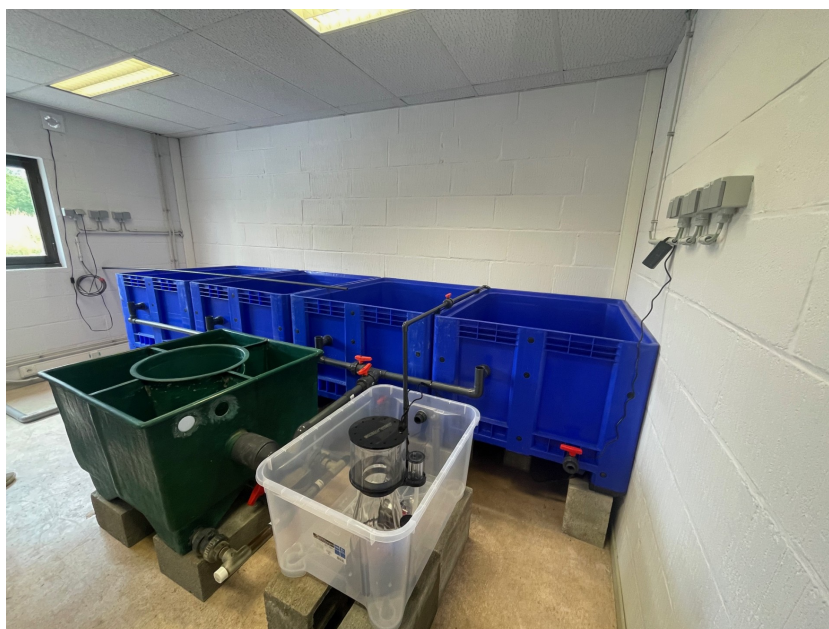


Figure 1.1 : L'ancien low-tech système d'eau recirculée.

Lors du contrôle des crevettes adultes à la fin de l'année dernière, environ 30 % des femelles étaient au stade 3 ou 4 de la formation de leurs gonades. Il était donc important

de mettre en place un système de surveillance de la reproduction. Un cadre à deux étagères a été construit pour accueillir 8 aquariums :

- Étagère inférieure : 4 aquariums de 60 cm × 80 cm et 35 cm de hauteur pour l'observation des géniteurs.
- Étagère supérieure : 4 aquariums de 40 cm × 60 cm et 35 cm de hauteur pour les femelles porteuses de spermatophores et, après l'éclosion, les larves.

Un nouvel éclairage avec variateur et minuterie a été installé. Le matin, l'intensité lumineuse augmente progressivement jusqu'à 100 % en 30 minutes, et diminue de la même manière le soir. Des rideaux ont été ajoutés pour éviter les ombres perturbatrices dans les aquariums induite par les passages du personnel.

Sous les étagères, un espace est prévu pour la culture d'algues vivantes, essentielles à la survie des larves de *Litopenaeus vannamei*, notamment les diatomées. Le système choisi est un système de culture en batch :

- Chaque jour, deux sacs sont préparés avec 5 L d'eau de mer désinfectée.
- Des nutriments (milieu Conway enrichi en silicium) et un inoculum de 500 mL d'algues sont ajoutés.
- Les sacs sont aérés à l'aide d'un aérateur indépendant.

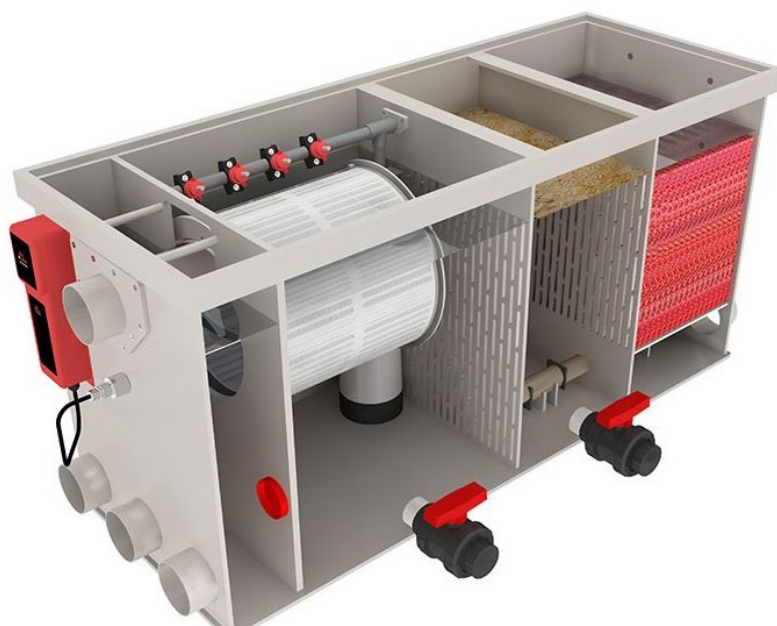


Figure 1.2 : Bac de filtration complète avec filtre à tambour, UV et biofiltre intégré.

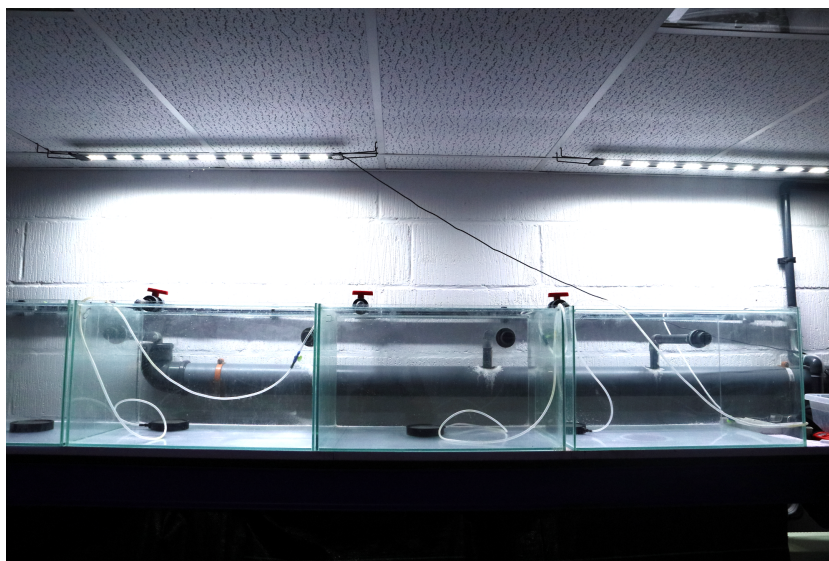


Figure 1.3 : Nouvelle éclairaige avec variateur et les nouveaux aquariums pour l'élevage larvaire.

1.2 Gestion des géniteurs de crevettes

En avril, le système était prêt à accueillir les crevettes dans les aquariums de surveillance. Le 9 avril, les géniteurs ont été sélectionnés en fonction de leur stade de maturation. Les femelles choisies présentaient une structure gonadique presque entièrement développée. Quant aux mâles, ils ont été sélectionnés si leurs derniers péréiopodes étaient fusionnés ou presque, et si les spermatophores sur les côtés du corps étaient clairement visibles.

Pour chaque grand aquarium (4 au total), 2 femelles et 3 mâles ont été placés ensemble. Le poids moyen des crevettes était d'environ 50 g.

Les crevettes dans les aquariums sont nourries avec un régime frais composé de moules décongelées, de calmars, d'Artémias spp. ou de polychètes vivants, à raison d'environ 10 % de leur poids corporel. Les autres crevettes sont conservées dans les bacs-palette bleus pour remplacer celles devenues inactives dans les aquariums. Celles-ci reçoivent un aliment de reproduction fourni par Le Gouessant.

Les conditions de maintenance sont les suivantes :

- Température constante : 28 °C
- Salinité : 30 g L⁻¹

Jusqu'à présent, aucune reproduction n'a été observée. Les prochaines étapes envisagées sont :

- Augmenter la température à 34 °C
- Injecter les crevettes avec des hormones pour stimuler la maturation sexuelle et l'ovulation.

Une hormone de type GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone), un décapeptide similaire à celui utilisé chez les poissons, a été achetée pour favoriser la reproduction.

2 Avancées dans la production de crevettes juvéniles

2.1 Comparaison des types d'aliments

Les résultats de l'expérience précédente n'ont pas été concluants en raison d'une épidémie de *Vibrio spp.*. Cependant, il apparaît qu'il n'y a pas de différence significative de croissance entre les aliments de Le Gouessant et ceux de ADM (Bern Aqua). La variabilité entre les aquariums et les individus rend toute analyse statistique difficile.

Les crevettes provenant d'Aquapurna ont montré une meilleure croissance avec l'aliment de Le Gouessant qu'avec celui de Bern Aqua :

Taux de croissance spécifique (SGR) :

— Le Gouessant : $1,9 \% \pm 1,8 \%$

— Bern Aqua : $1,4 \% \pm 1,4 \%$

Cependant, il est important de noter qu'Aquapurna utilise déjà l'aliment de Le Gouessant pour ses crevettes juvéniles.

Table 2.1 : Survie et croissance des crevettes d'origine d'Aquapurna (D) en aquariums de 50 L connecter en RAS.

	Le Gouessant	Bern Aqua
Survie %	23 ± 4	26 ± 1
SGR %	$1,9 \pm 1,8$	$1,4 \pm 1,4$
Weight (g)	$0,54 \pm 0,03$	$0,41 \pm 0,04$
Biomass (g)	17 ± 3	14 ± 2

Dans le test avec des post-larves (PL) provenant de White Panther, le taux de croissance spécifique était globalement plus élevé, en particulier avec l'aliment de Le Gouessant :

SGR :

— Le Gouessant : $3,2 \% \pm 3,9 \%$

— Bern Aqua : $2,6 \% \pm 2,0 \%$

La survie dans tous les aquariums variait de : 11 % (aliment Bern Aqua + crevettes White Panther) à 35 % (aliment Le Gouessant + crevettes White Panther) En raison de

Table 2.2 : Survie et croissance des crevettes d'origine de White Panther (AT) en aquariums de 50 L connecter en RAS.

	Le Gouessant	Bern Aqua
Survie (%)	22 ± 11	13 ± 2
SGR (%)	$3,2 \pm 3,9$	$2,6 \pm 2,0$
Poids (g)	$0,78 \pm 0,44$	$0,64 \pm 0,01$
Biomass (g)	22 ± 13	11 ± 2

la mortalité élevée, aucune conclusion définitive ne peut être tirée, quel que soit l'aliment ou l'origine des crevettes.

Leçons tirées :

Il existe une grande variabilité entre les crevettes, accentuée lorsqu'elles doivent s'adapter à de nouveaux systèmes. En général, l'aliment de Le Gouessant semble donner de meilleurs résultats, mais cela reste non concluant. La densité de départ était trop élevée (135 crevettes par 0.15 m^2), ce qui soulève la question de la viabilité des systèmes de recirculation en eau claire si les densités ne peuvent pas être maintenues à des niveaux plus élevés.

2.2 Comparaison de la salinité

En janvier, des préparatifs ont été lancés pour démarrer une nouvelle expérimentation avec différents taux de salinité. Cela a nécessité l'installation de 15 aquariums, chacun doté d'un système de filtration indépendant. Chaque aquarium était équipé :



Figure 2.1 : Les filtres supplémentaire par aquarium pour la manipulation de la salinité.

- d'un filtre externe d'environ 17 L,
- d'un écumeur de protéines pour réduire la matière organique en suspension,
- de filtres de sortie adaptés.

L'ensemble du système a été nettoyé, rincé et désinfecté avec du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). L'eau du système a été testée sur Gélose TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Sucrose) et aucun CFU (colonie bactérienne) n'a été observé après 24 heures.

Des Post-larves (PL) ont été achetées auprès de deux fournisseurs. Lors de l'arrivée du premier lot, il est apparu que la méthode de détection des traces de H_2O_2 était insuffisante : en raison d'une sursaturation en oxygène, les PL ont commencé à mourir immédiatement après exposition. Faute de capacité suffisante pour produire de l'eau salée neuve, du thiosulfate de sodium ($Na_2S_2O_3$) a été ajouté pour neutraliser le H_2O_2 .

Après l'ajout de nouvelles bactéries de biofiltration (provenant d'AVECOM) pour relancer le système, un second lot de PL est arrivé le 26 février. Après acclimatation, les PL ont été réparties dans les aquariums le 19 mars. Les 15 aquariums ont été remplis pour tester 3 niveaux de salinité. Chaque aquarium a reçu 100 PL30, soit une densité plus faible que précédemment.

Cependant, après les manipulations et le changement de salinité, plus de 60 % des PL sont mortes, rendant les résultats difficilement exploitables.

Pour relancer l'expérience, un troisième fournisseur a été sollicité. Cette fois, des crevettes juvéniles de 0,5 à 1,0 g ont été achetées, en quantité suffisante pour remplir 9 aquariums. Trois niveaux de salinité ont été testés :

- 5 g L⁻¹
- 10 g L⁻¹
- 20 g L⁻¹ (contrôle)

L'expérience a débuté le 9 avril 2025 et s'est terminée le 3 juin 2025. La survie est restée faible, en partie à cause de crevettes ayant sauté hors des bacs. Environ la moitié des mortalités ont été retrouvées sous forme de restes partiels, les crevettes étant de détritivores, capables de consommer un congénère mort en quelques heures.

Pour contrôler la salinité et éviter l'accumulation de nitrates (NO₃⁻) :

Pendant les 3 premières semaines, 3 L (soit 5 %) d'eau ont été renouvelés chaque jour. Ensuite, 6 L (10 %) ont été remplacés quotidiennement, car l'alcalinité et la dureté diminuaient fortement dans les aquariums de 50 L. L'eau a été analysée avec un photomètre pour suivre la composition ionique :

- Cations : K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺
- Anions : Cl⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻, NO₃⁻

Cela a permis d'identifier les ions à reconstituer lors de la réduction de la salinité.

2.3 Biofloc et salinité

Le prochain essai portera sur l'élevage de crevettes à différentes salinités, mais cette fois dans des systèmes Biofloc (BFT - Biofloc technology) plutôt qu'en système à eau recirculée (RAS).

Étant donné que les densités doivent rester faibles pour éviter le stress et les maladies, le Biofloc (BFT - Biofloc technology) pourrait représenter une méthode plus économique pour l'élevage de crevettes.

Préparation du système :

- Les 3 grands aquariums de 170 litres seront transformés en systèmes biofloc.
- Chaque aquarium sera équipé de 4 colonnes d'air (airlifts) placées dans les coins pour assurer une bonne circulation.

Objectifs des essais :

- Premier essai : vérifier la faisabilité de l'élevage en biofloc avec des crevettes juvéniles de 5 g à 11 g.
- Deuxième essai (prévu en septembre) : utiliser des post-larves (PL) provenant de différentes sources, en quantités plus importantes.

3 Focus sur la culture larvaire

3.1 Préparation

Pour réussir un élevage de larves de crevettes, il est essentiel de commencer avec un bon stock de géniteurs. Ensuite, chaque phase de métamorphose des larves nécessite une alimentation adaptée.

Phases de développement et alimentation :

- Phase nauplius (2 jours) : les larves utilisent encore leur sac vitellin ; une simple Eau verte (principe en aquaculture) suffit.
- Phase zoé : les larves ont besoin de petites algues, de préférence des Diatomées vivantes, accompagnées d'algues vertes et de Tisochrysis.
- Après 6 jours : les larves entrent en phase mysis et nécessitent du zooplancton vivant, généralement des nauplii d'Artémias spp. fraîchement éclos.
- 5 jours plus tard : elles deviennent sédentaires et peuvent commencer à consommer de la nourriture sèche.

Production d'algues vivantes : deux approches

1. Photo-bioréacteur (PBR) :

- Doit être maintenu en continu, car il est difficile de prévoir quand les femelles pondront.
- Risque de contamination élevé.
- Nécessite au moins 2 unités en parallèle pour une seule souche d'algue.
- Si plusieurs souches sont utilisées, il faut 2 unités supplémentaires par souche.
- Entretien quotidien : remplacement de 1/3 à 1/4 du volume par de l'eau de mer stérilisée et un bouillon nutritif.
- Coût estimé :
 - Unité de 15 à 20 L : € 500 à 600
 - Bouillon nutritif : environ € 150 /mois

2. Culture d'algues en batch (sacs plastiques suspendus sous les aquariums) :



Figure 3.1 : Photo-bioréacteur (PBR) et culture en batch en sac suspendu.

- Plus souple : on peut commander une nouvelle souche d’algue dès qu’une femelle gravide est identifiée.
- Les sacs peuvent être préparés en semaine, avec récolte le week-end.
- Moins de nutriments nécessaires.
- Coût réduit : quelques LED, un rouleau de plastique, un appareil de soudure.
- Désinfection de l’eau de mer directement dans le sac.

3.2 Premiers essais d’alimentation larvaire

Les premiers essais avec les larves seront exclusivement consacrés à l’évaluation de différentes stratégies d’alimentation vivante.

Priorités alimentaires :

- Les Diatomées sont considérées comme les plus importantes pour le succès de l’élevage larvaire.
- Ensuite vient la culture d’*Artémias* spp., utilisée sous forme de nauplii fraîchement éclos.

Question clé : Est-il nécessaire de cultiver plus d’un type d’algue pour garantir une production économiquement viable ?

4 Alternatives en eau douce

4.1 Plan d'expérimentation en eau douce

Dans notre projet, nous avons prévu de diversifier l'élevage des crevettes (eau de mer / eau douce) vers d'autres espèces et de tester les élevages dans un système aquaponique. Pour la partie en eau douce de la recherche, nous envisageons de réaliser des expériences sur l'écrevisse australienne *Cherax quadricarinatus*, une espèce exotique qui ne peut pas survivre à l'hiver dans notre région. Elle présente un bon taux de croissance, du moins dans les lignes de production. Elle a une forte capacité de reproduction et des stades pré-juvéniles courts qui ne nécessitent aucune alimentation vivante. Nous prévoyons un essai de croissance suivi d'un essai visant à déterminer si nous pouvons les élever sous des plateaux flottants avec des plantes, afin d'évaluer leur impact sur la production végétale. Le plan de l'essai est présenté à la figure 4.1.

Task ID	Task Name	Start	normal	range	days	repetition	W005	W006	W007	W008	W009	W010	W011	W012	W013	W014	W015	W016	W017	W018	W019	W020	W021	W022	W023	W024	W025	W026	W027	W028	W029	W030	W031	W032	W033	W034	W035	W036	W037	W038	W039	W040	W041	W042	W043	W044	W045	W046	W047	W048	
repr E	reproduction	1/2/2025			64	107	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	fertilisation	2/2/2025	5	25	30	107	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	gestation	17/2/2025	42	7	49	107	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Juv E	premieres essais	7/4/2025			115																																														
		7/4/2025	90	25	115																																														
juv Ecr	Croissance	20/7/2025			165																																														
	Bac 1	20/7/2025	90	25	115																																														
	Bac 2	14/8/2025	90	25	115																																														
	Bac 3	8/9/2025	90	25	115																																														
juv E pl	Plants + ecrevisse	4/1/2026			165																																														
	Bac 1 salades	4/1/2026	90	25	115																																														
	Bac2 aromates	29/1/2026	90	25	115																																														
	Bac3 pak choi	23/2/2026	90	25	115																																														

Figure 4.1 : Plan d'expérimentation des ècrevisse à la pilote de Strée

4.2 Premiers essais avec *Cherax quadricarinatus*

Des écrevisses à pinces rouges ont été acquises et placées dans un grand bac de 1.1 m × 6.0 m × 0.12 m dans le pilote aquaponique de l'asbl Cerer-Pisciculture.

Dès leur arrivée, plusieurs femelles étaient déjà gravides. Dans les semaines suivantes, de petites écrevisses ont commencé à apparaître. Cependant, comme elles partageaient le même bac que les adultes, les jeunes ont rapidement été dévorés par les autres écrevisses.

Pour remédier à cela, deux aquariums ont été réservés pour y placer les femelles gravides. Finalement, une femelle a pondu dans l'un de ces aquariums, donnant naissance à plus de 100 jeunes écrevisses à pinces rouge.

Il a fallu environ deux mois pour que ces jeunes atteignent une taille juvénile d'environ 2 cm.

4.3 Essais de croissance des écrevisses

L'étape suivante consiste à tester trois groupes d'écrevisses et à suivre leur croissance.

Pour cela, trois grands bacs seront construits sur le site pilote de Strée, chacun mesurant 1.32 m × 1.66 m × 0.18 m, avec une densité d'environ 15 écrevisses par m².

L'objectif est d'observer la croissance des juvéniles de 2 cm jusqu'à une taille commerciale, sur une période de 3 – 4 mois.