

أصداء تربية الأحياء المائية

العدد 5 / ماي 2016



ملف العدد : المشروع النموذجي لتربية القمبري بملولش



المركز الفني لتربية الأحياء المائية
05 نهج الساحل مونفلوري 1009 تونس
الهاتف: (+216) 71 493 041 - الفاكس (+216) 71 491 108
العنوان الإلكتروني: boc_cta@topnet.tn



الفهرس

2 الإفتاحية -

3 أصداء المركز -

13 البحوث والمستجدات :

Note technique sur la reproduction contrôlée du *Sandre Sander lucioperca* en cages dans les retenues des barrages Tunisiennes

19 ملف العدد :

Projet pilote pour l'élevage de crevettes à Mallouléché

Premier essai d'élevage de la crevette *Penaeus Vannamei* en Tunisie

أصداء تربية الأحياء المائية العدد 5/ ماي 2016

أعضاء هيئة القراء :

د. فؤاد المستيري

مراد الزواري

محمد بن الشيخ

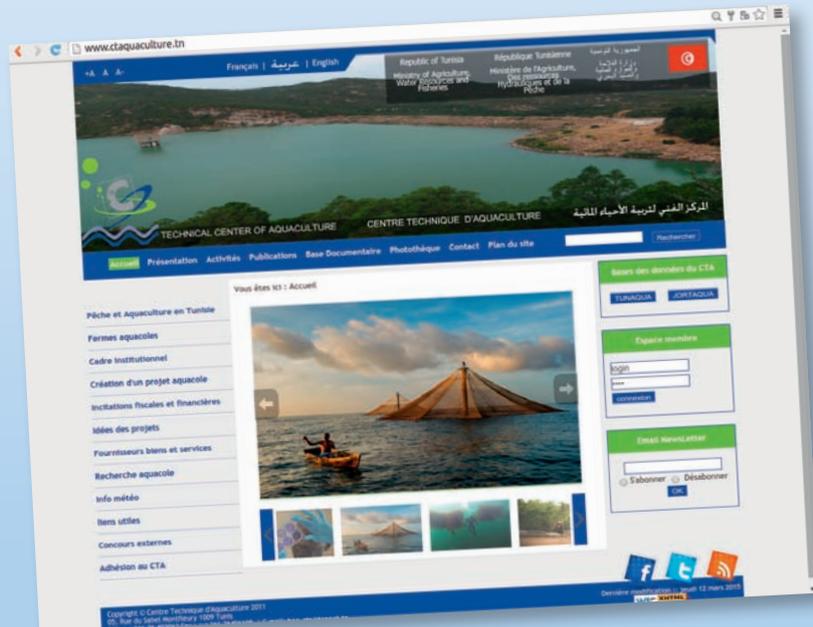
حسين لعور

بلال فطحلي

سامي الميلي

تنسيقا عام :

بلال فطحلي



افتتاحية



بسم الله الرحمن الرحيم

في ظل الطلب المتزايد على منتجات الصيد البحري و أمام التراجع العام للمخزون الطبيعي للأحياء المائية نتيجة للإستغلال المفرط، يعتبر نشاط تربية الأحياء المائية الحل البديل والأبجع لتدارك النقص المسجل في هاته الثروة الطبيعية.

كما تعتبر البلاد التونسية من البلدان السبّاقة في مجال تربية الأحياء المائية إذ عملت منذ بداية الستينات على وضع الأسس لهذا النشاط وذلك من خلال إنشاء ديوان قومي للصيد البحري إلى جانب ذلك عملت الدولة على إعداد المخططات والدراسات التي تهدف إلى تنمية القطاع نذكر منها خاصة المخطط المديرى لتربية الأحياء المائية الذي تم إعداده خلال التسعينات وإستراتيجية الدولة لتنمية القطاع التي أنجزت سنة 2006 والتي أفرزت العديد من التسيّجات على الإستثمار و الإجراء ات خاصة منها إنشاء المركز الفني لتربية الأحياء المائية إلى جانب العديد من التوصيات كتنويع الأصناف المرياة ضمنا لديمومة هذا القطاع. في هذ الإطار، عملت البلاد التونسية عن طريق المركز ومن خلال مشروع تعاون مع جمهورية الصين الشعبية إلى إنجاز أول وحدة نموذجية على المستوى الوطني لتربية القمبري من فصيلة «الفنامي» بسبخة ملولش من ولاية المهدية.

منذ انطلاق الإّجازة الفعلي للمشروع سنة 2013، حرص المركز على الإلتزام بجميع تعهداته الخاصة بمرحلة الأّسغال وإعداد الدراسات والتراخيص اللازمة كما قام الجانب الصيني بتركيز وتجهيز جل المنشآت البرمجة بالمشروع كالمفريّج وأحواض التسمين داخل البيوت المكيفة. على إثر ذلك شرع المركز في توريد فحوك القمبري و الأعلاف لتنتقل مرحلة التجارب النموذجية ابتداء من الثلاثي الأخير من سنة 2014 لتشهد نجاحا ملحوظا وذلك بإنتاج حوالي 1 مليون من دعاميهن القمبري الفنامي ثم إنتاج 2 طن من القمبري بمعدّل وزن تراوح بين 13 و 20 غرام بالوحدة إلى غاية موفى شهر جويلية 2015. وإذ تّمن هذه التجربة الناجحة مجهودات المركز وخاصة دوره الرائد في نقل وإكتساب خبرات تربية القمبري مما قد يساهم في تنويع الأصناف المرياة (كالقمبري الملّكي) فهي تدفعه لمزيد البذل والعمل قصد تطوير قطاع تربية الأحياء المائية بالبلاد التونسية.

د. فؤاد المستيري

تربية الأحياء البحرية

في إطار متابعة نشاط تربية القوقعيات و خاصة متابعة الحالة البيئية لبحيرة بنزرت من خلال متابعة العوامل الفيزيوكيميائية لمياه البحيرة بصفة دورية ، قام المركز خلال سنة 2015 بعدد الزيارات الميدانية للشركات المنتصبة على مستوى بحيرة بنزرت إلى جانب سواحل منطقة غار الملح وقلعة الأندلس. وأمام تكرار ظاهرة نفوق بلح البحر ببحيرة بنزرت، قام المركز بجلسة عمل خلال شهر أوت 2015 حول أهم النتائج المتحصّل عليها بخصوص متابعة الخصائص المائية للبحيرة منذ سنة 2013 تم من خلالها التأكيد على أن هذا النفوق هو ناجم بالأساس عن تكاثر الطحالب داخل البحيرة مما يتسبب في إنتاج الأوكسجين أثناء النهار ليبلغ أقصاه ما بين الساعة الثالثة والرابعة بعد الزوال ويقع استهلاكه ليلا فينحدر إلى أدنى مستوياته خاصة عند غياب الرياح وفترات انعدام المدّ والجزر. إلى جانب ذلك، تم إبرام إتفاقية تعاون بين المركز وشركة Porto Farina لتربية الأسماك بالأقفاص العائمة المنتصبة بالبحر المفتوح على سواحل غار الملح من ولاية بنزرت للقيام بتجربة نموذجية حول إدماج تربية القوقعيات بمحطة تربية الأسماك للشركة. كما قام المركز بإبرام إتفاقيتي تعاون مع كل من المزرعة البحرية للقوقعيات FMB والشركة التعاونية لمربي القوقعيات ببنزرت SMCB تشمل هذه الإتفاقيات التدخّل في المجالات التالية :

- متابعة نمو بلح البحر بموقع التربية
- متابعة نسبة الأحياء للأصناف المربّاة بالمزرعة
- دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لمياه المزرعة
- متابعة نسبة الوفيات للأصناف المستزرعة داخل الشرائط المعدة للتسمين

في إطار المشروع النموذجي لتفريخ وتسمين القمبري ذو الأرجل البيضاء « *Penaeus Vannamei* » بمنطقة ملولش من ولاية المهدية، تمّ إلى غاية موفى شهر جويلية 2015 (أي مع انتهاء المرحلة الأولى من المشروع) إنتاج 2 طن من القمبري بمعدّل وزن تراوح بين 13 و20 غرام بالوحدة كما تمّ التّحضير للمرحلة الثانية من التعاون التونسي الصّيني والتي تتمثّل في توسعة مساحة المشروع إلى 12 هك سيعمل الجانبين من خلالها على مواصلة التجارب البيولوجية المتعلقة بالقمبري والقيام بمجموعة من التجارب البيولوجية الهادفة إلى التّحكم في تربية القمبري الملكي. بالإضافة إلى ذلك تمّ اقتراح تركيز مجموعة إضافية من منشآت التربية (أحواض تربية للتسمين وأحواض للتسمين داخل بيوت مكيفة وحوض لمعالجة مياه البئر وتوسعة المفرّخ وحوض لتنقية مياه التربية) ومجموعة من المنشآت الأخرى. كما تمّ في إطار التّحكم في أمراض القمبري إبرام إتفاقية بتاريخ 13 نوفمبر 2015 بين المركز والمعهد الوطني لعلم وتكنولوجيا البحار تخصّ متابعة الأمراض الفيروسية للقمبري





تربية بلح البحر ببحيرة بنزرت

تأطير وإحاطة مع شركات جديدة بالإضافة إلى تحيين الإتفاقيات المبرمة مع الشركات المتعاقدة مع المركز سابقا. وفي ما يلي الشركات المتعاقدة مع المركز:

في إطار متابعة نشاط تربية الأسماك البحرية وتحيين المعلومات الخاصة بها، كثف المركز من عمليات التدخل الميداني (39 تدخلًا و17 زيارة ميدانية) لفائدة المستثمرين في المجال وذلك عبر إبرام إتفاقيات

إتفاقيات مبرمة خلال سنة 2015	إتفاقيات محينة خلال سنة 2015	شركات تربية الأسماك
Ruspina Rafaha Porto farina	FTT akamaS	

كما واصل المركز إسداء الخدمات للمستثمرين من خلال معاينة تحاليل الطفيليات ومتابعة الأمراض البكتيرية لدى الأسماك على مستوى مخبر المركز (مخبر الطفيليات ومخبر الأمراض البكتيرية). حيث تمت خلال سنة 2015 وعلى مستوى مخبر الأمراض الطفيلية معاينة 1571 سمكة بين قاروص ووراطة. كما تم على مستوى مخبر الأمراض البكتيرية تشخيص الأمراض البكتيرية لـ 4 شركات وتحديد نوعية الجراثيم الممرضة واستخراج المضاد الحيوي اللازم للقضاء عليها



مع المعهد الوطني للفلاحة بتونس والمدرسة الوطنية للمهندسين بتونس وتحت إشراف وزارة الصناعة وسيقع الشروع في الإنجاز خلال سنة 2016

تم أيضا الإعداد لتجربة نموذجية لإنتاج الأرتيميا بسبخة بوجمل وذلك في إطار إتفاقية بين المركز وصاحب الشركة المستغلة للسبخة وذلك بالتعاون

تربية الأحياء المائية بالمياه العذبة

صيد واستزراع صغار أسماك البوري

تم الإنطلاق الفعلي لعمليات الصيد والإستزراع لموسم 2014-2015 يوم 8 سبتمبر 2014 سبقتها جولة من العمليات الإستكشافية خلال موفى شهر أوت على إمتداد السواحل الشمالية والشرقية للتأكد من وجود كميات معتبرة من صغار البوري. وقد تواصلت عمليات الصيد والإستزراع إلى غاية يوم 13 ماي 2015. وعملا بتوصيات مجلس إدارة المركز فقد تم خلال هذا الموسم حصرًا إستزراع السدود التي ساهم مستغلوها في كلفة الإستزراع (3.5 دينار للألف بإحتساب جميع الأداءات). كما تمت الإستجابة إلى أغلب المطالب الجديدة وعلى هذا الأساس فقد تم إستزراع 19 سداً وبحيرة جبلية. هذا وقد بلغ عدد صغار البوري المستزرعة مليونين و720 ألف. وقد شهدت أعداد صغار البوري بالوسط الطبيعي تناقصا شديدا خلال السنوات الأخيرة بلغ ذروته خلال بداية موسم 2015/2016 الذي انطلق منذ شهر سبتمبر 2015 حيث لم يتم إلى حدود شهر فيفري 2016 استزراع أي سد وهو ما يهدد نشاط تربية الأسماك بالسدود. ويعود هذا النقص في ظاهره إلى الأسباب التالية:

- تلوث مياه مجرى واد رواد وواد مليان وواد قرية وواد شيبية وواد لحجار بمياه الصرف الصحي والصناعي

- تفاقم ظاهرة الصيد بالطراحة على مستوى شاطئ رواد وواد مجردة
- صعوبة الوصول إلى بعض أماكن الصيد على غرار مصب واد مجردة
- نقص كميات الأمطار حال دون إتصال السباح (دار نوار- سبخة أريانة- مفتوح المكّي) أو الأودية بمياه البحر (واد لبنة، واد لحجار، واد شيبية...).

دعم الصيادين بسد سيدي البراق

في إطار تدعيم أنشطة الصيادين بالسدود، تم خلال سنة 2015 الشروع في تنفيذ مشروع لدعم الصيادين بسد سيدي البراق. وقد تم تمويل هذا المشروع جزئيا من طرف برنامج فكرة. ويهدف إلى المساهمة في تحسين مدخول الصيادين بالسد وعددهم 16 صياد. وقد تم خلال سنة 2015 :

- إيصال الماء الصالح للشرب إلى مقر المجمع.
- إصلاح آلة صنع الثلج.
- صيانة مقر المجمع.

وسيتم خلال سنة 2016 مواصلة تنفيذ مشروع دعم الصيادين بسد سيدي البراق من خلال إحاطة وتكوين الصيادين والعمل على تكوين مجمع تنمية خاص بهم إلى جانب مساندتهم ببعض المستلزمات كشباك وبدلات الصيد الممولة من طرف برنامج فكرة

إستزراع السدود بإصبعيات وفحول الأسماك

بين المركز والمعهد الوطني لعلوم وتكنولوجيا البحار فقد تمّ التّأشير على هاته الإتفاقيّة من قبل وزارة الإشراف خلال شهر أكتوبر 2015 كما انطلق العمل بالمحطة بداية من شهر فيفري 2016.

تجربة نموذجية في التربية المختلطة

ضمن مهامه الخصوصية، قام المركز بإجراء تجربة نموذجية في التربية المختلطة خلال المدّة الممتدّة من 23 أفريل إلى غاية 08 أكتوبر 2015 بمزرعة الضيعة المثالية لتربية الأحياء المائية بمنزل شاكر من ولاية صفاقس في إطار إتفاقيّة تعاون بين المركز وصاحب الضيعة وتمّ اعتماد نظام تربية مختلط لكل من أسماك البلطي النيلي والكارب العادي والكارب الصيني بأنواعه الثلاث (العاشب والفضي وكبير الرأس) وسمك البوري بعدد جملي 5222 وحدة وبكثافة تصل إلى 1.74 سمكة/ م² أفرزت النتائج المتحصّل عليها إختلاف في معدّل النمو اليومي للأسماك حسب النوع. إذ تمّ تسجيل أفضل معدّل نمو يومي عند أسماك الكارب العاشب بنسبة 4.45 غ / اليوم تليها أسماك الكارب العادي بمعدّل 3.39 غ / اليوم ثم أسماك البوري بمعدّل 2.13 غ / اليوم تليها أسماك الكارب كبير الرأس بمعدّل 1.18 غ / اليوم ثم أسماك البلطي النيلي بمعدّل 0.93 غ / اليوم وأخيرا أسماك الكارب الفضّي بمعدّل 0.85 غ / اليوم ويعود هذا الاختلاف إلى الخاصيّات الغذائيّة لهذه الأسماك ووفرة الغذاء الذي تتغذّى عليه من ناحية وإلى قدرتها على استعمال الغذاء وتحويله من ناحية أخرى.

على ضوء الدّراسات المنجزة حول مردود الصّيد بالسّدود، تمّ خلال سنة 2015 إستزراع 8500 من فحول القارودن والرّوتنقل بسدي سيدي البرّاق (8000) وكساب. (500) كما تمّ خلال شهري مارس وأفريل من سنة 2015 تفريخ سمك الصّندر بالأقفاص بسدّ الحمى حيث تراوحت الخصوبة المطلقة (FA) بين 158.000 و312.139 بيضة/أنثى والخصوبة النسبيّة (FR) بين 181.818 و384.655 بيضة/كغ. في ما يخص أسماك الكارب الصيني، فقد تمّ خلال سنة 2015 القيام بعمليات التفريخ الإصطناعي للكارب الصيني والحصول على 1.075.000 يرقة (650.000 كارب عاشب و425.000 كارب فضّي) تمّ إستزاعها بكل من سدود لبنة، تلي، البكباكة ونبهانة كما تمّ الإحتفاظ بـ 125.000 وحدة كارب فضّي و250.000 كارب عاشب بمحطة بومهل لتدعيم المخزون.



بالإضافة إلى ذلك واصل المركز العمل على إنتقاء أسماك بلطي نيلي مألّمة لبرودة المياه من خلال عمليّات تحسين السلالة وانتقاء إصبعيّات ذات قابليّة لتحملّ برودة المياه. كما تمّ الحصول على إصبعيّات بلطي نيلي قادرة على الإعاشة في درجات حرارة تصل إلى 10 درجات و بإقبال نسبي على التّغذية في درجات حرارة تتراوح بين 16 و14 درجة مؤويّة.

في ما يخصّ تثمين نتائج البحث في مجال إنتاج صغار البلطي من جنس الذكور بمحطة بشيمة من ولاية قابس والذي يندرج في إطار إتفاقيّة شراكة



ورشات العمل والندوات

يوم إعلامي حول تربية القمبري

في إطار المشروع النموذجي لتربية القمبري *Penaeus vannamei* نظم المركز بتاريخ 7 ماي 2015 يوم إعلامي مفتوح حول عملية إنتاج القمبري بوحدة ملولش وقد أقيمت على هامش هذا اليوم الإعلامي حصّة تذوّق لهذا النوع



ندوة وطنية حول استدامة نشاط تربية الأحياء المائية: الواقع والتحديات

تربية الأحياء المائية بحضور ممثلين عن المهنة، الإدارة والبحث العلمي وذلك يوم 29 أكتوبر 2015 بقاعة المعارض بالكرم، كما تم خلال هاته الندوة طرح و مناقشة واقع و أهم تحديات نشاط تربية الأحياء المائية بالبلاد التونسية

على هامش مشاركته ضمن الدورة 12 للصالون الدولي للفلاحة والآلات الفلاحية والصيد البحري (SIAMAP 2015)، نظم المركز بالتعاون مع الاتحاد التونسي للفلاحة والصيد البحري وجامعة تربية الأحياء المائية ندوة وطنية حول استدامة نشاط



- فعاليات ورشة العمل الخاصة بقطاع الصيد البحري وتربية الأحياء المائية بولاية المهدية
- ندوة حول «الاستثمار في قطاع إنتاج الطحالب المجهرية» منظم من قبل محضنة المؤسسات بالمنستير
- دورة تكوينية بإيطاليا في مجال تربية الأحياء المائية حول موضوع الأكوابوني
- اللقاء الدوري الخامس لمسؤولي قطاع الثروة السمكية بالخرطوم - جمهورية السودان



- تربص تكويني لـ 05 إطارات فنية حول «تفريخ وتربية القمبري» بجمهورية الصين الشعبية



كما نظم المركز بالتعاون مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية التابعة لجامعة الدول العربية **دورة تدريبية قومية حول الاستزراع البحري في الأقطاف العائمة** خلال الفترة الممتدة من 05 إلى 13 ماي 2015



- هذا وقد سجل المركز مشاركته ضمن عديد الفعاليات الوطنية والإقليمية نذكر منها:
- ورشة عمل حول استراتيجية تطوير منظومة الأحياء المائية البيولوجية بالمنستير
- دورة تكوينية للأطباء البيطرة حول إنتاج وأمراض الأحياء المائية البحرية بمركز التربصات بالشابة من ولاية المهدية منظم من قبل المركز الوطني لليقظة الصحية الحيوانية
- ندوة تحسيسية «Vers la labellisation des moules et des huitres de Bizerte» منظم من قبل القطب التنموي ببنزرت
- يوم دراسي «الزيتونة 2 بعنوان: «لمحة عن النتائج الأولية للمشروع التونسي الصيني لتربية القمبري والبرنامج المستقبلي» منظم من قبل جمعية دراسات و تطوير بملولش

نشاط مجلس إدارة المركز لسنة 2015

الجلسة	التاريخ	أهم الأعمال
الجلسة الأولى	20 فيفري 2015	تقدّم تنفيذ ميزانية المركز لسنتي 2014 و2015
الجلسة الثانية	28 أبريل 2015	عرض لتنفيذ ميزانية المركز لسنة 2015 ومشروع ميزانية 2016، عرض مشروع القوائم المالية
الجلسة الثالثة	24 ماي 2015	عرض القوائم المالية بحضور مراقب الحسابات
الجلسة الرابعة	21 جوان 2015	عرض تقارير مراجع الحسابات للسنة المالية المختتمة والمصادقة النهائية عليها
الجلسة الخامسة	20 أكتوبر 2015	المصادقة على إعداد كراس الشروط لاختيار مراجع حسابات للسنوات 2015-2016-2017
الجلسة الخارقة للعادة	24 نوفمبر 2015	سبل تسيير المركز خلال مدة الشّغور إثر إحالة المدير العامّة السّابقة على التقاعد وكيفية إنتداب مدير عام جديد

الجديد

تم إنتخاب وتعيين الدكتور فؤاد المستيري كمدير عام للمركز ابتداء من فيفري 2016

CONCLUSION

Cette étude a montré la possibilité de produire des œufs du sandre dans des cages installés in situ suite à l'injection des géniteurs par le HCG. Une seule injection de 400UI/kg que ce soit par voie intramusculaire ou intrapéritonéale avec une sex-ratio de 1M : 1F est suffisante.

Des essais supplémentaires devront être effectués afin d'améliorer la qualité des pontes et une attention particulière doit être faite quant à l'état

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

Anonyme, 2013. Annuaire statistiques de pêche. Direction générale de la Pêche et de l'aquaculture. Ministère de l'Agriculture. Tunisie.

Ben Khemis I, N. Hamza, N. Ben Messaoud , S. Ben Rached et M. M'Hetli, 2014. Comparative study of pikeperch *Sander lucioperca* (Percidae; Linnaeus, 1758) eggs and larvae from wild females or from captive females fed chopped marine fish. *Fish Physiol Biochem.* 40:375–384

Demska-Zakes K. et Z. Zakes, 2002. Controlled spawning of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.) in lake cages. *Czech J. Anim. Sci.* 47: 230-238.

Dil H. 2008. The European market of the pikeperch for human consumption – In: *Percid fish culture, from research to production* (Eds) P. Fontaine, P. Kestemont, F. Teletchea, N. Wang, Presses Universitaires de Namur, Namur, Belgium: 15-16.

Gaygalas K.S. et A.B. Gyarulaytis, 1974. The ecology of the pike-perch (*Lucioperca lucioperca*) in the Kurshyu Mares basin, the state of its stocks and fishery regulation measures. *Journal of Ichthyology.* 14: 514 – 525.

Kestemont P., Mélard C., 2000. Aquaculture. In: J. Craig (ed), *Percid fishes: Systematics, Ecology and Exploitation*, 191-224. Blackwell Publishing Ltd, *Fish and Aquatic Resources Series*, Oxford.

Lappalainen J., H. Dörner et K. Wysujack. 2003. Reproduction biology of pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) – a review. *Ecology of Freshwater Fish* 12, 95–106.

Poulet, N., 2004. Le sandre (*Sander lucioperca* (L.)): biologie, comportement et dynamique des populations en Camargue (Bouches du Rhône, France). *PhD Thesis, Université de Toulouse, France.*

Toujani R., H. Missaoui, et M.S. Romdhane, 2000. Cycle sexuel des femelles de sandre (*Stizostedion lucioperca*) dans la retenue du barrage de Sidi Salem. *Bull. Inst. Nat. Sci. Technol. Mer.* Vol n°27.

Virbickas J., A. Gerulaitis, Misiūnienė D., & D. Sinevicienė, 1974. Biology and Fishery of the Pike-Perch in the Water Bodies of Lithuania. *Vilnius: State publishing house 'Mintis', 277 pp.*

3.3. Estimation de la fécondité

Le poids total des œufs pondus a varié entre 50 g et 686 g pour des femelles ayant des poids compris entre 645 g et 3500 g. La valeur moyenne est de l'ordre de 207,8g pour un poids corporel moyen de 1560,1 g (figure 5).

Le poids total des œufs pondus est estimé à 2078g, soit 13.31% du poids initial des géniteurs. Il a varié entre 3.12 % et 21.41 % du poids des femelles.

La relation entre le poids des œufs pondus (W_{EG}) et le poids des femelles (W) est décrite par l'équation de régression linéaire suivante :

$$W_{EG} = 0.185 W - 81.42 (R^2 = 0.735)$$

Le poids moyen des ovocytes juste avant la ponte est évaluée à 0.637 ± 0.123 mg. La fécondité absolue est évaluée à 327.860 œufs/femelle et elle a varié entre 69.156 et 857.500 œufs/femelle alors que la fécondité relative est évalué à 203.891 œufs/kg (min = 43.223 œufs/Kg ; max = 384.655 œufs/Kg).

La relation entre la fécondité absolue (FA) et le poids des femelles (W) est décrite par l'équation de régression linéaire suivante :

$$FA = 209.7 W - 23139 (R^2 = 0.683)$$

Des valeurs proches sont indiquées à Sidi Salem (200.000 œufs/kg ; Toujani et al, 2000) et en Camargue (223.000 œufs/kg ; Poulet, 2004). Cette fécondité se situe généralement entre 48.000 et 467.000 œufs/Kg (Gaygalas et Gyarulaytis, 1974)

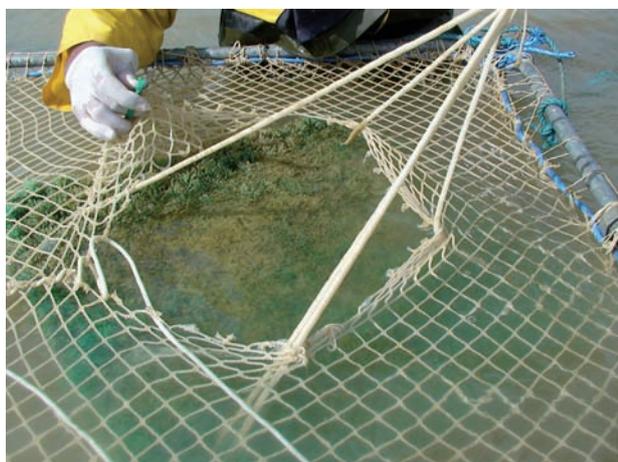


Figure 5 : Ponte en cage du sandre

3.4. Durée d'incubation

Le développement des œufs est réalisé dans des conditions naturelles. Les températures enregistrées ont varié entre 13.2 et 16.8 °C. La durée d'incubation a varié entre 50.49 et 111.3 degrés-jours (soit 3 à 7 jours).

Les valeurs obtenues ne montrent pas une différence significative, ni pour les valeurs en heures ($p=0.957$), ni en degrés-jours ($p = 0.917$) avec celles calculées par les formules de Lappalainen et al., 2003 à savoir :

$$I(h) = 30124 T^{-2.07} \quad ; \quad I(DD) = 1255T^{-1.07}$$

Avec, $I(DD)$ = durée d'incubation en degrés-jours ; $I(h)$ = durée d'incubation en heures et T =température en °C.

3.5. Diamètre des œufs

Le diamètre des œufs du sandre calculé est de l'ordre de 1.267 mm. Il a varié entre 0.997 et 1.439 mm. Ces valeurs sont proches des celles enregistrées en Tunisie (1.11 à 1.25 mm (Ben Khemis et al, 2014) ainsi qu'ailleurs (1.02 à 1.67 mm (Virbickas et al, 1974)).

3.6. Taux d'éclosion

L'éclosion est constatée par simple observation à l'œil nu d'un échantillon d'eau. Le nombre des larves émergentes par femelle a varié entre 12.985 et 30.508 larves soit un taux d'éclosion entre 1.75 % et 21.18 % des œufs pondus. Le taux d'éclosion le plus élevé est observé pour une durée d'incubation de 59.2 degrés-jours.



Figure 6 : larve du sandre

Les géniteurs sont injectés par le HCG avec une dose de 400 UI/Kg. Les injections sont admises sur une ou deux doses par voie intramusculaire ou intrapéritonéale.

Juste après la ponte, les nids sont transférés à la station de Boumhel. Des nids témoins sont incubés in-situ dans les trois retenues de barrages.

Le poids moyen des ovocytes de chaque femelle est déterminé à l'aide d'une balance électronique de type SCLATEC SBC 32 avec une marge d'erreur de 0.001g.

Les femelles sont pesées avant et après la ponte. Le nombre d'ovocytes est rapporté à la différence du poids de la femelle avant et après ponte pour en déduire la fécondité absolue et la fécondité relative.

La mesure du diamètre des œufs est effectuée doublement au micromètre oculaire et à travers le logiciel imageJ

3. RESULTATS ET DISCUSSION :

3.1. Suivi de la maturation des gonades

Avant l'injection, la majorité des femelles ont des ovocytes au premier stade de maturation (60%) (figure 3). Ces ovocytes ont une vésicule germinative (VG) en position centrale avec nombreuses gouttelettes lipidiques. Les ovocytes 2 (30 %) ont la VG un peu décalée du centre. Les gouttelettes lipidiques sont moins nombreuses et elles augmentent de tailles. Les ovocytes 3 (10 %) ont une VG décalée vers le périphérique de la cellule, à proximité de la membrane, et les gouttelettes lipidiques sont fusionnées en une grande gouttelette (figure 4).

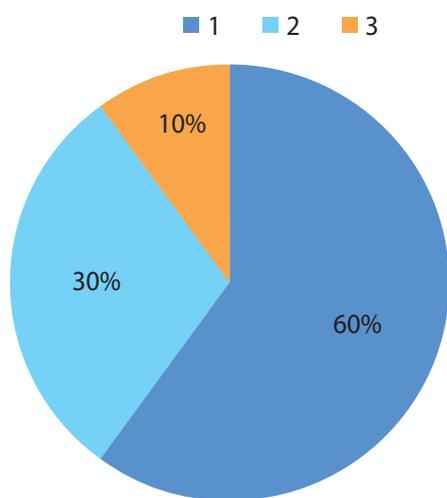


Figure 3 : Répartition des stades ovocytaires

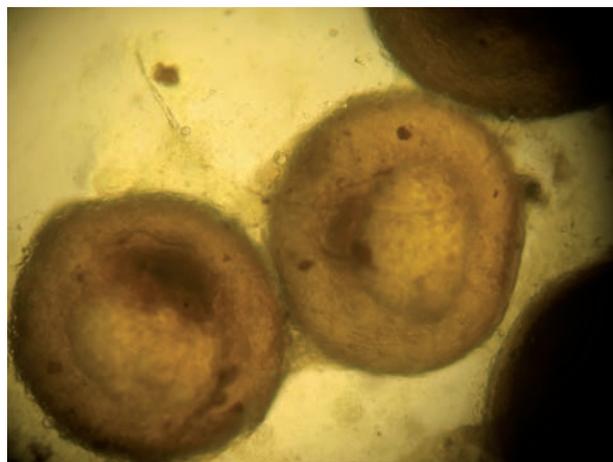


Figure 4 : Ovocytes au stade 3

3.2. Durée de latence:

Les températures enregistrées entre la mis en couple et la ponte ont varié entre 12.5 et 15 °C. Le temps de latence moyen entre la stimulation hormonale et l'ovulation est de l'ordre de 96 ± 30 h.

La stimulation intrapéritonéale mène à une réponse dans un laps de temps plus court que celui enregistré lors de la stimulation intramusculaire ; les durées moyennes sont respectivement de 84 ± 17 h et 99 ± 32 h degrés-jours.

Une double injection d'hormone a induit la ponte du sandre après une durée de latence de 91 ± 20 h alors que la réponse à une seule dose de 400 UI/kg est observée après une durée moyenne de 101 ± 40 h.

L'analyse statistique montre l'absence de l'effet du type ($p=0.47 > \alpha=5\%$) et du nombre d'injection ($p=0.64 > \alpha=5\%$) sur la durée de latence.

De même, la sex-ratio n'a pas d'effet sur la durée de latence ($p=0.33 > \alpha=5\%$). En fait, ces durées sont respectivement de l'ordre de 104 ± 36 h pour 1 mâle et 1 femelle et de 84 ± 14 h pour 2 mâles et 1 femelle.

Quant aux stades ovocytaires, la ponte a eu lieu après 3 à 5 jours pour les femelles ayant des ovocytes au stade 1, 3 à 7 jours pour les ovocytes au stade 2 et 3 jours pour les femelles ayant des ovocytes au stade 3.

Les temps de latence enregistrés sont proches des celles indiqués par Demska-Zakes et Zakes (2002) et se situent entre 1 et 8 jours.

NOTE TECHNIQUE SUR LA REPRODUCTION CONTRÔLÉE DU SANDRE SANDER LUCIOPERCA EN CAGES DANS LES RETENUES DES BARRAGES TUNISIENNES

1- INTRODUCTION

La Tunisie dispose de 30 retenues de barrages concernées par l'activité de pêche. Cette activité repose sur une flottille active comportant 236 barques non motorisées et une population de l'ordre de 472 pêcheurs (Anonyme, 2013). La majorité des espèces exploitées sont introduites à cause de la pauvreté de ces plans d'eau en peuplement ichthyologique autochtone. Parmi ces espèces figure le sandre *Sander lucioperca* qui est sélectionné parmi les espèces prometteuses grâce à son taux de croissance rapide et sa chair de haute qualité organoleptique (Dil, 2008). Ce prédateur intervient aussi dans le maintien de l'équilibre de la chaîne trophique et celui des écosystèmes d'eau douce (Kestemont et Melard, 2000). La Tunisie est classée parmi les principaux pays producteurs de cette espèce avec une production aquacole estimée à 212 T en 2012 (Anonyme, 2013). La majeure partie de cette production provient de la retenue de Sidi Salem soit 83% des prises (Anonyme, 2013).

Depuis 2012, le centre technique d'aquaculture a entamé le transfert des géniteurs du sandre dans quelques retenues de barrage. Toutefois ces transferts n'ont pas abouti aux résultats escomptés surtout dans les barrages ayant un grand effort de pêche. De ce fait, une adaptation des résultats de recherche du laboratoire d'aquaculture de l'INSTM a été essayée à travers l'induction de la ponte du sandre in situ.

2. MATERIEL ET METHODES:

L'expérience de reproduction du sandre a été réalisée durant les années 2013 et 2015. Les spécimens utilisés lors de l'expérience sont pêchés à l'aide des filets maillants de la retenue de barrage de Sidi Salem et de Nebhana dans les quelques semaines qui précèdent la ponte. Ces individus sont soigneusement retirés pour éviter les blessures et ils sont traités par un bain de solution saline contenant 200g de NaCl dans 10 L d'eau pendant deux minutes. Les individus atteints par les champignons sont traités par une solution de peroxyde d'hydrogène (0,6 mL/10L pendant 10 minutes).

La vérification du sexe des géniteurs et le suivi de la maturation sont faits par biopsie (figure 1).

Pour permettre une maturation dans de bonnes conditions et éviter tout problème de reproduction prématurée, les mâles et les femelles sont stockés séparément.

Après l'injection hormonale, les géniteurs des deux sexes sont réunis dans des cages de 1 et 2 m³ dans les retenues de Sidi Salem, Sidi Saad et Lahma avec une sex-ratio de un ou deux mâles par femelle. Un couple témoin est transféré à la station pilote de pisciculture continentale de Boumhel.



Figure 1 : Vérification de sexe par biopsie

La silhouette de cages utilisées dans cette expérience est formée par des tubes en fer galvanisé raccordés en forme de T. Le filet utilisé est celui pour sac de chalut de maille 20 mm (figure 2).

Les nids (plateaux frayères) sont fabriqués à l'aide d'un cadre en bois et d'un grillage en plastique assemblés par un fil en polyamide et recouverts avec un tapis de gazon artificielle. L'ensemble est muni de lests en dessous et d'un petit flotteur au-dessus.

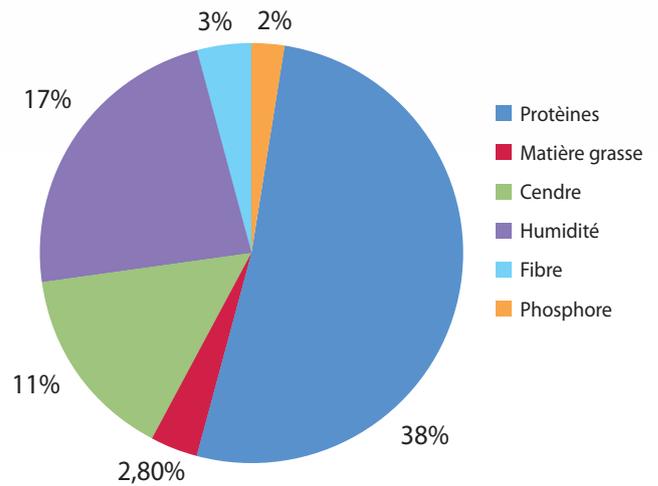


Figure 2 : Cage confectionnée

L'alimentation

L'aliment utilisé durant cette phase de grossissement est un granulé importé de Taiwan, dont la composition est mentionnée dans la figure.

En fonction du poids moyen des crevettes, la taille et la quantité journalière de l'aliment à distribuer ainsi que le nombre des rations par jour sont définis par la table de nourrissage délivrée par le fabricant. Néanmoins, ces rations alimentaires sont souvent ajustées en fonction de l'appétit du cheptel par la technique du filet de contrôle de la consommation de la ration alimentaire.



Composition de l'aliment de grossissement

Table de nourrissage de l'aliment utilisé

Calibre de l'aliment	Poids moyen (gr)	Nbre des pièces/0,5 kg	Qté d'aliment (kg)/10000 pièces	Nbre des rations / jour	Temps de contrôle (heure)
1 mm	0,01 - 1	60000-600	0,075-0,3	2	2,5
1 mm	1 - 2	600-300	0,03-1,6	2	2
1,5 mm	3 - 4	300-200	1,6-2	3	2
2 mm	5-8	150 - 75	2,2 - 3,5	4	1,5
2 mm	9 - 12	65 - 50	4 - 5	4	1,5
2,5 mm	13 - 16	46 - 38	5,3 - 6	4	1,5
2,5 mm	17- 20	35 - 30	6,2 - 6,8	4	1,5



Filet de contrôle de la consommation de la ration alimentaire



Crevette produite durant ce premier essai d'élevage.

CONCLUSION :

Le Premier essai d'élevage de la crevette *Penaeus vannamei* en Tunisie réalisé dans le cadre de ce projet pilote nous a permis d'aboutir à des indicateurs positifs et encourageants concernant les aspects techniques et biologique de l'élevage de cette espèce dans les conditions locales, à savoir :

- La validité des solutions techniques employées pour maîtriser les paramètres physico-chimiques convenables pour l'élevage de cette espèce.

- L'acclimatation des géniteurs aux conditions locales.
- La maturation des géniteurs.
- La fécondation.
- La ponte.
- L'éclosion.
- Le développement embryonnaire.
- La croissance du cheptel en phase de grossissement.

Dans ces premiers essais d'élevages larvaires menés dans ce projet pilote, on a utilisé deux grandes catégories d'aliments, à savoir :

- L'aliment inerte sous forme d'aliments industriels et d'enrichissants ;
- Des proies vivantes constituées par des nauplius d'artémia.



Les aliments industriels et les enrichissants



Incubation des cystes d'artémia

Selon les protocoles techniques déployés en phase éclosion durant ce premier essai de production des postes larves de la crevette *Penaeus vannamei*, on a réussi à produire environ un million de postes larves âgés de 20 jours (PL20).



Postes larves de 20 jours

La densité d'élevage dans cette phase est de 80 individus par litre. Cette densité est considérée moyenne par rapport à celle utilisée dans d'autres éclosiers de crevettes et qui peut atteindre 150 individus par litre.

Les taux de survie enregistrés durant ce premier essai d'élevage en fonction des stades de développement sont compris entre 70% et 87 %.

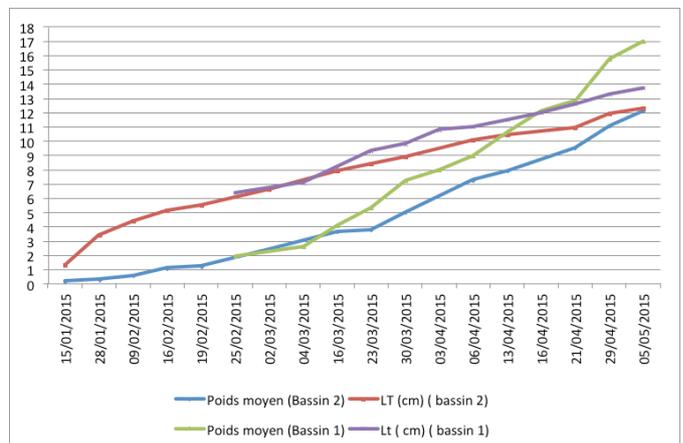
Étant donné qu'un taux de survie moyen de 70 % pour chaque stade de développement larvaire dans les éclosiers de crevettes est considéré comme étant un résultat acceptable, on peut conclure que les résultats enregistrés dans ce cadre sont encourageants et concluants.

III- LA PHASE GROSSISSEMENT

Ce premier essai de grossissement a débuté le 15 janvier 2015 par l'ensemencement du bassin 1 avec des PL 20 ayant un poids moyen de 0,17 gr et une longueur totale moyenne de 1,3 cm avec une densité de 287 pièces/m². Après 40 jours de grossissement le cheptel a atteint, un poids moyen d'environ 2 gr, ainsi on a procédé à transférer une quantité de 30000 pièces du bassin 1 au bassin 2 (soit une densité d'élevage de 120 pièces/m² dans le bassin 2).

Suivi de la croissance

La performance zootechnique enregistrée durant ce premier essai sont : Un poids moyen de 17 gr et une longueur totale moyenne de 13,7 cm après 109 jours de grossissement. On signale dans ce cadre que cette espèce est commercialisée à l'échelle mondiale à partir d'un poids moyen de 12 gr.



Suivi de la croissance linéaire et pondérale

L'élevage larvaire

L'élevage larvaire consiste à produire des postes larves âgés de 15 à 20 jours à partir des nauplius nouvellement éclos.

Durant cette phase d'élevage, les nauplius passent par un ensemble de stades de développement embryonnaire (6 stades nauplius, 3 stades zoé et 3 stades mysis) pour devenir des post larves ayant la morphologie d'une crevette adulte.



Nauplius 1



Nauplius 5



Zoé 1



Zoé 2



Zoé 3



Mysis 1



Mysis 3

Concernant les types d'aliments utilisés dans cette phase, on signale le progrès technologiques réalisé ces dernières années en la matière. Ce progrès a permis de mettre sur le marché des aliments industriels

permettant de substituer la composante des micro-algues utilisés comme aliments vivants dans la phase d'élevage larvaire.



Une fois épédonculées, ces femelles de la famille des peneides parcourent un cycle de développement ovarien composé de cinq stades successifs au bout de 7 à 10 jours. Du stade 1 au stade 4, l'ovaire occupant la face dorsale de la crevette se développe et devient de plus en plus volumineux avec une coloration orange claire, ainsi la femelle est jugée prête à la fécondation.



Femelle mature au stade 4

Durant la période de reproduction, chaque jour (vers 9 à 10 heures du matin) les femelles jugées prêtes à la fécondation sont transférées au bassin des géniteurs males. Ce bassin est éclairé durant la période de fécondation par un tube fluorescent de 120 cm de longueur.



Bassin de fécondation

Vers 22 heures du même jour, ces femelles sont pêchées. Celles qui ont été fécondées seront transférées dans le bac de ponte celles qui ne le sont pas seront remises dans le bassin des géniteurs femelles. La ponte a lieu la nuit même juste après la fécondation, et elle se fait dans des bacs opaques circulaires en fibre de verre d'un volume de 500 litres.



Bac de ponte

Les œufs obtenus sont gardés dans le bac de ponte qui servira aussi pour l'éclosion. Cette dernière aura lieu dans 14 à 16 heures après la ponte et donne naissance à des nauplius en stade 1.

Durant ce premier essai 39 femelles au total atteignent le stade de maturation des gonades. Parmi lesquelles, 13 sont fécondées et 12 arrivent à pondre. Le nombre moyen des œufs par femelle enregistrée est de 315 milles œufs. Le taux d'éclosion moyen est estimé à 75%.



Aérateur de surface

Pour l'eau à utiliser en phase de grossissement, ce traitement se fait comme suit :

- Deux bassins de grossissement sont réservés pour la déferrisation de l'eau de forage (décantation pendant 5 jours avec un traitement par l'EDTA à raison de 500 gr/350 m³)
- Ajustement la salinité de cette eau à un intervalle compris entre 15 et 25 gr/l en mélangeant l'eau de forage traitée avec l'eau de mer dans un troisième bassin.
- Les techniques adoptées pour chauffer l'eau d'élevage (en cas de besoin), consistent à loger les bassins de grossissement dans une serre et l'installation d'une conduite d'eau de forage (d'une température de 31°C) au fond de ces bassins.
- L'aération dans les bassins de grossissement est assurée par des aérateurs de surface permettant l'oxygénation de la colonne d'eau supérieure et des diffuseurs posés sur le fond, permettant l'oxygénation de la colonne inférieure.

II- LA PHASE ÉCLOSERIE

Approvisionnement en géniteurs

Les géniteurs utilisés dans cette campagne (un lot de 82 males et 82 femelles) sont des géniteurs de types SPF qui ont été importés des îles Hawaï le 11 septembre 2014 auprès d'une éclosérie certifiée en la matière tout en respectant la réglementation nationale et internationale en la matière.

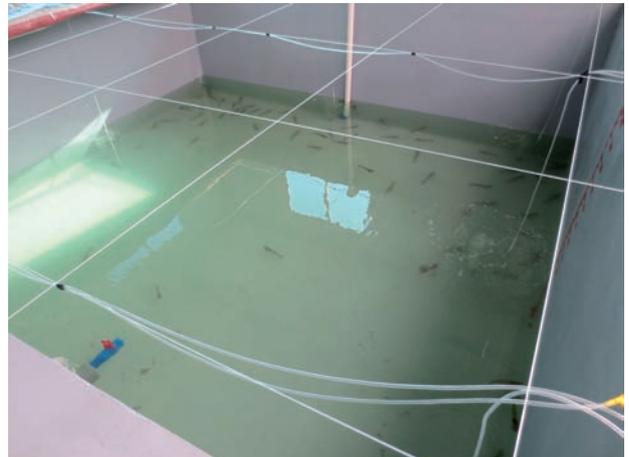
Acclimatation des géniteurs et mise en quarantaine

Dés l'arrivée des géniteurs sur site (après environ 52 heures de transport) on a procédé à leur acclimatation aux condi-



Les géniteurs de la crevette Penaeus Vannamei

tions du nouveau milieu d'élevage. Ainsi une phase d'isolement d'une durée de 40 jours a précédé les différentes étapes de l'élevage. Durant cette phase la trimoline (ver marin de la famille des nereididea) et le calmar ont constitué l'alimentation de ces géniteurs, à raison de 10 à 15 % de la biomasse en élevage par jour, distribué en trois rations.



Bassin de mise en quarantaine

Epédonculation, Maturation des géniteurs, accouplement et ponte

L'épédonculation des géniteurs femelles a été réalisée en date du 18 novembre 2014. Cette opération consiste à l'ablation de l'une des deux pédoncules oculaires chez les géniteurs femelles, ce qui permettra de lever l'inhibition de développement de l'ovaire causé par une hormone accumulé dans la glande endocrine situé dans les pédoncules oculaires. Cette intervention permet aussi d'augmenter la fréquence des maturations ovariennes afin d'avoir trois à quatre pontes par mois au lieu d'une seule.

PROJET PILOTE POUR L'ÉLEVAGE DE CREVETTES À MALLOULÉCH PREMIER ESSAI D'ÉLEVAGE DE LA CREVETTE *PENAEUS VANNAMEI* EN TUNISIE

INTRODUCTION :

Dès l'achèvement de l'installation des différents compartiments du projet pilote pour l'élevage de crevettes à Mallouléché, on a procédé dans ce cadre aux essais d'élevage visant à maîtriser la reproduction et le grossissement de la crevette *Penaeus Vannamei* dans les conditions locales. Cette phase a débuté à partir du mois de septembre 2014, suite à l'importation des géniteurs de cette espèce. Dans cet article nous présenterons les aspects techniques généraux de cette opération ainsi que les résultats aux quels nous avons abouti.

I- L'EAU D'ÉLEVAGE

1- L'approvisionnement

L'approvisionnement en eau d'élevage est assuré par un complexe composé d'une station de pompage, un puits profond (salinité : 5,5 gr/l, Température : 31°C, Fe 2+ : 4,6 mg/l), deux réservoirs (volume total de 110 m³) et un château d'eau équipé de deux filtre à sable.



2- Paramètres physico-chimique optimales

	En phase éclosion	En phase de grossissement
Température	28 à 32 °C	28 à 32 °C
Salinité	28 à 30 g/l	0 à 30 g/l
PH	7,5 à 8	7,5 à 8
Oxygène dissous	≥ 6 mg/l	≥ 6 mg/l
Fer	< 0,2 mg/l	< 0,2 mg/l

3- Traitement de l'eau avant son utilisation en élevage

Cette opération vise principalement à ajuster la salinité et la température de l'eau de mer aux exigences biologiques de l'espèce ainsi que la diminution de la concentration du fer (qui a comme origine l'eau de forage) à moins de 0,2 mg/l.

Pour l'éclosion, ce traitement se fait à deux niveaux :

1) Au niveau de deux réservoirs du complexe d'approvisionnement en eau :

- Régulation de la salinité à 28-30 gr/l tout en mélangeant l'eau de mer (40 à 50 gr/l) avec l'eau de forage.
- Une première déferrisation par le biais de l'aération et la décantation pendant 5 à 6 jours.

2) Au niveau des bassins de l'éclosion :

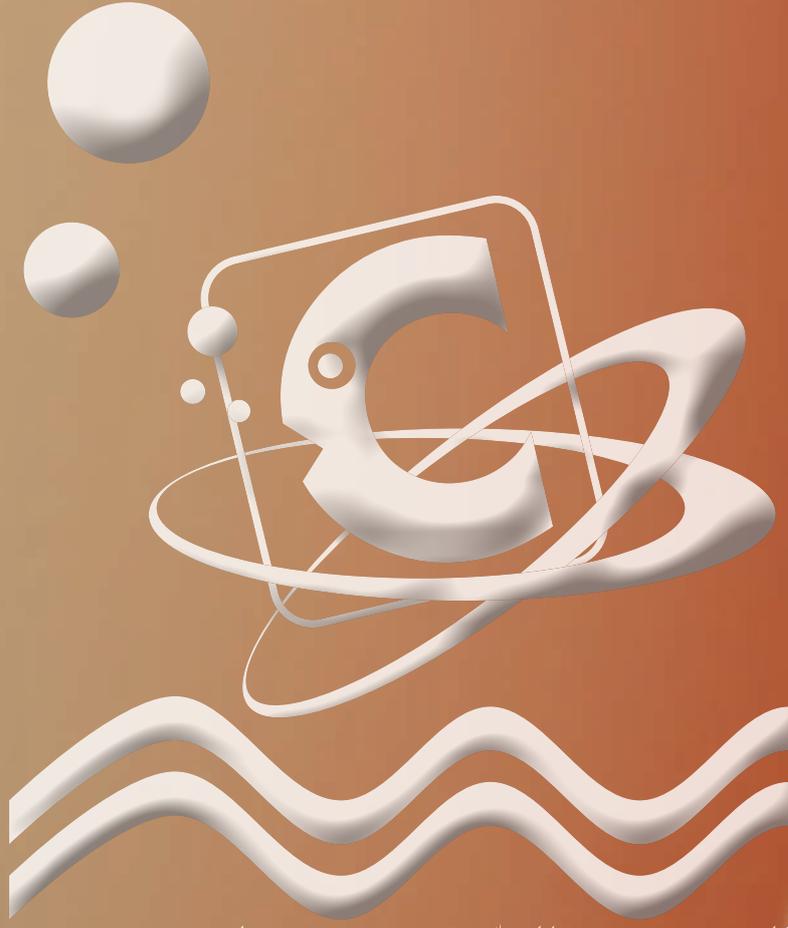
- Une Filtration des eaux à travers un filtre à chaussette de 5 micromètre de maillage lors de remplissage des bassins de stockage d'eau.
- Une deuxième déferrisation avec l'EDTA à raison de 60 gr / 13 m³.
- La régulation de la température optimale par des thermoplongeurs raccordés à des systèmes à fonctionnement automatique.



La conduite de l'eau de forage et les diffuseurs d'air au fond des bassins

EVÉNEMENTS

Événement	Date	Lieu	Site web
 ICES/PICES 6 th Zooplankton Production Symposium	26 -29 avril 2016	Bergen, Norvège	http://www.ices.dk/news-and-events/symposia/zp6/Pages/default.aspx
 Tuna Conference	16 -19 mai 2016	Lake Arrowhead, Californie	http://www.tunaconference.org/
 Tuna 2016	23 -25 mai 2016	Bangkok, Thaïlande	http://infofish.org/v2/index.php/tuna-2016
 7 th World Fisheries Congress	23 -27 mai 2016	Busa, Corée du sud	
 Aquaculture Uk 2016	25-26 mai 2016	Aviemore, Ecosse (UK)	http://www.aquacultureuk.com/
 2016 亚太水产养殖展览会 Asia-Pacific Aquaculture Expo 2016	26 - 28 mai 2016	Fujian Province, Chine	http://en.apaexpo.com.cn/
 Middle East Aquaculture Forum 2016	2 - 4 juin 2016	Izmir, Turquie	http://www.meaf.ae/
 International Symposium on Fish Nutrition and Feeding (ISFNF)	5 - 10 juin 2016	Sun Valley, Idaho	http://www.isfnf.com/
 AquaVision	13 -15 juin 2016	Stavanger, Norvège	http://www.aquavision.org/
 2 nd Global Summit on Aquaculture & Fisheries	Aquaculture Summit 2016 11 -13 juillet 2016	Kuala Lumpur, Malaisie	http://aquaculture.global-summit.com/
 ASEAN FishExpo2016	Asean Fisheries and Aquaculture Conference and Exposition 2016 4 - 5 août 2016	Bangkok, Thaïlande	http://www.aseanfishexpo2016.com/
 11 th International Conference on Recirculating Aquaculture (ICRA)	19 - 21 août 2016	Roanoke, Virginia	http://www.recircaqua.com/
 aquaculture europe 16	Aquaculture Europe 2016	Edinburgh, Écosse	http://www.easonline.org/meetings/upcoming-eas-events
 3 rd International Conference on Aquaculture & Fisheries	3 rd International Conference on Aquaculture & Fisheries 29 septembre – 1 octobre 2016	London, UK	http://aquaculture-fisheries.conferenceseries.com/



المركز الفني لتربية
الأحياء المائية

المركز الفني لتربية الأحياء المائية

05 نهج الساحل مونفلوري 1009 تونس

الهاتف: (+216) 71 493 041 - الفاكس (+216) 71 491 108

العنوان الإلكتروني: boc_cta@topnet.tn

Echos de l'Aquaculture

N° 5 / Mai 2016



Dossier de ce Numéro:
Projet pilote d'élevage de crevettes à Mallouléch