أصـــداء

تربيـة الأحيـاء المائيـة

العدد 8 / أكتوبر 2018

أعضاء هيئة القراء :

د. فؤاد المستيري
سامي الميلي
محمد الحمامي
كمال حاج مبارك
حسين لعور
بلال فطحلي
محمد صالح عزازة

تنسيق عام :

بلال فطحلي

الفهرس

الإفتتاحية 2

أصـداء المـركز 3

أ.الدّورات التّدريبيّة والتّظاهرات 3

ب.مساهمة المركز في إعداد الاستراتيجيّة الوطنيّة 4

ج.دراسات وتجارب لتنمية قطاع تربية الأحياء المائيّة في أفق 2030 5

ملـف العـدد 6

أهمّ نتائج التحاليل المخبرية للمركز الفني في مجال متابعة الأمراض الطفيلية والبكتيرية لأسماك التربية بالبحر

البحوث والمستجدات

Les pathologies bactériennes et l'antibiothérapie en aquaculture 1

www.ctaqua.tn

إفتتاحيـة

شهد نشاط تربية الأحياء المائيّة في البلاد التوّنسيّة خلال العشرية الأخيرة تطورا ملحوظا حيث تجاوز الإنتاج المصرّح به 22 ألف طن خلال سنة 2017 مقابل 2.5 ألف طن خلال سنة 2006 وهو ما يمثل 17٪ من الإنتاج الجملي لقطاع الصيد البحري المقدّر بحوالي 123ألف طن. ويرجع هذا التطور بالأساس إلى نشاط تربية الأسماك البحرية بالأقفاص العائمة من خلال انتصاب 25 مشروعا لتربية أسماك القاروص و الوراطة.

وللمحافظة على تطوّر هذا النشاط بشكل مستدام قام المركز بتشييد وتجهيز خمسة مخابر بفرع المنستير وذلك لمرافقة مربّي الأسماك ومساعدتهم على حلّ المشاكل الصحيّة للأسماك المربّات من خلال تشخيص الأمراض وإقتراح التدابير الوقائية والعلاجيّة لها. كما يقوم المركز بالإضافة إلى أنشطة التأطير والإحاطة والمتابعة الميدانيّة للمشاريع بمتابعة بعض العناصر الفيزيائية والكميائية بمجموعة من المواقع بهدف تحديد تأثيرها على مشاريع تربية الأسماك.

وفي هذا الإطار يصدر العدد الثامن من أصداء تربية الأحياء المائية والذي تمّ التركيز فيه على الجوانب الصحيّة لمشاريع تربية الأحياء المائية من خلال مقالات حول الأمراض البكتيرية والإستعمال الرشيد للمضادات الحيوية والتقييم الصحي لمشاريع تربية الأحياء المائية بالإضافة إلى عرض لأهمّ نتائج التحاليل المخبرية للمركز في مجال متابعة الأمراض الطفيلية والبكتيرية لأسماك التربية.

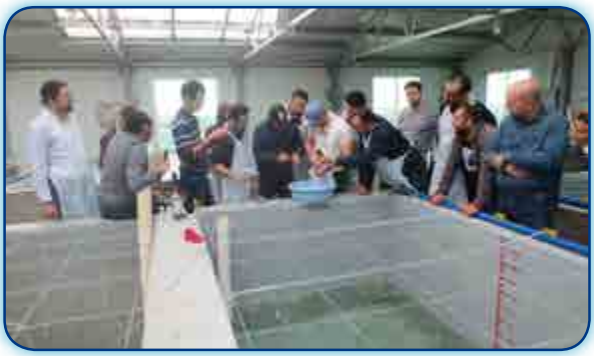
د. فؤاد المستيري

المركز الفني لتربية الأحياء المائية

أ.الدّورات التّدريبيّة والتّظاهرات:

1.دورة تدريبيّة حول تربية القمبري

- في إطار برنامج الإحاطة والتّكوين والرّسكلة لسنة 2018، نظّم المركز الفنّي لتربية الأحياء المائيّة دورة تدريبيّة حول تربية القمبري من نوع الفاناماي بالمشروع النّموذجي بملّولش من 03 إلى 06 أفريل 2018. وقد تضمّنت هذه الدّورة جانب نظري وجانب تطبيقي. تمّ على مستوى الجانب النّظري التّطرّق إلى تربية القمبري في العالم وفي تونس، الخصائص الفيزيوكيميائيّة للتّربية وتقنيات إنتاج وتسمين وتغذية القمبري والتّجهيزات اللاّزمة للتّربية والأمراض التي يمكن أن يتعرّض لها هذا النّوع. في حين تمّ على مستوى الجانب التّطبيقي القيام بزيارات ميدانيّة لمعاينة مختلف مكوّنات المشروع في مرحلة أولى تلتها أشغال تطبيقيّة حول مختلف مراحل تفريخ وتسمين القمبري . وقد شفعت هذه الدّورة بـ تقديم شهائد لـ22 مشاركا.



2.التّظاهرات والزّيارات الإستطلاعيّة

1.2 المشاركة في المعارض

- في إطار مزيد التّعريف بالمركز الفنّي لتربية الأحياء المائيّة كمؤسّسة فاعلة في قطاع تربية الأحياء المائيّة ولمزيد ربط علاقات التّعاون بين المركز ومؤسّسات أخرى دوليّة قام المركز ممثّل في شخص المدير العام بالمشاركة في المعرض الدّولي للصّيد البحري وتربية الأحياء المائيّة ببروكسال خلال الفترة الممتدّة بين 25 و27 أفريل 2018.

2.2 الزّيارات الاستطلاعيّة

لمواكبة آخر المستجدّات والتّجارب النّاجحة في مجال تربية الأحياء المائيّة ببعض البلدان، قام إطاران من المركز بزيارة للهند.

3.2 ورشات عمل

في إطار مشروع التّعاون بين المركز الفنّي لتربية الأحياء والمنظّمة العالميّة للأغذية والزّراعة حول دراسة تأثير التّغيّرات المناخيّة على قطاع الصّيد البحري و تربية الأحياء المائيّة، قام المركز بالتّعاون مع المنظّمة المذكورة بتنظيم ورشة عمل لتقديم نتائج دراسة تأثير التّغيّرات المناخيّة على قطاع الصّيد البحري وتربية الأحياء المائيّة بالبلاد التّونسيّة والمصادقة عليها وذلك بتاريخ 06 فيفري 2018.
وقد تضمّن برنامج الورشة النّقاط التّالية:

- نشأة وتقديم مشروع دراسة تأثير التّغيّرات المناخيّة على قطاع الصّيد البحري وتربية الأحياء المائيّة
- أهمّ نتائج البحث العلمي بخصوص تأثير التّغيّرات المناخيّة على الوسط المائي:
  - التّغيّرات المناخيّة وتأثيرها على البلاد التّونسيّة ونظامها البيئي البحري
  - العوامل المؤثّرة على تحمّض المحيطات

- عرض المنهجيّة المعتمدة لدراسة :

ـ تأثير التغيرات المناخية على قطاع الصيد البحري وتربية الأحياء المائية بتونس وذلك باعتماد سيناريوهات التغيرات المناخية في حدود أفاق 2030 و 2050 و 2100

– حساسيّة وتكيّف قطاع الصّيد البحري وتربية الأحياء المائيّة من ومع التّغيّرات المناخيّة

كما قام المركز الفنّي لتربية الأحياء المائيّة بتنظيم ورشة عمل حول تقديم المخرجات الأوّليّة لبرنامج التّعاون مع الهيئة العامّة لمصائد البحر الأبيض المتوسّط حول نشاط تربية الأحياء البحريّة وذلك يوم الأربعاء 9 ماي 2018 بفرع المركز بالمنستير. وقد تضمّن برنامج هذا اليوم الإعلامي تقديم نتائج برنامج التّعاون ثمّ طاولة عمل حول مؤشّرات التّنمية المستدامة لنشاط تربية الأحياء المائيّة مع تقديم لمخرجات طاولة العمل.

ب.مساهمة المركز في إعداد الاستراتيجيّة الوطنيّة لتنمية قطاع تربية الأحياء المائيّة في أفق 2030

- أشرف المركز الفنّي لتربية الأحياء المائيّة بالتّعاون مع مختلف المؤسّسات المتدخّلة في قطاع تربية الأحياء المائيّة لاسيّما الإدارة العامّة للصّيد البحري وتربية الأسماك على إعداد الخطّة الوطنيّة لتنمية قطاع تربية الأحياء المائيّة في أفق سنة 2030. هذا وقد تمّ البدء في عرض نتائج هذه الخطّة على بعض المستثمرين لاسيّما المستثمرين بالجنوب التّونسي وذلك بتاريخ 28 جوان 2018.

ج.دراسات وتجارب

- في مجال التّجارب النّموذجيّة، يقوم المركز الفنّي لتربية الأحياء المائيّة بعدّة تجارب في مجال تربية الأحياء المائيّة لتجربة تربية أنواع وتقنيات جديدة في التّربية أو في إطار نقل التّكنولوجيا للمهنيّين، حيث تمّ الشّروع في تجربة تسمين القمبري بالضّيعة المثاليّة لتربية الأحياء بصفاقس من خلال إستزراع 30 ألف وحدة في عمر 20 يوم ما بعد اليرقات بحوض ترابي مساحته 600 م مربّع وملوحة مياهه 8 غرام /اللّتر وذلك بهدف إنتاج 400 كغ من هذا النّوع بمعدّل وزن 20 غ.

- وفي مجال التّربية المندمجة، قام المركز بالتّعاون مع المعهد الوطني لعلوم وتكنولوجيا البحار بإعداد تجربة لتربية بلح البحر مع الأسماك بالبحر المفتوح بالإضافة إلى متابعة تجربة إدخال سمك الكوربين من قبل شركة TTF في إطار إتّفاقيّة تعاون بين هذه الشّركة والمركز.

أمّا في مجال تربية الأحياء بالمياه العذبة، فقد قام المركز بإعداد تجربة مندمجة لتربية أسماك المياه العذبة مع الزّراعة وقد أعطت هذه التّجربة نتائج إيجابيّة ومشجّعة.

كما يقوم المركز بتجارب لتسمين سمك البلطي لدى بعض المستثمرين

أمّا في إطار تنفيذ البرنامج السّنوي للدّراسات، فقد قام المركز خلال سنة 2018 بمواصلة دراسة مردود الصّيد بالسّدود بكلّ من سدّ نبهانة وبربرة وبني مطير ودراسة تأثير مصبّات مياه الصّرف بخليج المنستير على مواقع التّربية.

لمياء برهومي
المركز الفني لتربية الأحياء المائية

" أهمّ نتائج التحاليل المخبرية للمركز الفني في مجال متابعة الأمراض الطفيلية و البكتيرية لأسماك التربية بالبحر "

1. التقديم

سعيا لتحقيق التنمية المستدامة لنشاط تربية الأسماك البحرية، يجري العمل على مزيد تأطير المستغلّات المنتصبة بهدف تحسين إنتاجيتها لضمان صمودها في الأسواق الداخلية والخارجية وذلك بمتابعة الحالة الصحية للأسماك وتفادي الأمراض.

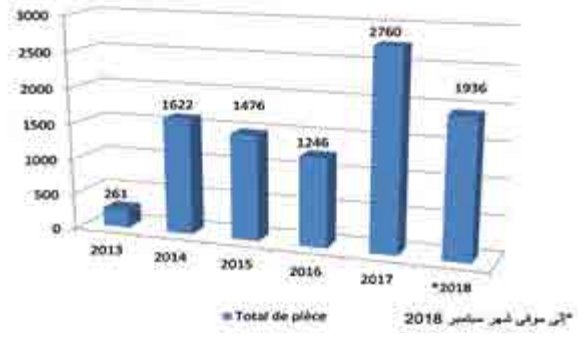
من القواعد الثابتة والمتعارف عليها في علم أمراض أسماك التربية أنّ جودة البيئة هي من أهمّ العوامل الرئيسيّة في حماية الأسماك من الأمراض وهذا راجع بالأساس إلى الخصوصيّات الفيزيولوجية عند هذه الكائنات التي، تحت ظروف بيئيّة غير طبيعية، تصل إلى حالة إجهاد وتفقد بسرعة قدرتها على مقاومة الأمراض المنتشرة في البيئة المائية. لذا ترتكز الرّعاية الصحيّة في محطّات التربية بالدرجة الأولى على عمليّات المتابعة والوقاية خاصّة منها التي توفّر للأسماك بيئة متّزنة وملائمة لأنواع الأسماك المربّاة.

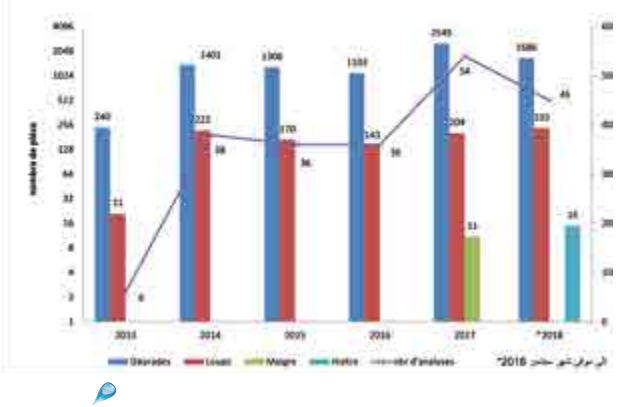
وفي هذا الغرض أنشأت الوحدة النموذجية لتربية الأحياء البحرية بالمنستير والتي تتبع المركز الفني لتربية الأحياء المائية فهذه الوحدة حديثة التشييد إذ تمّ استكمال كلّ أشغال بناءها سنة 2013 لتشمل فضاء سمعي بصري للتكوين والرسكلة، مكتبة علمية وفضاء إعلامية، مغازة للتجهيزات والمعدات، أستوديو لسكن المحاضرين، قاعة للاجتماعات، مكاتب للفنيين و 5 مخابر:

- مخبر لمتابعة نوعية المياه بمواقع التربية
- مخبر لمتابعة تقنيات تربية الأحياء البحرية
- مخبر لمتابعة الأمراض الفيروسية للأسماك
- مخبر لمتابعة الأمراض البكتيرية للأسماك
- مخبر لمتابعة الأمراض الطفيلية للأسماك

تبيّن الرسوم البيانية تطوّر عدد عينات الأسماك منذ انطلاق العمل بوحدة مخابر المركز بالمنستير وقد تمّت معاينة 9301 سمكة على مدى 6 سنوات من نوع قاروص و وراطة و كوربين و ذلك من خلال القيام بـ 215 تحليل لفائدة 15 شركة تربية أسماك متواجدة بـ 5 مناطق ساحلية وهي: بنزرت – نابل – سوسة – المنستير – المهدية.

تطور نشاط مخبري الأمراض الطفيلية والبكتيرية للمركز الفني لتربية الأحياء المائية فرع المنستير





2. نشاط مخبر متابعة الأمراض الطفيلية

في إطار أنشطة التأطير والإحاطة وتدعيم المشاريع المنجزة لتربية الأسماك، انطلق العمل بمخبر تحاليل الطفيليات منذ موفى سنة 2013. خلال سنة 2017 تضاعف عدد العينات مقارنة بسنة 2016 من 1246 إلى حدود 2760 عينة كما شهدنا معاينة نوع جديد من أسماك التربية وهو الكوربين «Maigre».

1.2. منهجية العمل

* أخذ العينات

- يقع أخذ العينات إثر زيارة ميدانية للطاقم الفني للمركز بناءا على طلب من الشركة أو يقع جلب العينة من طرف مزرعة تربية الأسماك وذلك للأسباب التالية: مراقبة فراخ مستوردة عقب قدومها، حالة من الوفيات المتواصلة، مراقبة عادية للمنتوج، حالة غير عادية للأسماك...
- يجب أن توضع العينات في حاويات معقمة ومحكمة الإغلاق (صناديق / أكياس) ولا يجب أن تكون على اتصال مباشر مع الثلج. كما يجب أن تكون مصحوبة ببطاقة توضح رقم القفص، مع العلم أنه من الضروري وضع الثلج على الفور والمحافظة على درجة الحرارة بين 2 و 8 درجات ونقلها في غضون 24 ساعة إلى المخبر.
- يتمّ تسجيل العينات والمعطيات اللازمة : تاريخ وساعة صيد العينات، تاريخ وساعة قدوم العينة للمخبر، حالة الأسماك (مثلجة، تحتضر، حية)، عدد الأسماك، نوعية الأسماك (قاروص، وراطة)، درجة حرارة الماء، اسم المفرخ، تاريخ وصول الفراخ، تاريخ تغيير الشباك، معدل الوفيات، استعمال أدوية إن وجد...
- من الأفضل أن تكون العينات لأسماك محتضرة تحمل عوارض مرضية واضحة مثل: تغيّرات في اللّون (شحوب اللون، إنتاج مخاطي متزايد)، تآكل على مستوى أطراف الأسماك، قروح طفيلية أو غيرها، التهابات، نزيف دموي، تقرحات، تساقط القشور، عدم إقبال الأسماك على الأكل أو نقص في الشهية، السّباحة والحركة الغير طبيعيّة، التنفّس الغير طبيعي، جحوظ العيون.

* التشخيص الخارجي/ المورفولوجي

التشخيص الخارجي للعينات يتم عن طريق تدوين الملاحظات المورفولوجية وفقا للجدول التالي:

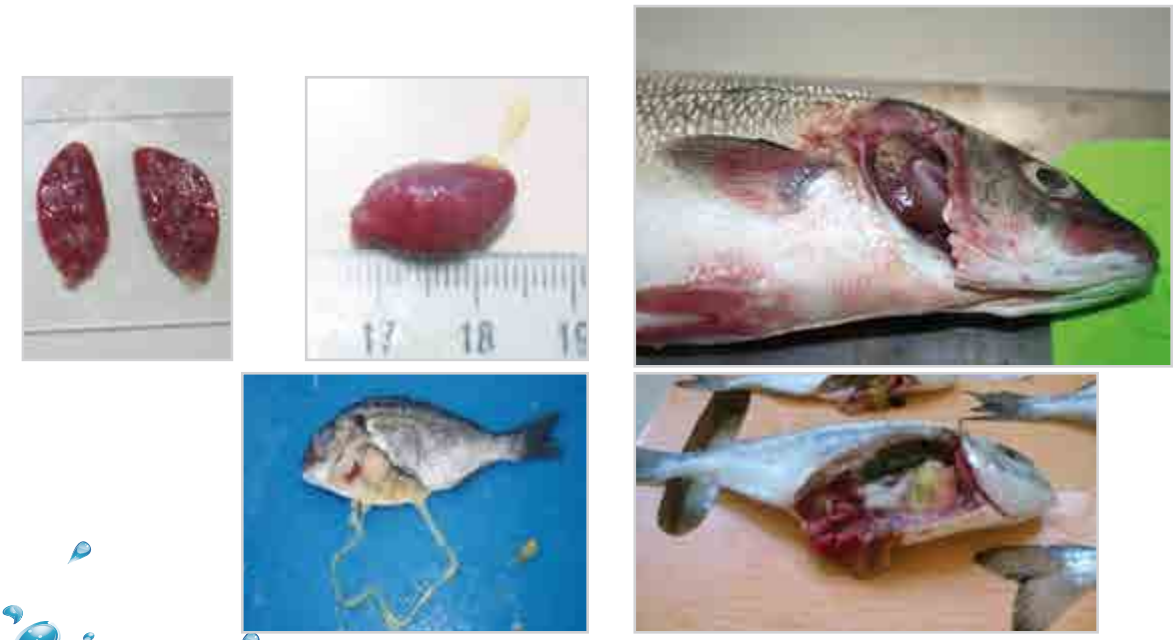
رقم القفص/ الحوض	الطول (صم)	الوزن (غ)	اللون	الخط الجانبي	تآكل الزعانف	نزيف دموي	تشوهات خلقية	التهابات جلدية	ملاحظات أخرى
عينة 1									

حالات مرضية لعينات من الأسماك الواردة على مخابر وحدة المنستير

* التشخيص الداخلي/ الباطني

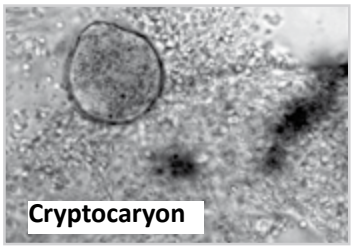
يتم إجراء التشخيص الداخلي عن طريق تشريح العينات التي تظهر عليها علامات المرض بعد التشخيص الخارجي. يصف الجدول التالي هذه المرحلة:

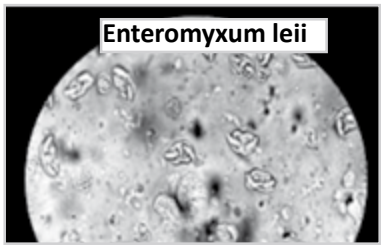
رقم القفص/ الحوض	رقم العينة	الأحشاء	الغلاصم	الكبد	الطحال	الحويصلة الهوائية	الكلى	الأمعاء	الحويصلة الصفراوية	ملاحظات أخرى



التشخيص الداخلي لعينات من الأسماك

2.2. أهمّ الطفيليات التي وقع تشخيصها





المرض	الطفيليات	الأسماك	الأعراض
التهاب المعدة والأمعاء gastroenteritis	*Enteromyxum leii*	الدنيس	– سمكة نحيفة – فقدان الشهية – نقص في النموّ – انتفاخ البطن – التهابات دموية بالأمعاء
مرض *Dactylogyrus* ومرض *Gyrodactylus*	*Dactylogerus* و *Gyrodactylus*	الدنيس	– سمكة نحيفة – فقدان الشهية – نقص في النموّ – وجود عقيدات (nodule) – غلاصم باهتة / شاحبة – وجود مخاط كثير بالغلاصم
فطريات بويغية *Microsporidia*	*Enterospora nucleophila*	الدنيس >50غ	– وجود سائل أصفر في البطن – التهابات دموية بالأمعاء – انتفاخ كبير في البطن – سمكة نحيفة – فقدان الشهية
مرض البقع البيضاء البحري	*Cryptocaryon irritans*	الدنيس القاروص	– وجود نقاط بيضاء على الجلد – وجود عقيدات (nodule) – غلاصم باهتة / شاحبة – وجود مخاط كثير بالجلد / الغلاصم
Microcotyle	*Sparicotyle*	الدنيس مختلف الأحجام	– وجود نقاط سوداء على الغلاصم – وجود عقيدات (nodule) – غلاصم باهتة / شاحبة – وجود مخاط كثير بالغلاصم

3. نشاط مخبر متابعة الأمراض البكتيرية

انطلق العمل بهذا المخبر خلال الثلاثية الرابعة من سنة 2015 حيث تمكّنا من القيام بـ 85 تحليل وتشخيص لأمراض بكتيرية للأسماك من 15 شركة كما تمّ تحديد نوعية الجراثيم الممرضة ومنه استخراج المضاد الحيوي اللازم للقضاء عليها.

تتسبب الأمراض البكتيرية في زيادة النفوق بين الأسماك المصابة إلى حدود 80 %، بالإضافة إلى النقص الحاد فى معدلات نمو الأسماك المصابة والغير نافقة. توجد العديد من الأمراض البكتيرية المعدية بين الأسماك، إلا أنّ أغلبية الأنواع تتسبب في أمراض التسمم الدموى البكتيري خاصة البكتيريا سالبة الجرام من أنواع *Aeromonas*، *Vibrio*، *Pseudomonas*، *Pasteurella*، هذا بالإضافة إلى الأمراض البكتيرية الخارجية التي من أهمّها ميكروب *Flexibacter* و *Mycobacter*.
وتبعا لذلك من الضروري المتابعة الصحية للأسماك خاصة من حيث الشكل واللون وملاحظة سلوكها (حركاتها وقابليتها إلى الأكل) بشكل مستمر وتسجيل أي حالة غير عاديّة و الإسراع بالتشخيص المخبري والقيام بالتحاليل الميكروبيولوجية اللازمة حتى نتجنب انتشار المرض وارتفاع نسبة النفوق.

1.3. منهجية العمل

نادرا ما يمكن التعرف على الأمراض البكتيرية على الفور من قبل العلامات السريريّة والأعراض الخارجية. وبالتالي فلا بدّ من التشخيص المخبري الذي يتطلب زراعة ودراسة العامل الجرثومي المسبّب للمرض. وفي ما يلي المنهجية المعتمدة لذلك:

- الفحص المجهري (Gram)
- الزراعة البكتيرية على مستنبت
- تحديد البكتيريا (Api 20E/ Api 20NE).
- اختبار المضادات الحيوية Antibiogramme

* الزراعة البكتيرية

- يجب أن تتمّ التحاليل البكتيرية خلال 24 ساعة من أخذ العينات
- القيام بالتشريح الباطني للعينات باستعمال معدات معقمة
- أخذ مسح من الأعضاء الحساسة : الكلى- الكبد- الطحال- الالتهابات والأنزفة الدموية- الخياشيم وأي ضرر مرئي...
- التطعيم بالمستنبت المناسب

* تحديد نوع البكتيريا:

- يتمّ أوّلا الفحص المجهري لتحديد خاصية الشكل والحركة للبكتيريا المستزرعة
- اختبار Oxydase
- تحديد نوعية البكتيريا بـــتقنية Api 20 E / Api 20 NE

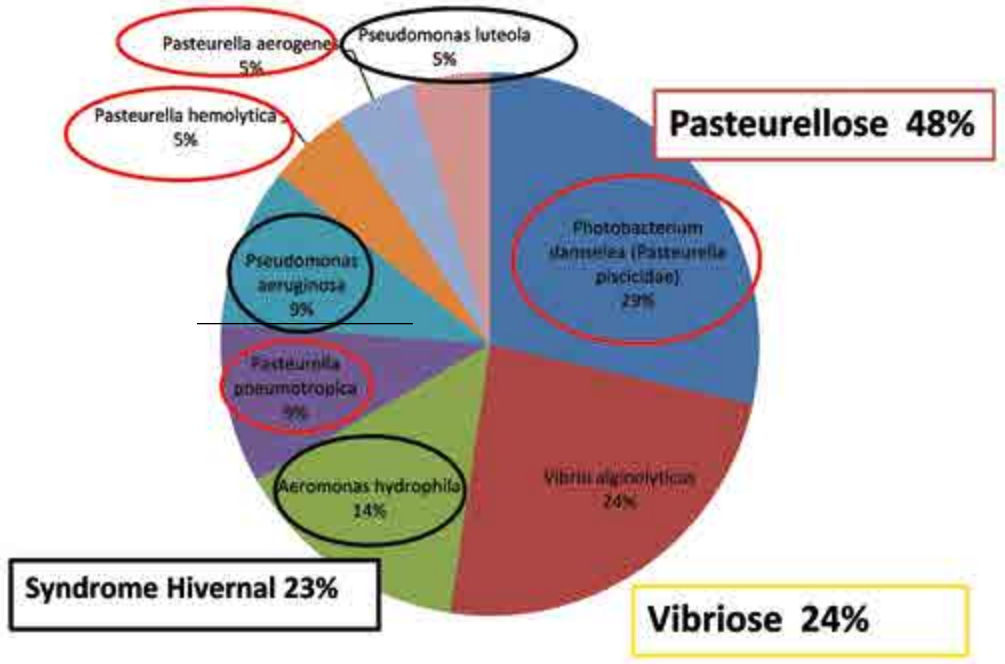
* اختبار المضادات الحيوية:

يتمّ إخضاع البكتيريا لاختبار الحساسية ضدّ عدد من المضادات الحيوية بالمخبر وذلك لتحديد الدواء المناسب والأكثر تأثيرا على المرض.

2.3. أهمّ الأمراض البكتيرية التي وقع تشخيصها

و في ما يلي أهمّ الأمراض البكتيرية التي وقع تشخيصها بالمخبر:

الأمراض البكتيرية	*Pasteurellose*		*Vibriose*	*Syndrome Maladie Hivernale*	
جرثومة المرض	*Photobacterium damselea subsp Piscicidae*	*Photobacterium damselea subsp damselea*	*Vibrio Alginolyticus* *Vibrio vulnificus*	*Aeromonas hydrophila*	*Pseudomonas aeruginosa*
الوراطة	X	X	X	X	X
القاروص			X		



الرسم البياني أعلاه يوضح نسبة كلّ مرض حسب المعطيات الخاصة بمخبر الأمراض البكتيرية التابع لوحدة المنستير للسنوات 2015-2016-2017. وتشير النسب المائوية أنّ La Pasteurello تمثل أكثر الأمراض تواجدا بالمزارع السمكية التونسية وذلك بنسبة 48 %.

L'Agent pathogène			
	Pseudomonas aeruginosa		
	Aeromonas hydrophila		*Pseudomonas aeruginosa*
	Photobacterium damselea ↗↗	*Photobacterium damselea* ↗	*Aeromonas hydrophila* ↗
	Vibrio algino ↗	*Vibrio alginolyticus* ↗↗	*Photobacterium damselea*
Pseudomonas aeruginosa	*Dactylogyrus*	*Dactylogyrus*	*Vibrio alginolyticus*
Aeromonas hydrophila	*Sparicotyle*	*Sparicotyle*	*Sparicotyle*
Sparicotyle	*Enteromyxum*	*Enteromyxum*	*Enteromyxum*
Hivers	Printemps	ÉTÉ	Automne

يبيّن توزيع الأمراض حسب المواسم أن غالبية الأمراض البكتيرية تظهر مع كل تغير في درجات الحرارة وخاصة خلال فصلي الربيع والخريف في حين أنّ الأمراض الطفيلية تكون متواجدة على طول السنة ولكن بصفة متفاوتة.

4. الخلاصة

في ما يلي بعض طرق الوقاية من الأمراض عند أسماك التربية:

- توفير بيئة سليمة للأسماك (كصيانة المعدات وتعديل تقنيات التربية)
- حفظ أو تقوية قدرة المقاومة عند الأسماك
- تجنب تراكم فضلات على شباك الأقفاص العائمة.
- طلب شهادة صحيّة للفراخ المستوردة و التثبت من مدى صحتها
- تحليل المياه و اليرقات و الأعلاف بصفة دورية
- إزالة سريعة للأسماك النافقة
- الحفاظ على الكثافة المثلى
- مراقبة جودة المياه و الرواسب قبل وضع الأسماك و أثناء دورة التربية.
- التأكّد من نظافة المعدّات (الشباك، معدّات الغوص، الأحواض و جلّ الأدوات المستعملة...)
- تجنّب الإجهاد المفرط للأسماك
- مراقبة الأعلاف عبر التحاليل الكيميائية، الميكروبيولوجية، الغذائية (الفيتامينات، الأحماض الدهنيّة) و ذلك للتّحقق من ملائمة الأعلاف مع المواصفات الفنية.
- المراقبة الصحيّة للأسماك من خلال التحليل المخبري ومراقبة المناطق المجاورة.
- تجنب العلاج الفوضوي بدون القيام بالتحاليل اللازمة
- الحد من خطر استعمال المضادات الحيوية الغير متماشية مع المرض
- الحد من الاستخدام المكثف للمضادات الحيوية خوفا من المقاومة البيولوجية للمضادات الحيوية.
- اتّباع الكشف الجيّد، عند ظهور مرض يمكّن من مداواة جيّدة بأقل سعر ويقلل من التأثيرات البيئية على المحيط.
- تحسين الظروف الصحية في الأقفاص للحدّ من الأمراض.

صفاء المجديدي
المركز الفني لتربية الأحياء المائية

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1]- Données avancées oralement par la Direction Générale des Services Vétérinaires.
[2]- C MAALLEM et al., Flash zoosanitaire International N° 07/2017 du Centre National de Veille Zoosanitaire.
[3]- H ATTIA El HILI et al., Travaux de l'INSTM présentés à l'occasion de la Journée Nationale sur la valorisation des résultats de la recherche dans le domaine de la Pêche et de l'Aquaculture. Sidi Thabet, le 6 juin 2014.
[4] - G BREUIL. Fiche d'identification des maladies et parasites des poissons, crustacés et mollusques, fiche No. 50. Conseil international pour l'exploration de la mer.
[5] - O. L. M. HAENEN et al., in Vibriosis in aquaculture. 16th EAFP Conference, Tampere, Finland, 4 September 2013. Bull. Eur. ASS. Fish Pathol., 34 (4) 2014; 138-148
[6] -http://www.fao.org/docrep/005/AC910F/AC910F11.htm
[7] - http://archimer.ifremer.fr/doc/00361/47244/47208.pdf
[8] - J. L. ROMALDE et al., Departamento de Microbiologia y Parasitologia, Facultad de Biologia Universidad de Santiago de Compostela Santiago de Compostela 15706, Spain. Fiche d'identification des maladies et parasites des poissons, crustacés et mollusques, fiche No. 54. Conseil international pour l'exploration de la mer.
[9] - P VENNERSTROMV. Leaflet No. 63 Pseudomoniasis (P. anguilliseptica) in farmed fish. International Council for the Exploration of the Sea.
[10] - Y SANTOS et al., Departamento de Microbiologia y Parasitologia, Facultad de Biologia Universidad de Santiago de Compostela Santiago de Compostela 15706, Spain. Fiche d'identification des maladies et parasites des poissons, crustacés et mollusques, fiche No. 55. Conseil international pour l'exploration de la mer.
[11] - Données avancées oralement par la Direction Générale de la Pêche et Aquaculture.

Chokri MAALLEM
(Chokri.Maallem@iresa.agrinet.tn; maallem2002@yahoo.fr)
Médecin vétérinaire inspecteur divisionnaire
(CRDA Mahdia (Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la pêche

VI. L'UTILISATION RAISONNÉE DES ANTIBIOTIQUES EN AQUACULTURE

IV-1 – Non à l'automédication

Il n'est pas du tout nécessaire, voire irrationnel de faire recours à l'antibiothérapie systématique pour résoudre les problèmes pathologiques au sein d'un élevage aquacole et notamment celui qui se fait dans des cages en mer. Rappelons qu'un événement pathologique a une origine plurifactorielle, et que toutes les substances pharmacologiques anti-infectieuses ne sont pas actives sur toutes les bactéries (résistance naturelle ou acquise) et n'ont aucune action sur les virus.

Toute pathologie doit faire l'objet d'un diagnostic précis fait par un médecin vétérinaire habilité. En cas de besoin d'antibiothérapie, le vétérinaire va rédiger une ordonnance à remettre à l'aquaculteur et veillera obligatoirement à faire le suivi des soins ainsi que le suivi sanitaire de l'élevage, il devra par ailleurs toujours laisser une trace de son intervention.

IV-2- Mieux vaut prévenir que guérir

En Tunisie 65% [11] des juvéniles de bar et daurade proviennent de l'importation des écloseries européennes et turques, il en est de même pour les aliments, d'où l'importance de veiller à ce que ces approvisionnements répondent aux critères sanitaires, sécuritaires et de qualité requis.

Il est primordial de mettre en place au niveau des élevages aquacoles un système de biosécurité visant à empêcher l'introduction et la propagation des maladies et d'appliquer les règles de bonnes pratiques d'élevage.

IV-3- Recommandations et axes de travail

Afin de garantir la sécurité sanitaire des Denrées Alimentaires d'Origine Animale, la DGSV a mis en place un réseau de suivi des résidus appliqué au niveau régional par les vétérinaires des CRDA relevant du ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la pêche. Toutefois, ce réseau bien qu'important demeure à lui seul insuffisant et devra être consolidé par d'autres réseaux telle que la mise en place d'un système de suivi des ventes de médicaments vétérinaires.

Des guides de bonnes pratiques d'usage des antibiotiques en élevage devront également être mis en place et appliqués pour préserver l'efficacité des antibiotiques et limiter les antibiorésistances.

CONCLUSION

La préservation des acquis réalisés en aquaculture et leur développement passe obligatoirement par la bonne gestion des élevages aquacoles dont le management des aspects zoo-sanitaires.

La durabilité du secteur élevage aquacole dépend de l'engagement des différents acteurs (aquaculteurs, administration, laboratoires, recherche scientifique, associations…) qui doivent collaborer selon une approche participative et écosystémique et être formés et sensibilisés aux divers problèmes pouvant impacter l'aquaculture et l'environnement.

L'application d'une biosécurité efficace est la clé pour prévenir l'apparition des maladies et raisonner l'usage des produits chimiques à impact négatif aussi bien sur la santé du consommateur que sur l'environnement.

• ***Epidémiologie :*** elle affecte la daurade ayant un poids supérieur à 100 g et ayant passé plusieurs mois sous une eau froide (<15°), les mortalités débutent en mois de mars et avril.
La formulation de l'aliment en hiver est importante et peut impacter la pathologie.

• ***Symptômes :*** Pertes d'écailles, gros ventres, branchies pâles, poissons maigres, nageoires érodées, foies pâles.

• ***Diagnostic :*** il est symptomatologique.

• ***Prévention :*** utiliser une alimentation bien formulée (ratio protéines sur lipides adéquat)

• ***Traitement :*** l'antibiothérapie est inutile

III. L'ANTIBIOTHÉRAPIE EN PISCICULTURE MARINE

III-1- Définitions réglementaires des produits de traitement :

La législation Tunisienne dans la loi N° 78-23 du 8 mars 1978, organisant la pharmacie vétérinaire a défini le médicament vétérinaire comme étant toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies animales ainsi que toute substance ou composition pouvant être administrée à l'animal en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier ses fonctions organiques. La même loi dans son article 3 définit l'aliment médicamenteux vétérinaire qui est tout mélange de médicament et d'aliment préparé à l'avance et présenté pour être administré sans transformation aux animaux dans un but thérapeutique préventif ou curatif. Sont également considérés comme médicaments vétérinaires l'aliment médicamenteux et les produits antiparasitaires à usage vétérinaire.

Ne sont pas considérés comme médicaments vétérinaires, les aliments destinés à l'alimentation des animaux appartenant à des espèces normalement nourries et élevées ou consommées par l'homme contenant des additifs, sans faire mention à de propriétés curatives ou préventives.
La loi n° 2000-40 du 5 avril 2000, modifiant et complétant la loi n° 78-23 du 8 mars 1978 organisant la pharmacie vétérinaire prévoit que tout médicament vétérinaire ou spécialité pharmaceutique à usage vétérinaire fabriqué localement ou importé ne peut être délivré au public s'il n'a pas reçu, au préalable, un visa autorisant sa mise sur le marché.

III-2- Les principales molécules disponibles sur le marché Tunisien :

Sur le marché tunisien on retrouve différentes molécules d'antibiotiques potentiellement utilisables en aquaculture (cf. tableau 2). La législation européenne et tunisienne (par le biais d'une note de service de la DGSV) prévoit une LMR dans la chair des poissons, à ne pas dépasser pour ne pas compromettre la sécurité sanitaire du produit

Principe actif et LMR RÈGLEMENT (UE) No 37/2010 DE LA COMMISSION du 22 décembre 2009 relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale	
Fluméquine (600 µg/kg) Florphénicol (1000 µg/kg) Oxytétracycline (100 µg/kg) Triméthoprime (50 µg/kg) Sulfadiméthoxine Tétracycline (100 µg/kg) Acide oxolinique (100 µg/kg)	Principales molécules utilisées en aquaculture
Amoxicilline (50 µg/kg)	Utilisation possible

Tableau 2 : Antibiotiques disponibles sur le marché tunisien utilisables en aquaculture et les LMR dans les poissons

la manifestation de la maladie. Tous les stades de croissance des poissons sont concernés, toutefois le stade pré-grossissement est le plus prédisposé [8].

• ***Symptômes :*** La pasteurellose présente peu de symptômes externes représentés par l'apparition de petits foyers hémorragiques, un noircissement de la peau, une distension abdominale et dans certains cas une anémie. Dans les cas chroniques des nodules blancs sont visibles sur plusieurs organes internes et la rate (photo 2).

La maladie est suspectée lorsque la température de l'eau est élevée avec la présence de points blancs sur la rate.

•***Diagnostic :*** Le diagnostic est clinique avec une confirmation au laboratoire (prélèvement bactérien au niveau du rein).

• ***Traitement :*** Le traitement se fait par l'administration d'antibiotiques et on peut prévenir la maladie par une vaccination.

Photo 2 : Nodules blancs sur la rate de pasteurellose chronique (photo C. MAALLEM)

II-3- La flexibactériose marine [10]

Une maladie très importante due à ***Tenacibaulum maritimum***, c'est une myxobacteriose d'eau de mer, les noms anglo-Saxons sont «eroded mouth syndrome» et «black patch necrosis».

• ***Epidémiologie :*** les animaux sont sensibles à tous les stades (de l'œuf aux géniteurs) et à toutes les températures. La flexibactériose marine est influencée par la qualité de l'eau, les manipulations et l'alimentation.

• ***Symptômes :*** caractérisés par des Infections cutanées, buccales et branchiales. La bouche est abimée, la peau est ulcérée, les nageoires sont effilochées et la queue est en décomposition (photo 3).

Lésions : épithéliales et dermiques de type hémorragique avec un noircissement cutanée.

• ***Diagnostic :*** Infections cutanées et branchiales.

Traitement : Antibiotique, bains de formol, eau oxygénée, péroxydes activés.

• ***Prévention :*** maintenir les filets propres et faire attention à la substitution végétale dans les aliments de même éviter la suralimentation.

Photo 3 : Symptômes de flexibacter (photo C. MAALLEM)

II-4- La Pseudomonose (winter disease)

C'est une maladie plus ou moins importante due à une bactérie *Pseudomonas anguilliseptica* [9].

Espèces de poissons	Maladies (Bio agresseurs)	
Daurade (*Sparus aurata*)	Bactéries	Vibriose (*V. alginolyticus, V. fluvialis, V. vulnificus,..*)
		Pasteurellose (*Photobacterium damsela sbsp piscicida*)
		Pseudomonose (*P. anguilliseptica, P.* sp)
		Flexibactériose (*F. maritimus*)
	Parasites	Entéromyxose (*E. Leei*)
		Trichodinose (*T.* sp)
	Virus	Lymphocystose (*Lymphocystivirus*)
		Nodavirose (*Betanodavirus*)
Loup (*Dicentrarchus labrax*)	Bactéries	Flexibactériose (*F. maritimus*)
		Mycobactériose (*M.* sp.)
	Parasites	Diplectanose (*Diplectanum equans*)
		Trichodinose (*T.* sp.)
	Virus	Nodavirose (*Betanodavirus*)

Tableau 1 : Principales pathologies diagnostiquées chez les poissons en Tunisie (3)

Les principales pathologies ont donc une étiologie virale et bactérienne, nous laissons de côté les pathologies virales et parasitaires, pour ne traiter dans ce qui suit que les principales pathologies bactériennes à savoir, la vibriose la pasteurellose, la pseudomonose et la flexibactériose chez les deux espèces, le bar et la daurade.

II-1- La vibriose

Une maladie bactérienne causée par *Vibrio anguillarum* (4). Différentes souches sont pathogènes chez les poissons marins. En Tunisie [3], différentes souches de vibriose ont été isolées chez le bar à savoir *V. alginolyticus, V. fluvialis, V. vulnificus*…etc

La vibriose appelé également la vibriose septicémique est la maladie bactérienne la plus importante chez le bar pouvant causer en absence

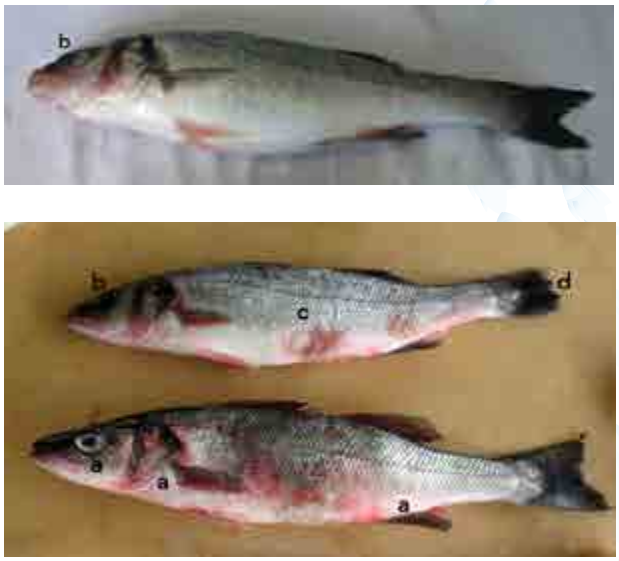


Photo1 : vibriose du bar (photo C. MAALLEM)
a: hémorragies, b: exophtalmie, c: ulcère, d: effilochage de la nageoire caudale

de traitements des mortalités allant de 1% chez les gros poissons (1 kg) à 30% chez les poissons de 150 gr. [5]. Les facteurs de stress telles que la forte densité dans les cages, la mauvaise qualité de l'eau, les variations brusques de température et la manipulation des poissons favorisent la maladie. La maladie se développe à des températures variables de 17 à 25 ºC et se traduit dans sa forme aiguë (photo 1), par des signes congestivo-hémorragiques semblables à ceux des autres septicémies bactériennes [6].

La forme chronique peut exister et elle est caractérisée par des lésions internes discrètes et de l'anémie, quant à la forme suraiguë, elle est parfois observée au sevrage dans les écloseries où les alevins peuvent mourir de septicémie généralisée sans extérioriser les symptômes [7].

II-2- La pasteurellose

Une pathologie bactérienne due à ***Pasteurella piscicida***, d'importance élevée (8).

• ***Epidémiologie :*** C'est une maladie d'été mais le portage hivernal joue un rôle important dans

• ***Facteurs nutritionnels :*** La qualité des aliments distribués, leur quantité et la fréquence de la distribution ainsi que l'adéquation de la composition avec l'espèce élevée et la saison, sont des éléments de base en élevage aquacole à maîtriser impérativement. Tout déséquilibre alimentaire prépare le terrain à la pathologie nutritionnelle et aux bio-agresseurs.

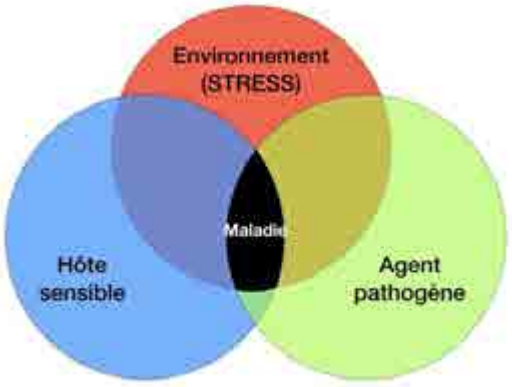
• ***Facteurs biologiques :*** Représentés par les bio-agresseurs tels que les virus, bactéries, parasites et autres. Une fois installés et selon leur virulence, ces agents pathogènes peuvent provoquer des mortalités importantes et compromettre l'existence de l'élevage lui-même.

• ***Facteurs environnementaux :*** L'eau, milieu de survie des poissons devra être d'excellente qualité et ne pas favoriser l'apparition et la dissémination des agents pathogènes. Les paramètres physico-chimiques de l'eau, la température du milieu et la courantologie sont des éléments à suivre continuellement.

• ***Autres facteurs :*** Telles que la pollution accidentelle du site d'élevage, la pullulation anormale de méduses ou la prédation naturelle (dauphins) et humaine, qui peuvent occasionner des dégâts dans l'élevage ou favoriser le STRESS des poissons.

• ***Le STRESS :*** Les poissons sont des animaux très sensibles au STRESS. Tous les facteurs précédemment cités peuvent représenter des éléments déclencheurs de STRESS s'ils ne sont pas bien maîtrisés. Le STRESS provoque chez le poisson une cascade de réponses, primaires, secondaires et tertiaires aboutissant à un affaiblissement de l'animal et à une exposition accrue à la maladie.

Les maladies en élevage aquacole sont par conséquent le résultat d'interactions complexes entre le poisson, son environnement, et l'agent pathogène (cf. schéma 1, épidémiologie plurifactorielle)



Shéma 1 : Ecopathosystème

I. *MALADIES DES POISSONS, ÉTIOLOGIE SPÉCIFIQUE (BIO-AGRESSEURS)*

Les constatations du terrain [2] et les analyses des laboratoires [3] ont montré que différentes pathologies chez le bar et la daurade sévissent en Tunisie (cf. tableau 1).

L'apparition de pathologies dans les élevages en cage est suivie presque systématiquement d'une déclaration faite par les aquaculteurs soit aux services vétérinaires du CRDA concerné et/ou au médecin vétérinaire libre praticien, s'en suit généralement des investigations basées sur les enquêtes épidémiologiques, les examens cliniques et lésionnels et éventuellement le prélèvement d'échantillons et leur acheminement vers les laboratoires pour analyses complémentaires (laboratoires de l'INSTM et du CTA).

LES PATHOLOGIES BACTÉRIENNES ET L'ANTIBIOTHÉRAPIE EN AQUACULTURE

Résumé : Dans ce travail nous traitons les principales pathologies bactériennes observées dans les élevages aquacoles tunisiens (pisciculture marine en cages flottantes en mer) et confirmées par des analyses de laboratoire. Les principales molécules d'antibiotiques disponibles sur le marché sont également énumérées et les conditions réglementaires de leur usage sont exposées dans un but de raisonner leur usage. Enfin, nous proposons quelques recommandations pour une aquaculture durable et respectueuse de l'environnement dont la mise en place des mesures de biosécurité.

Mots clés : aquaculture, pathologie bactérienne, antibiotiques, biosécurité, environnement

Liste des acronymes :
CRDA : Commissariat Régional au développement Agricole.
CTA : Centre Technique de l'Aquaculture.
DGSV : Direction générale des Services Vétérinaires.
LMR : Limite Maximale de Résidus

INTRODUCTION

L'aquaculture tunisienne a connu un essor remarquable débutant en 2007 par la mise en place de plusieurs élevages aquacoles sous forme de cages flottantes en offshore, parfois submersibles. L'objectif établit par la stratégie nationale de développement de la pêche et de l'aquaculture (2007-2016) était d'accroitre la production aquacole tunisienne. Ainsi, une trentaine de fermes d'élevage aquacole ont été installées avec une capacité productive de 32000 tonnes [1]. Les gouvernorats côtiers du sahel (Monastir, Mahdia et Sousse) totalisent à eux seuls 77,7% de la production aquacole représentée principalement par deux espèces, la daurade *Sparus aurata* et le *bar Dicentrarchus labrax*. La croissance de ces élevages et leur intensification se sont inévitablement accompagnées de pathologies dont la gestion est délicate et nécessaire pour garantir leur durabilité, la sécurité sanitaire des produits et la préservation de l'environnement.

I. *MALADIES DES POISSONS, ÉTIOLOGIE GÉNÉRALE*

Les maladies des poissons d'élevage sont la conséquence de plusieurs facteurs et du STRESS.

• ***Facteurs zootechniques :*** La réussite d'un élevage de pisciculture marine en offshore repose tout d'abord sur le bon choix du site d'élevage, tenant en compte les aléas climatiques et environnementaux permettant des manipulations correctes, (tels que le changement des filets, la distribution des aliments) et ne compromettant pas la biosécurité des élevages. Le management de l'élevage aquacole requiert un savoir-faire et de bonnes pratiques pour la réussite de cet élevage.