أصداء تربية

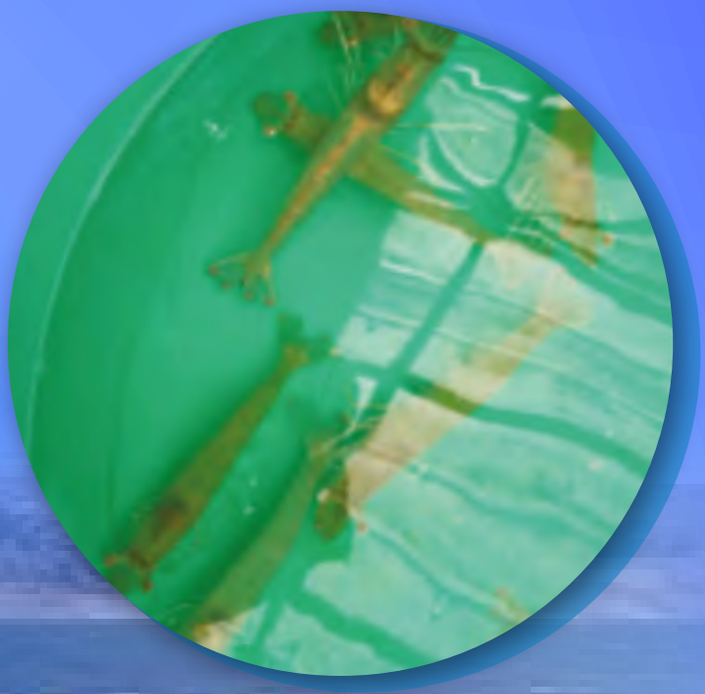
الأحياء المائية

المركز الفني لتربية الأحياء المائية

INNORPI ISO 9001

عدد 13 - 2023

ورشة عمل حول مقاومة الأمراض المستجدة في تربية الأسماك البحرية



أهم نتائج مواسم التفريخ والإنتاج لسنة 2022

Dossier du Numéro:

Evaluation de l'état des peuplements piscicolesau niveau des retenues de barragesde Sidi El Barrak et de Mlaabi

أصـــداء

تربيـة الأحيـاء المائيـة

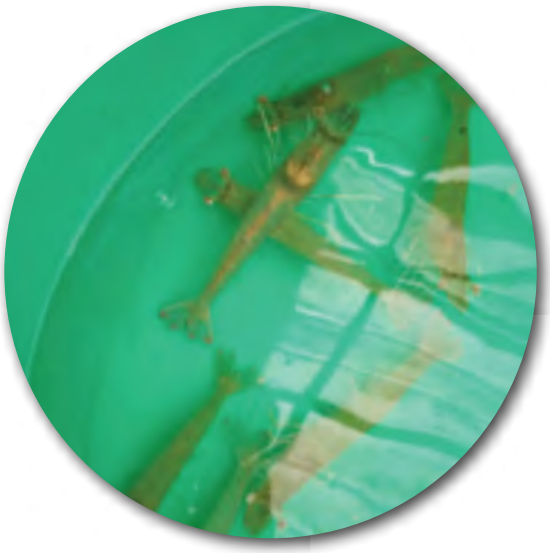
العدد 13 / أفريل 2023

أعضاء هيئة القراء :

د. فؤاد المستيري
د. محمد صالح عزازة
د. سامي الميلي
د. حسين لعور
د. بلال فطحلي
محمد الحمامي
محمد الشلغاف
كمال حاج مبارك
حمدي الغريبي
بسمة الحمداوي

إعداد وتنسيق :

بسمة الحمداوي



المركز الفني لتربية الأحياء المائيّة
Centre Technique de L'AQUACULTURE
Technical Center of AQUACULTURE

الفهرس

الإفتتاحية 3

أصداء العدد 4

1 - ورشة عمل حول مقاومة الأمراض المستجدة في تربية الأسماك البحرية 4

2 - دورة تدريبية حول التفريخ الاصطناعي لأسماك القاروص والوراطة 5

3 - مشاركة المركز الفني لتربية الأحياء المائية في الصالون الدولي للإستثمار الفلاحي والتكنولوجيا SIAT 2022 6

4 - الدورات التدريبية خلال السداسي الثاني لسنة 2022 7

- دورة تدريبية حول تربية القمبري الغنمي *Penaeusvanamii* 7
- دورة تدريبية حول تربية اسماك المياه العذبة 7
- دورة تدريبية حول تربية البلطي النيلي 8

5 - تجديد وحدة الزراعة الأحيومائية بالمحطة النموذجية لتربية الأسماك بالمياه العذبة ببومهل..... 8

6 - أهم نتائج مواسم التفريخ والإنتاج لسنة 2022..... 11

- موسم تفريخ القمبري الغنمي بالمشروع النموذجي لتربية القمبري بملولش 11
- موسم إنتاج إصبعيات البلطي النيلي بالمحطة النموذجية لتربية الأسماك بالمياه العذبة بالبشيمة 12
- نتائج موسم التفريخ الإصطناعي للكارب الصيني بالمحطة النموذجية لتربية الأسماك بالمياه العذبة ببومهل 13

Dossier du Numéro: 21

Evaluation de l'état des peuplements piscicoles au niveau des retenues de barrages de Sidi El Barrak et de Mlaabi

حرصا من المركز الفني لتربية الأحياء المائية على المساهمة في تحقيق الأهداف الإستراتيجية المتفق عليها ضمن خطة العمل الطموحة لتطوير قطاع تربية الاحياء المائيّة والتي تم إعدادها ضمن الدراسة الإستشرافية لقطاع الصيد البحري وتربية الأحياء المائية في أفق 2030 والهادفة لبلوغ حوالي 60000 طن في أفق سنة 2030 والتي إرتكزت على الأهداف الإستراتيجية التالية:

- √ تحسين حوكمة القطاع
- √ تحسين مردوديّة المشاريع
- √ دعم التكوين والإرشاد
- √ دعم البحث العلمي والتكنولوجيات الحديثة
- √ إرساء منظومة متابعة صحية وحيوانية
- √ تحسين طاقة استيعاب السوق المحلية
- √ التشجيع على التصدير
- √ المحافظة على البيئة

وللمساهمة في رفع التحديات التي تواجه القطاع ومواكبة المستجدات والتطورات الحاصلة على جميع الأصعدة العلمية والتقنية والصحية والإجتماعية والمحافظة على ديمومة هذا القطاع الحيوي، وضع المركز الفني لتربية الأحياء المائية خطة عمل لسنوات 2021-2025 ترتكز على المحاور الإستراتيجية التالية:

1 – إدارة الحوكمة بالإدارة المركزية

- √ المحافظة على منظومة إدارة الجودة ISO9001v2015 الذي تحصل عليها المركز بتاريخ 12 نوفمبر 2019، خلال سنوات 2021-2025 وذلك بتحسين أدائه وهيكلته الداخلية ونوعية الخدمات المسداة
- √ إرساء منظومة السلامة المعلوماتية بالإدارة المركزية للمركز الفني لتربية الاحياء المائية

2 – تطوير منظومة تربية الأحياء البحريّة

- √ تدعيم وتطوير منظومة التأطير الفني لمشاريع تربية الأسماك بالأقفاص البحرية
- √ التحكم في تربية القمبري الفنمي والمساهمة في إدخال هذا النشاط حيز التنفيذ
- √ تدعيم وتطوير منظومة تربية القوقعيات
- √ التحكم في تربية أصناف بحرية وتقنيات تربية احياء بحرية جديدة عبر القيام بتجارب نموذجية

3 – تطوير منظومة تربية الأحياء المائية بالمياه العذبة

- √ تدعيم وتطوير منظومة الاستزراع السمكي بالسدود والبحيرات الجبلية
- √ التحكم في تربية أصناف جديدة وإدخال تقنيات تربية جديدة بالمياه العذبة عبر القيام بتجارب نموذجية

4 – تدعيم وتطوير منظومة التكوين ونشر ونقل نتائج البحث العلمي والتجارب النموذجية

د. فؤاد المستيري

مدير عام المركز الفني لتربية الأحياء المائية

المركز الفني لتربية الأحياء المائية
Centre Technique de L'AQUACULTURE
Technical Center of AQUACULTURE

1 - ورشة عمل حول مقاومة الأمراض المستجدة في تربية الأسماك البحرية

في إطار الإحاطة بمشاريع تربية الأسماك البحرية في مجال الصحة الحيوانية وبهدف الوقوف على مستجدات أمراض أسماك التربية ونشر المعلومات والمعطيات المتعلقة بهذا المجال وللمساهمة في ضمان ديمومة هذا النشاط ببلادنا، نظم المركز الفني لتربية الأحياء المائية ورشة عمل حول «مقاومة الامراض المستجدة في مجال تربية الأسماك البحرية» وكان ذلك يوم الخميس 16 مارس 2023 بفرع المركز بالمنستير.

افتتح هذه الورشة الدكتور فؤاد المستيري المدير العام للمركز الفني لتربية الاحياء المائية، الذي رحب في البداية بالحضور من ممثلي شركات تربية الأسماك (حوالي 50 مشارك ممثلين عن 15 شركة) وإدارة (حوالي 25 مشارك) وبحث علمي (10 مشاركين). ثم بين أهمية نشاط تربية الاحياء المائية كرافد من روافد التنمية الاقتصادية والاجتماعية في بلادنا وأضاف بأن هذا القطاع يواجه جملة من التحديات، منها الإشكاليات الصحية الحيوانية (إشكالية مطروحة على المستوى العالمي) والتي في بعض الأحيان تؤثر سلبا وبصفة مباشرة على مردودية الشركات المنتصبة واستدامة نشاطها. وفي هذا الإطار ذكر بالإشكاليات التي واجهتها مشاريع تربية الأسماك البحرية بجهة المنستير خلال موفى السنة الفارطة. وفي ختام مداخلته بين أن تدخلات المركز الفني (الميدانية منها أو على مستوى مخابر فرع المنستير) تهدف إلى مساندة المشاريع في تنفيذ برامج المتابعة الصحية الحيوانية الذاتية لما في ذلك من أهمية تمكن من الكشف المبكر عن مسببات الأمراض وآقتراح الحلول الممكنة في أحسن الآجال. وأن هذه الورشة تمثل فرصة أردنا من خلالها تسليط الضوء بصفة تشاركية على مستجدات الصحة الحيوانية لأسماك التربية ببلادنا بهدف المساهمة في الحد من تداعيات الضواهر المرضية على مردودية الشركات الناشطة في المجال.

بعد ذلك، تم تبعا عرض المداخلات المبرمجة بهذه الورشة، حيث تمّ خلال الثلاث مداخلات الأولى تشخيص الإشكاليات الصحية الحيوانية التي واجهتها مشاريع تربية الأسماك البحرية بجهة المنستير خلال موفى السنة الفارطة من مسببات الأمراض (و التي كانت بالأساس طفيليات وبكتيريا)، الخسائر التي تكبدتها 6 شركات (حيث تراوحت الخسائر من 9 أقفاص إلى 2 أقفاص). وتمت الإشارة إلى أن الأسماك المربات، كغيرها من الكائنات الحية، في بعض الظروف تصبح عرضة للإصابة بالأمراض. وأنه من الأمور الطبيعية تواجد مسببات الأمراض (من طفيليات، بكتيريا وفيروسات) في نفس البيئة مع

الأسماك. كذلك من الأمور الطبيعية التي بينتها الدراسات العلمية ان هذه الكائنات الحية المسببة لأمراض الأسماك بالإضافة إلى تنوعها، فهي في تطور مستمر. وتمت الإشارة أيضا إلى أن التغيرات المناخية التي يشهدها العالم وما نلاحظه بخصوص تطور معدل درجات حرارة مياه البحر حسب الفصول، إذ يعتبر عاملا إيجابيا لنمو أسماك التربية إلا أنه يزيد من إمكانية إصابتها ببعض الأمراض.

بعد ذلك، قدمت ممثلة الإدارة العامة للمصالح البيطرية مداخلة حول الصحة الحيوانية مبينة من خلالها الشروط الموجب تطبيقها لمقاومة أمراض الأسماك. تمّ قدمت خبيرة تركية في مجال أمراض الأسماك البحرية لمحة عن مسببات أمراض الأسماك البحرية المربات في البحر الأبيض المتوسط. وبعد ذلك تم تقديم مداخلة حول تدخلات شركات التأمين في مجال تربية الأحياء المائية ببلادنا وكان ذلك من تقديم شركة التأمين لا كارت المتعاقدة مع عدة شركات ناشطة في مجال تربية الاحياء المائية.

ثم تداول الحاضرون الكلمة وبعد النقاش تمّ بلورة التوصيات التالية:

✓ إعتماد الوسائل الوقائية كشرط أساسي لتفادي الأضرار الناجمة عن أمراض الأسماك.

✓ تكوين خلية أزمة تضم كافة المتداخلين في المجال لمتابعة الجوائح المرضية التي تصيب شركات تربية الأسماك.

✓ دراسة جدوى تلقيح فراخ الأسماك المعدة للتربية.

✓ تطوير طرق المراقبة الصحية الحيوانية عند توريد فراخ الأسماك.

✓ تنظيم أيام تحسيسية حول المواضيع التالية:

- الإجراءات الوقائية العملية للحد من بروز وانتشار أمراض الأسماك المربات.

- الأمن البيولوجي.

- الاستعمال الرشيد للمضادات الحيوية.

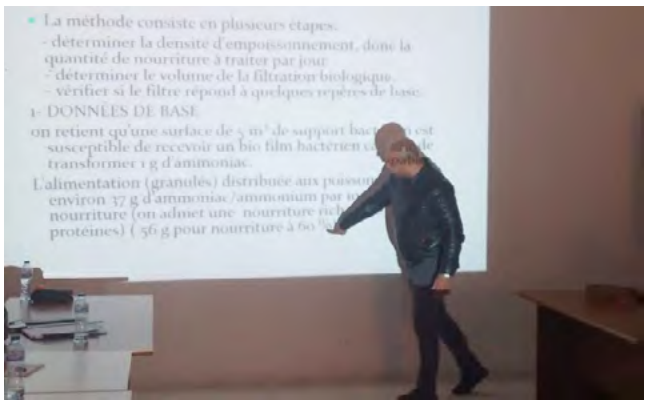
- الإجراءات الزووتقنية الحسنة

✓ إعداد دليل حول استعمال المضادات الحيوية في مجال تربية الأسماك.

✓ تكثيف البحوث العلمية حول مسببات الامراض الطفيلية وتطورها لدى أسماك التربية.

2 - دورة تدريبية حول التفريخ الاصطناعي لأسماك القاروص والوراطة

تمّ خلال الفترة الممتدة من 31 فيفري إلى 3 جانفي 2023 تنظيم دورة تدريبية حول التفريخ الاصطناعي لأسماك القاروص والوراطة بمفرخ طبرقة والتي عرفت بمشاركة 11 مشترك من بينهم 5 ممثلين عن القطاع الخاص.



3 - مشاركة المركز الفني لتربية الأحياء المائية في الصالون الدولي للإستثمار الفلاحي والتكنولوجيا SIAT 2022

شارك المركز الفني لتربية الأحياء المائية في الصالون الدولي للإستثمار الفلاحي والتكنولوجيا SIAT 2022 المنعقد من 12 إلى 15 أكتوبر 2022 بقصر المعارض بالكرم - تونس العاصمة - والمنظم من طرف وكالة النهوض بالإستثمارات الفلاحية APIA حيث قام المركز بكراء جناح خاص به على مساحة 18 م^2 تم تزويقه بمعلقات حول مهام المركز والدورات التدريبية التي يأمنها المركز ومشروع توسعة وتهيئة المفرخ النموذجي للقمبري بملولش إضافة إلى عرض حوضين مائيين خصص أحدهما لعرض القمبري الفنمي والأخر خصص لعرض البلطي النيلي. كما تم إعداد وعرض كتيّبات تعريفية بالمركز.

إفتتحت السيدة نجلاء بودن رئيسة الحكومة التونسية الصالون الدولي للإستثمار الفلاحي والتكنولوجيا 2022 وأدّت زيارة لجناح المركز الفني لتربية الاحياء المائية حيث أثنت على تدخلات المركز وإعجابها بما تمّ عرضه.

تم خلال فترة المعرض تسجيل إقبال وإهتمام كبير من الزوار لجناح المركز الفني لتربية الاحياء المائية من أصحاب أفكار المشاريع والباعثين الشبان والمستثمرين والطلبة.

هذا وشارك المركز في تنشيط ندوة حول «فرص الاستثمار في مجال مفرخات الأسماك» خلال اليوم الثاني للمعرض

وتم تقديم مداخلة حول الموضوع مع الإدلاء بتصريح حول أهداف الندوة للمجلة الالكترونية «المنارة الفلاحية».

4 - الدورات التدريبية خلال السداسي الثاني لسنة 2022

بالإضافة للدورتين التدريبيتين حول التفريخ الإصطناعي لأسماك القاروص والوراطة والتربية الأحيومائية والتي وقع تنظيمهما خلال السداسي الأول لسنة 2022 حيث تم التعرض لهما خلال العدد 12 من مجلة «أصداء تربية الاحياء المائية»، قام المركز خلال السداسي الثاني من سنة 2022 بتنظيم عدد 3 دورات تكوينية كما يلي:

▪ دورة تدريبية حول تربية القمبري الفنمي *Penaeusvanamii*

تم تنظيم دورة تدريبية حول تربية القمبري الفنمي بالمشروع النموذجي لتربية القمبري بملولش (المهدية) من 14 إلى 17 جوان 2022 بحضور 15 مشارك من الراغبين في بعث مشاريع في هذا المجال.

▪ دورة تدريبية حول تربية أسماك المياه العذبة

تم تنظيم ورشة تكوينيّة حول تربية أسماك المياه العذبة بالمحطة النموذجية لتربية الأسماك بالمياه العذبة ببومهل يومي 26 و 27 جويلية 2022 بمشاركة عدد 10 من اساتذة جامعيين وباحثين وتقنيين وطلبة.

▪ دورة تدريبية حول تربية البلطي النيلي

تم تنظيم دورة تدريبية حول تربية البلطي النيلي بالمحطة التجريبية لتربية الاسماك بالمياه العذبة بالمياه الجيوحرارية ببشيمة قابس من 27 إلى 29 ديسمبر 2022.

5 - تجديد وحدة الزراعة الأحيومائية

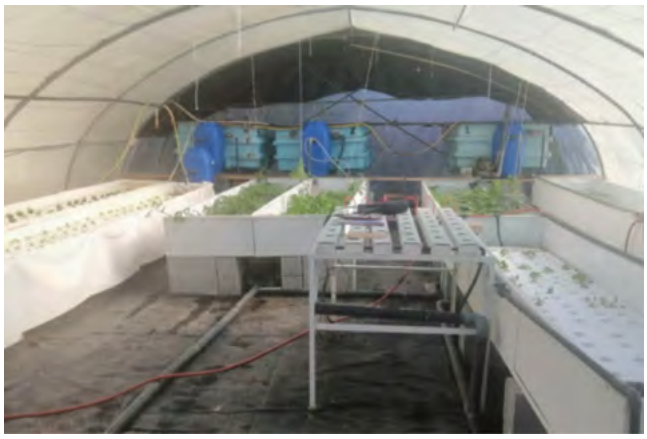
نظرا للنتائج الطيبة المتحصل عليها والتحكم في التجربة النموذجية للزراعة الأحيومائية خلال الخمس سنوات الأخيرة والإقبال المتزايد من أصحاب أفكار المشاريع والباعثين الشبان خلال الدورة التكوينية للزراعة الأحيومائية ونظرا لتقادم أغلبية مكونات وتجهيزات نظام الزراعة الأحيومائية، قررت الإدارة العامة للمركز القيام بالتجديد الجزئي للوحدة النموذجية للزراعة الأحيومائية بمحطة بومهل في نطاق الاستغلال الأمثل لمساحة البيت المكيفة والترفيع في الطاقة الإنتاجية وبالتالي في مردودية النظام من خلال إستعمال نظام MediaBed بأغلبية الوسائط (خاصة بعد نجاح زراعة الطماطم بهذا النظام خلال المواسم السابقة)، مع الاحتفاظ بالبيت المكيفة وبأحواض الاسماك وتجديد بقية مكونات النظام:

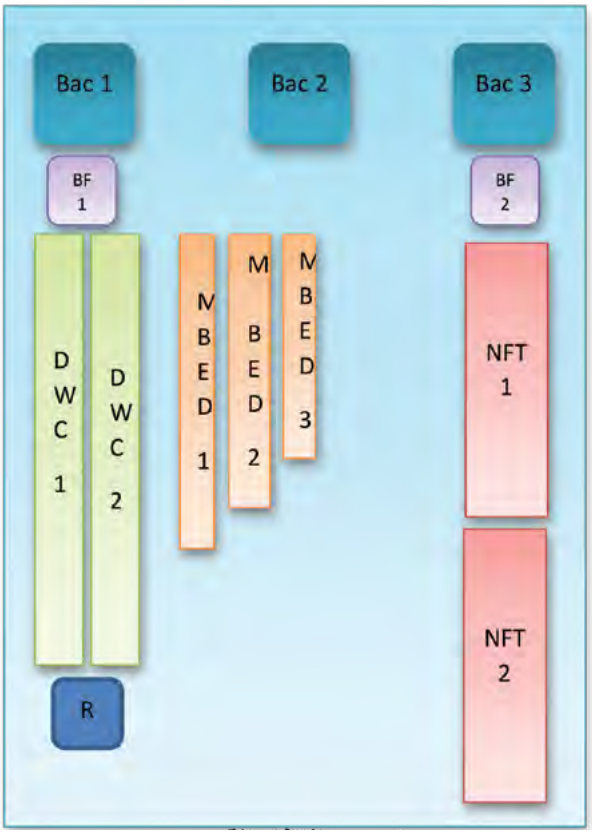
- تغطية ارضية البيت المكيفة ب toile hors sol
- تجديد جزء من غطاء البيت المكيفة (20%)
- تصميم وصنع وتركيب 6 احواض وسائط زراعة نباتات جديدة (supports hydroponiques) مساحة كل واحد 4 م^2 تصلح لنظامي MEDIABED وDWCg
- تصميم وصنع وتركيب نظام NFT جديد بمساحة 1.8 م^2 (1.2*1.5)
- إضافة 3 مرشحات ميكانيكية لأحواض الأسماك الثلاثة ومرشح بيولوجي جديد
- مضاعفة سعة خزان تجميع المياه bassin de récupération مع إضافة مضخة مياه جديدة
- بناء ودهن جدار بالواجهة الامامية للنظام مع صنع ودهن وتركيب باب porte coulissante وعدد 2 نوافذ

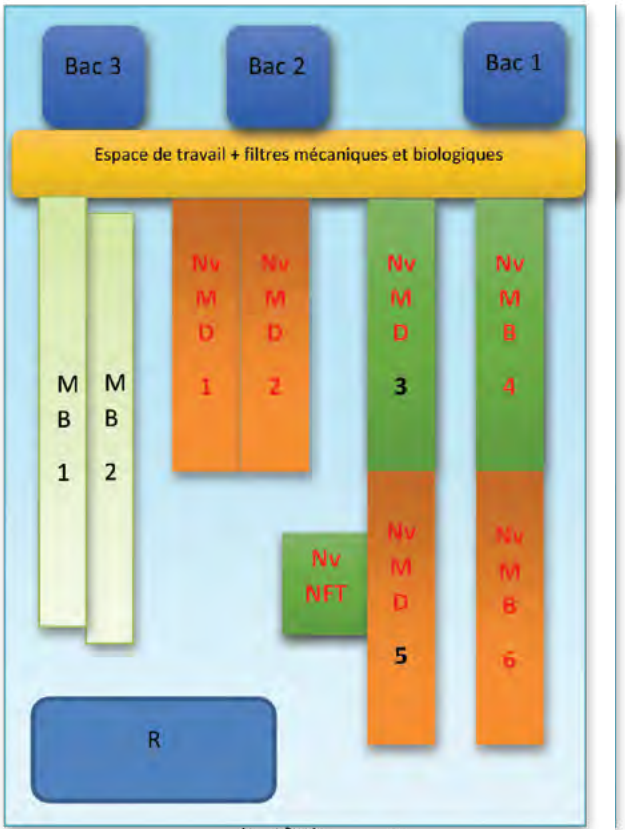
• تركيب minuterie لمضخات المياه interrupteur horaireg لسخانات مياه التربية les thermoplongeurs

تصميم النظام القديم

تصميم النظام الجديد







جدول عدد 1 : خصائص النظام القديم والجديد

	خصائص النظام القديم	خصائص النظام الجديد
المساحة الجملية للبيت المكيفة	100 م^2	100 م^2
المساحة الجملية لاحواض الأسماك	7.68 م^2	7.68 م^2
المساحة الجملية لجميع الوسائط	18 م^2	32 م^2

المساحة الجملية لأحواض التجميع والارجاع bassin de récupération	0.8 م^2	1.6م^2
المساحة الجملية للمرشحات الميكانيكية والبيولوجية	1.6م^2	8 م^2
نسبة المساحة المستغلة	% 28	% 50
نسبة المساحة الغير مستغلة	% 72	% 50
الطاقة الانتاجية	200 نبتة من الورقيات و40 نبتة من الخضروات.	192 نبتة من الورقيات 203 نبتة من الخضروات

ويبقى هذا النظام قابل للعديد من التحسينات الاخرى عند توفر الاعتمادات الضرورية أهمها :

- التغيير الكامل لغطاء البيت المكيفة واستبدالها بغطاء مضاد للرطوبة ومانع لتجمع قطرات المياه antigoutte
- ادخال نظام ذكاء اصطناعي لمراقبة خصائص جودة مياه التربية وتعليف الأسماك
- إضافة حوض رابع للأسماك وحوض اخر للنباتات بمساحة 2.7 م^2 (2.7*1) بالأماكن الشاغرة بالنظام لمزيد الرفع من الانتاجية والمردودية الاقتصادية للنظام
- اضافة thermoplongeur
- مع العلم انه يمكن فصل نظام NFT وحوضي النباتات رقم 5 و6 عن باقي النظام وتشغيله بمضخة ماء منفصلة

تم الانطلاق في تشغيل النظام الجديد بعد الانتهاء من اشغال التجديد وتم نقل اسماك البلطي النيلي للحوضين 1و2 والبوري بالحوض رقم 3 لتجربته بنظام DWC ومقارنة النتائج مع نتائج السنوات السابقة حيث تم استعمال اسماك البلطي النيلي بنظام DWC.

6 - أهم نتائج مواسم التفريخ والإنتاج لسنة 2022

▪ موسم تفريخ القمبري الفنمي بالمشروع النموذجي لتربية القمبري بملولش

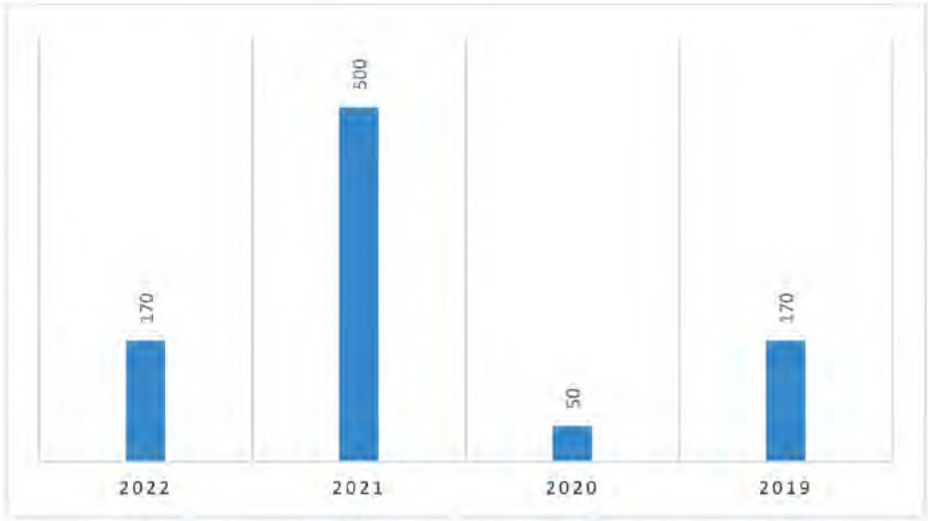
نظرا لعدم التوصل إلى توريد مجموعة جديدة من فحول القمبري، تمّ خلال موسم تفريخ القمبري لسنة 2022 إستعمال فحول من الجيل السادس والجيل السابع المنتجة سابقا بالمشروع. كما هو مبيّن بالجدول أسفله.

جدول عدد2: خاصيات فحول وامهات القمبري الفنمي للجيل السادس والسابع المستعملة خلال موسم تفريخ القمبري الفنمي سنة 2022

	العدد	معدل الوزن (غ)	العمر(شهر)	الجيل
الذكور	45	41.9	18	06
الاناث	30	46.9		
الذكور	20	25	08	07
الاناث	18	28		

بعد فترة دامت حوالي 30 يوم تمّ خلالها أقلمة الفحول و تحفيزها على تكوين البيض والتزاوج، وإنطلقت عملية التفريخ بصفة فعلية في منتصف شهر أفريل 2022 وتواصلت

إلى غاية نهاية جوان 2022 ، حيث تمّ إنتاج 180 ألف وحدة من فراخ القمري في عمر تراوح بين 20 و35 يوم ما بعد اليرقات (PL35 : 40: % ، PL20 : 60 %).



رسم بياني عدد 1: تطور إنتاج فراخ القمبري في عمر 20 يوم ما بعد اليرقات (الف وحدة) خلال الثلاث سنوات الأخيرة

- **إنتاج إصبعيات البلطي النيلي بالمحطة النموذجية لتربية الأسماك بالمياه العذبة بالبشيمة**

علما وأنّ هدف إنتاج سنة 2022 يبلغ 200.000 من إصبعيات البلطي النيلي، فقد تم خلال هذه السنة انتاج الكميات التالية:

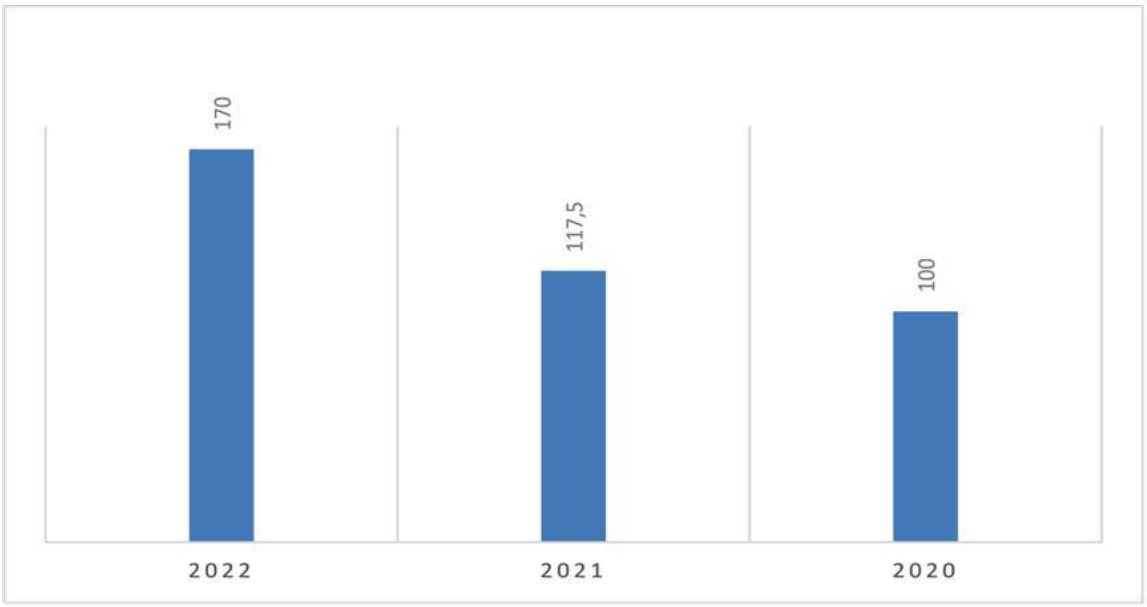
جدول عدد 3: كميات اصبعيات البلطي النيلي المنتجة سنة 2022

الحجم (غ)	الكميّة (ألف)
15	35
15 - 2	75
2 – 0.3	30
أقل من 0.3 غ	110
المجمـــــــــوع	250

وقد تمّ توزيع الكميات التالية على المستثمرين وأصحاب المشاريع.

جدول عدد 4: كميات اصبعيات البلطي الموزعة لفائدة المستثمرين سنة 2022

الحجم (غ)	الكميّة (ألف)
15	25
2	21
أقل من 0.3 غ	100
المجمـــــــــوع	146

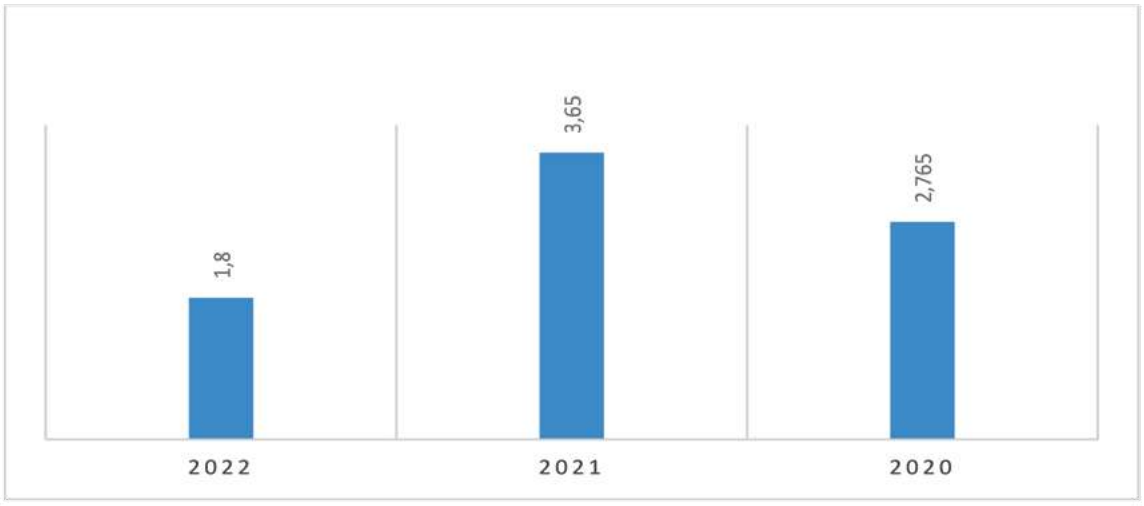


رسم بياني عدد 2: تطور انتاج اصبعيات البلطي النيلي بالمحطة التجريبية للمياه العذبة بالبشيمة الحامة قابس (ألف وحدة)خلال الثلاثة سنوات الاخيرة

▪ نتائج موسم التفريخ الإصطناعي للكارب الصيني بالمحطة النموذجية لتربية الأسماك بالمياه العذبة ببومهل

امتد موسم التفريخ الإصطناعي للكارب الصيني لسنة 2022 من 20 جوان الى 13 جويلية 2022، حيث تم تفريخ 1800 ألف من يرقات الكارب كبير الرأس تم بيع 1500 منها للمستثمرين واسترزاع 300 ألف منها في محطة بومهل.

تعتبر هذه النتائج متواضعة مقارنة بالأهداف المرسومة لسنة 2022 والتي لم يقع بلوغها بسبب عدة عوامل، أهمها عدم توفر كميات مياه كافية بقنال مجردة للقيام بعمليات التفريخ الاصطناعي للكارب الصيني حسب المطلوب بسبب اضطراب نسق الضخ ومستوى المياه بقنال مجردة الراجع للنقص الفادح في تزويده بالماء طبقا للنسق العادي.



رسم بياني عدد 3: تطور انتاج يرقات الكارب الصيني بالمحطة النموذجية للمياه العذبة ببومهل بن عروس (مليون) خلال الثلاثة سنوات الأخيرة

dans les captures, ceci peut être expliqué par la faible biomasse de cette espèce dans le barrage de Sidi Barrak. Malgré les efforts déployés par le CTA, cette espèce nécessite encore une assistance technique pour pouvoir améliorer l'état de la population de ce carnacier au niveau de cette retenue de barrage.

L'étude du peuplement piscicole de la retenue du barrage Mlaabi a montré des rendements importants, sur le plan numérique (405,56 ind/1000m^2 de filet) par rapport à ceux enregistrés en 2014 (6,25 ind/1000m^2 de filet), et sur le plan pondéral (24,6 kg/1000m2 contre 0,67 kg/1000m^2 de filet en 2014). Les efforts déployés par le CTA, moyennant les opérations d'ensemencements, semblent améliorer l'état des peuplements piscicoles au niveau de cette retenue de barrage. Cependant, cette retenue nécessite encore plus d'efforts de la part des gestionnaires de la pisciculture continentale en Tunisie. Il est à noter que les rendements enregistrés au niveau de cette retenue de barrage ont connu une nette amélioration par rapport aux années précédentes. Cette amélioration est le fruit de l'intervention du CTA pour corriger les écarts au niveau des peuplements piscicoles abritant les retenues de barrages tunisiennes.

La comparaison des résultats obtenus lors de ce travail montre que les rendements observés au niveau du barrage Mlaabi sont assez importants sur les plans numériques et pondéraux en comparaison avec ceux enregistrés au niveau de Sidi El Barrak.

En conclusion, les deux retenues de barrages prospectées présentent des signes d'amélioration au niveau de leurs peuplements piscicoles, mais elles nécessitent encore une intervention de la part des gestionnaires des ressources halieutiques dulçaquicoles moyennant des opérations d'ensemencement d'alevins de mulets et de poissons fourrages avant d'introduire des géniteurs de sandre.

Remerciement

Ce travail fait partie d'un projet collaboratif impliquant le Centre Technique de l'Aquaculture, l'Institut Supérieur de la Pêche et de l'Aquaculture, Bizerte et la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture, Tunisie. Nous sommes très reconnaissants à l'Institution de Recherche et d'Enseignement Supérieur Agricoles (IRESA) qui a apporté son soutien financier au projet de recherche (AMBISEPT) dont est issu ce document. Nous tenons également à remercier le personnel technique du CTA et les étudiants de l'ISPA Bizerte particulièrement Anis Khatoui pour leurs efforts dans la partie pratique de ce travail.

8.REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Hajlaoui W., Mili S., Troudi DH., & Missaoui S. (2016). Reproductive biology of the common carp, *Cyprinus carpio communis*, in Sidi Saad reservoir (Central Tunisia). *Bull Soc Zool Fr.2016*; 141:25–39.

Kamel D. (2015). Etudes des peuplements piscicoles dans quatre barrages Tunisiens moyennant des filets multi-mailles. Projet de fin d'études du cycle ingénieur de l'INAT. 77 p.

Kraiem MM (1983). Les poissons d'eau douce de la Tunisie. Inventaire commenté et répartition géographique. Bull Inst Natn Scient Tech Océanogr Pêche Salammbô, 10: 107-124

Laouar H. (2019). Assessment of fishery resources in dam reservoirs in Tunisia: Inter-calibration of acoustic and gillnet sampling. PhD thesis. National Agronomic Institute of Tunisia. 133 p.

Mili S. & Laouar H. (2015). Note technique sur l'échantillonnage du peuplement piscicole de la retenue de barrage de Sidi Salem à l'aide des filets multimailles. Rapport technique transmit au MARHP. 46p.

Mili S., Ennouri R., Laouar H. & Aleya L. (2017). Optimization of fishing for stock enhancement of *Rutilis rutilus* and *Scardinius erythropththalmus* in forage fish deficient Tunisian reservoirs. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189 (610) :1-12.

Mili S., Ennouri R., Laouar H., Ben Romdhane N., Djemali I & Toujani R. (2016). Etude des peuplements piscicoles de la retenue de barrage de Sidi Barrak. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Mer de Salammbô*, 43:55-69.

Ramsar. (2012). Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)- version 2009-2012. Ramsar Site no. 2077. Direction Générale des Forêts (DGF), Ministère de l'Agriculture. 8p.

Soudoud. (2006). Les grands barrages en Tunisie (Base des données). Ministère de l'agriculture et des ressources hydraulique. Direction générale des barrages et des grands travaux hydrauliques. Tunisie.

Toujani R., Missaoui H., & Romdhane MS. (2000). Cycle sexuel des femelles de sandre (*Stizostedion lucioperca*) dans la retenue du barrage de Sidi Salem. *Bull Instt Nat Scien Tech Mer,* 27: 85-96.

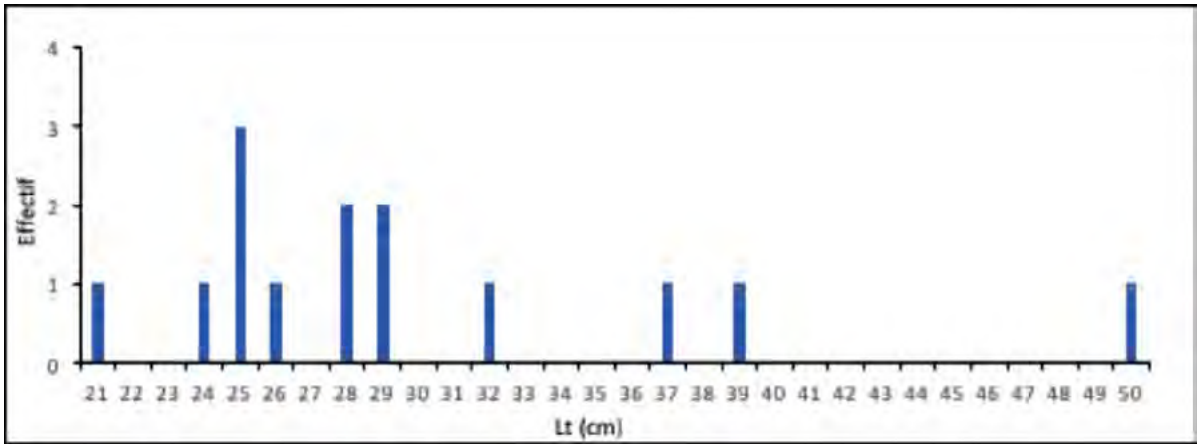


Figure 10 : Histogramme des fréquences de tailles du sandre capturé dans le barrage de Sidi El Barrak.

- Les Mulets

Les muges sont les principales espèces ciblées par les pêcheurs dans les 2 retenues des barrages étudiés. Leurs absences dans les captures peuvent être dues aux faibles quantités ensemencées. A priori, trois classes de tailles du mulet Mugil cephalus ont été capturées (30, 57 et 47 cm) au niveau du barrage de Sidi El Barrak. Un spécimen de 30 cm a été pêché à une profondeur entre12-20 m alors que les deux poissons ayant 57 et 74 cm de longueur ont été capturés à une profondeur supérieure à 20 m. Les spécimens capturés semblent appartenir aux cohortes d'alevins ensemencés par les équipes du Centre Technique d'Aquaculture en 2019 (14000 alevins), 2010 (17700 alevins) et 2015 (30000 alevins), respectivement.

- La carpe commune

Un seul spécimen de carpe commune Cyprinus carpio communis ayant une longueur de 45 cm a été capturé à une profondeur supérieure à 20 m au niveau de barrage Sidi El Barrak.

- La carpe Koï

Un seul spécimen de carpe Koï Cyprinus carpio carpio (Linnaeus, 17581) ayant une longueur de l'ordre de 22 cm a été capturé à une profondeur entre 0 et 2,9m. Le spécimen capturé été de sexe féminin et au stade 3 de maturité sexuelle. L'origine de l'introduction de cette espèce est inconnue. Probablement elle a été introduite lors des opérations d'ensemencement des carpes communes.

Ce spécimen est de sexe mâle et il est au stade 3 de maturité sexuelle. La gamme de taille des captures de cette espèce s'échelonne de 15 à 19 cm (Figure 11) au niveau de la retenue de Mlaabi. Taille moyenne des captures au niveau de ce barrage est de l'ordre de 16,8±1,63. La taille des spécimens capturés est supérieure à celle de la première maturité sexuelle chez cette espèce qui est de l'ordre de 15,8cm chez les mâles et de 22,5cm chez les femelles (Hajlaoui et al., 2016).

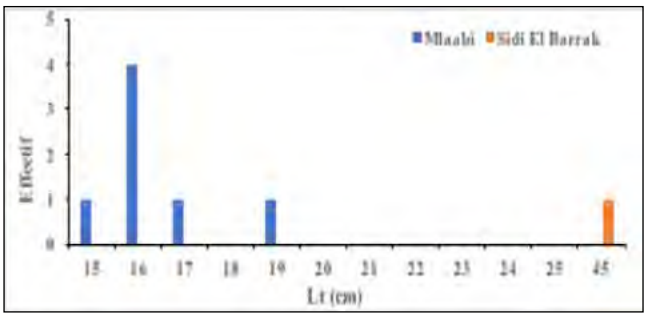


Figure 11 : Histogramme des fréquences de tailles de la carpe commune capturée dans le barrage de Sidi El Barrak et de Mlaabi.

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'étude du peuplement piscicole de la retenue du barrage de Sidi Barrak a montré des rendements supérieurs sur le plan numérique (100,83 ind/1000m^2 de filet) par rapport à ceux enregistrés en 2014 (53,75 ind/1000m^2 de filet), mais plus faibles sur le plan pondéral (9,64 kg/1000m2 contre 18,17 kg/1000m^2 de filets). Le barbeau qui été assez répandu dans les bassins versants tunisiens, notamment dans les retenues des barrages, a disparu de ce barrage malgré le fait de représenter 85 % des captures en 2013. Nous avons noté une dominance du gardon (91%), malgré le fait qu'il n'a pas été signalé dans les captures précédentes (Mili et al., 2016). Le sandre est faiblement représenté

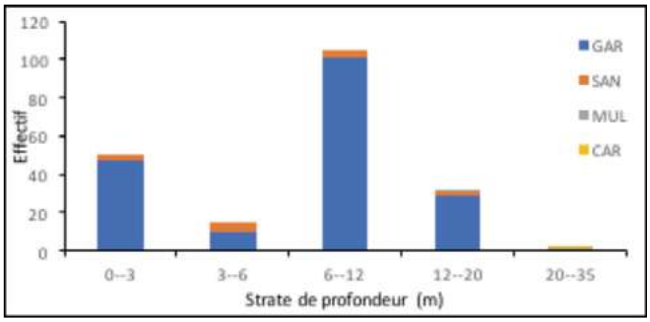


Figure 7 : Distribution des captures dans les différentes strates du barrage de Sidi El Barrak

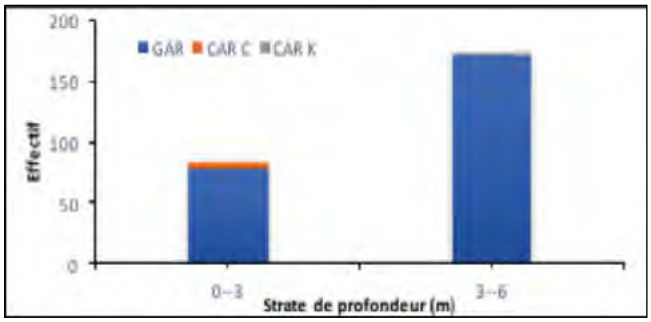


Figure 8 : Distribution des captures dans les différentes strates de la retenue de barrage de Mlaabi

est signalée entre 14 et 16 cm avec une taille moyenne de l'ordre de15,92±2,94cm. La gamme de taille des captures du gardon oscille entre 14 et 24 cm au niveau du barrage Mlaabi (Figure 9) totalisant 9 classes de taille. Au niveau de cette retenue, la classe de taille la plus importante est située entre 15 et 17 cm avec une taille moyenne de l'ordre de 16,60cm±1,29. L'absence des stades juvéniles dans nos captures est due au fait que le maillage minimal utilisé est de 18 mm. Tous les spécimens capturés ont des tailles supérieures à la taille de première maturité sexuelle chez cette espèce : 11,92 cm chez les mâles et 12,04 cm pour les femelles (Mili et al., 2017). La population de gardon semble être en équilibre au niveau de ces deux retenues d'eau.

Introduit comme poisson de fourrage pour le sandre, le gardon parait avoir trouvé des conditions acceptables pour accomplir son cycle biologique dans les barrages de Sidi El Barrak et de Mlaabi.

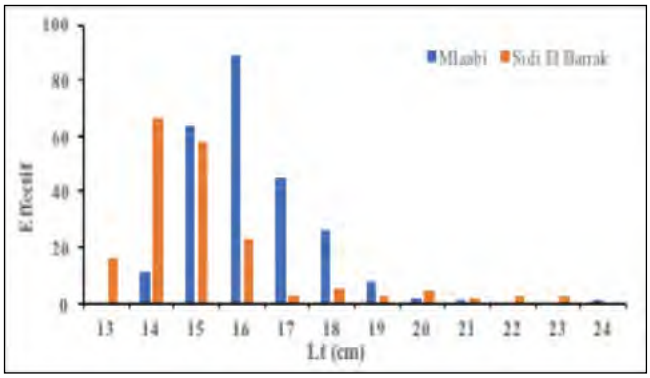


Figure 9 : Histogramme des fréquences de tailles du gardon au niveau du barrage de Sidi El Barrak et de Mlaabi.

- Le sandre

La gamme de taille des captures du sandre Sander lucioperca s'échelonne entre 21 et 50 cm (Figure 10). Au total, 10 classes de taille ont été capturées lors des opérations d'échantillonnages au niveau du barrage de Sidi El Barrak. La taille moyenne des captures est de l'ordre de 29,96±8,22cm et elle est supérieure à la taille de première maturité sexuelle chez cette espèce (24cm) (Toujani et al., 2000). Ces captures confirment bien que les opérations d'empoissonnements réalisées par le CTA ont donné des résultats encourageants et que les sandres ont trouvé un écosystème favorable au développement de leur biomasse au niveau de cette retenue d'eau. De plus, le faible effectif capturé au niveau de la retenue de Sidi El Barrak et son absence au niveau de Mlaabi peut être expliqué par la surexploitation et la pêche excessive de cette ressource par les exploitants de ces retenues.

Tableau II : Abondances numériques et pondérales des espèces capturées au niveau des retenues de barrages de Sidi Barrak et de Mlaabi

Filets	Espèce	Captures		Pourcentages		Rendements	
	Effectif ((ind	(Biomasse (g	(%) Numérique	(%) Pondéral	Numérique (in-(d/1000m²	Pondéral ((g/1000m²	
Benthiques (S = 1680) SAN MUL	GAR	186	9040,8	91,18	43,01	110,71	5381,43
	14	3003,4	6,86	14,29	8,33	1787,74	
	7	7675	1,47	36,51	1,79	4568,45,36	
	CAR	1	1300	0,49	6,18	0,60	773,81
Total benthiques		204	21019,2	100	100	121,43	12511,43
Pélagiques (S = 720) SAN MUL	GAR	36	1401	94,74	66,47	50	1945,83
	1	71	2,63	3,37	1,39	98,61	
	1	635,7	2,63	30,16	1,39	882,92	
Total pélagiques		38	2107,7	100	100	52,78	2927,36
Total (S = 2400) SAN MUL CAR	GAR	222	10441,8	91,74	45,15	92,50	4350,75
	15	3074,4	13,29	2,42	6,25	1281,00	
	4	8310,7	1,65	35,94	1,67	3462,79	
	1	1300	0,41	5,62	0,42	541,67	
Total Sidi El Barrak		**242**	**23126,9**	**100**	**100**	**100,83**	**9636,21**
Benthiques (S = 480)	Gardon	247	14405,6	96.86	95,05	514,58	30011,67
	Carpe C	7	574,3	2,75	3,79	14,58	1196,46
	Carpe K	1	175,4	0,39	1,16	2,08	365,42

6.3. Distribution verticale des captures

Au niveau de la retenue de Sidi Barrak, la majorité des captures a été obtenue au niveau des strates 0-2,9 et 6-11,9 m. Ces captures représentent respectivement 24,5 et 51,47 % de l'effectif total, suivi par la strate 0-2,9 m avec 18,33 %. En dernier rang se sont les strates 3-5,9 m et 20-34,9 m qui présentent les rendements les plus faibles (8,82 et 5,88 %). Les différentes espèces de poissons peuplant la retenue du barrage de Sidi El Barrak ont été bien représentées surtout au niveau de la strate 6-11,9 m. Le gardon a été capturé dans toutes les strates sauf celle 20-34,9. Les fréquences de présence des mulets n'ont été importantes qu'au niveau des strates supérieures à 11,9 m (Figure 7).

Au niveau du barrage Mlaabi, la majorité des captures a été obtenue au niveau des strates 3-5,9 m. Ces captures représentent 67,32 % de l'effectif total, suivi par la strate 0-2,9 m avec 32,68 %. Les différentes espèces de poisson peuplant la retenue de barrage ont été bien représentées surtout au niveau de la strate 0-2,9 m. Le gardon a été capturé dans toutes les strates. Cependant, la carpe commune et la carpe Koï sont capturées niveau de la strate 0-2,9 m (Figure 8). Cette répartition spatiale peut être expliquée par le besoin vital des espèces ichtyques en quantité importante d'oxygène. Ce facteur environnemental est abondant au niveau des couches superficielles de la colonne d'eau. De plus, les activités de reproduction et d'alimentation peuvent influencer cette répartition spatiale (Mili et al., 2016). En revanche, cette répartition est probablement liée à l'abondance de l'alimentation au niveau des couches superficielles de la colonne d'eau.

6.4. Etat des populations

- Le Gardon

La gamme de taille des captures du gardon Rutilus rutilus au niveau du barrage de Sidi El Barrak s'échelonne de 14 à 23 cm (Figure 9). Au total, 11 classes de taille ont été capturées lors des opérations d'échantillonnages dans cette retenue. La classe de taille la plus importante

(100,83 ind/1000m² de filet) sont supérieurs à ceux enregistrés en 2013 (53,75 ind/1000m² de filet), mais plus faibles sur le plan pondéral (9,64 kg/1000m² contre 18,17 kg/1000m²).

De même, les rendements numériques et pondéraux enregistrés au niveau du barrage de Mlaabi sont majoritairement dominés par le gardon (514,58 ind/1000m² ; 31,54 Kg /1000m² de filet), suivi par la carpe commune (14,58 ind/1000m² ; 1,19 Kg /1000m² de filet) et par la carpe Koï (2,08 ind/1000m² ; 0,32 Kg /1000m² de filet) (Tableau II). La comparaison des résultats obtenus lors de ce travail avec ceux obtenus en 2014 se rapportant au même barrage (Kamel, 2015) montre que les captures numériques sont fortement représentées par le gardon (66% en 2015 ; 96 % en 2022). Lors de l'étude effectuée en 2014, l'équipe technique déployée sur terrain a signalé la présence du rotengle (33%) ce qui n'est plus le cas dans les captures de 2022. En 2022, les rendements observés au niveau du barrage Mlaabi ont été assez importants sur les plans numériques et pondéraux (405,56 ind/1000m² de filet ; 24,60 Kg /1000m) en comparaison avec les rendements des pêches dans les autres barrages tunisiens qui oscillent entre une valeur maximale (446,43ind/ 1000m² de filet et 28,75kg/ 1000m² de filet) au niveau du barrage de Lahjar en 2017 et une valeur minimale (6,25ind/ 1000m² de filet ; 0,67kg/ 1000m² de filet) au niveau du barrage Mlaabi en 2014 (Mili et Laouar, 2015). Les rendements observés au niveau de Sidi El Barrak sont moyens sur le plan numérique (100,83 ind/1000m² de filet) en comparaison avec les rendements obtenus dans les barrages tunisiens. La même situation a été enregistrée sur le plan pondéral de cette retenue (Laouar, 2019)) (Figure 6).

Il est à signaler que les rendements enregistrés au niveau de ces deux retenues de barrages ont connu une amélioration par rapport aux années précédentes.

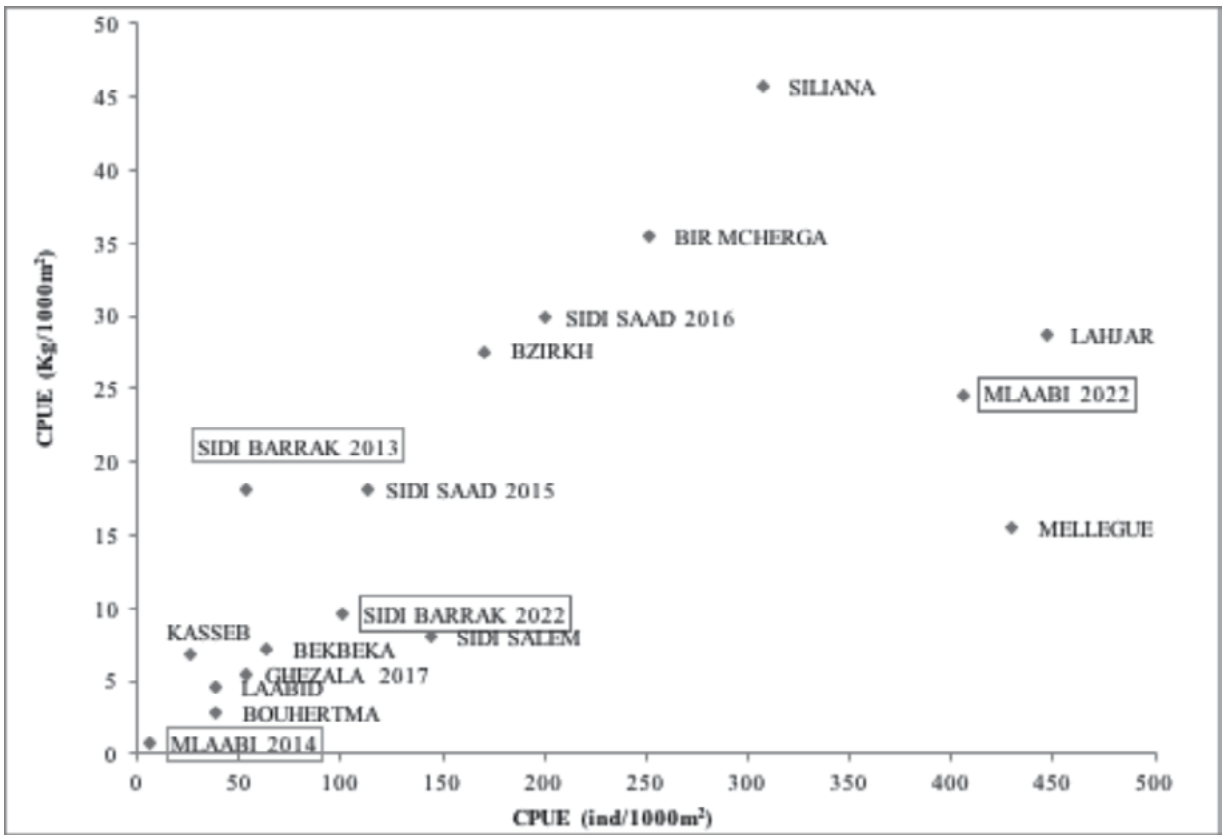


Figure 6 : Comparaison des rendements de pêche dans les retenues de barrages étudiées

de précipitation, la superficie du barrage de Mlaabi est inférieure à 100 h et la profondeur d'eau n'a pas dépassé 6 m. La répartition des filets, dans les différentes strates de profondeur, est menée comme suit (Tableau I) :

Tableau I : Répartition des filets benthiques à différentes couches de profondeur

Barrage	Strate	2,9 – 0 m	m 5,9 – 3	– 6 m 11,9	– 12 m 19,9	m 34,9 – 19	Total
Sidi El Barrak	Nombre de filets	10	10	12	12	12	56
Mlaabi		8	8	-	-	-	16

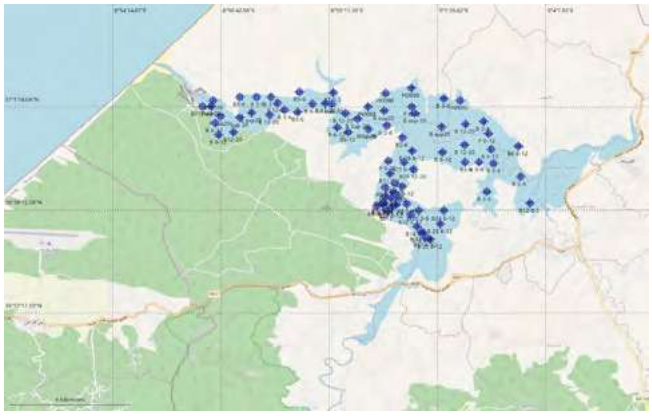


Figure 4 : Emplacement des filets benthiques (B) et pélagiques (P) dans la retenue du Barrage Sidi El Barrak

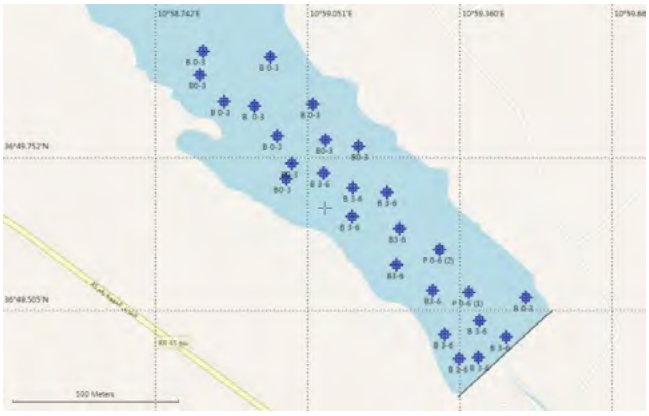


Figure 5 : Emplacement des filets benthiques (B) et pélagiques (P) dans la retenue du barrage Mlaabi.

5.EXPLOITATION ET ANALYSE DES DONNEES

L'identification des espèces a été réalisée en se référant aux fiches techniques de chaque espèce (Kraiem, 1983). Tous les poissons pêchés ont été dénombrés, mesurés et pesés. Les paramètres morpho-métriques suivants ont été prélevés pour chaque poisson : longueur totale (Lt en cm) et poids total (Pt en g).

6.RESULTATS ET DISCUSSION

6.1. Composition spécifique

La mise en œuvre du protocole d'échantillonnage au niveau du barrage Sidi El Barrak a permis la capture de 4 espèces de poissons à savoir le gardon (GAR), le sandre (SAND), le mulet à grosse tête (MUL) et la carpe commune (CAR). Un total de 242 individus a été capturé lors de cette campagne d'échantillonnage. Au niveau du Barrage Mlaabi, la campagne d'échantillonnage a permis la capture de 3 espèces de poissons: le gardon (GAR), la carpe commune (CAR C) et la carpe Koï (CAR K) pour un total de 292 individus.

6.2. Abondances globales et spécifiques

Les rendements numériques et pondéraux enregistrés au niveau du barrage de Sidi Barrak sont majoritairement dominés par le gardon (92,5ind/1000m^2 ; 4,35 Kg /1000m^2 de filet), suivi par le sandre (6,25 ind/1000m^2 ; 1,28 Kg /1000m^2 de filet), puis le mulet qui semble en abondance globale déficitaire (1,67 ind/1000m^2 ; 3,46Kg /1000m^2 de filet) et enfin la carpe (0,42 ind/1000m^2 ; 0,54 Kg /1000m^2 de filet) (Tableau II). La comparaison des résultats obtenus lors de ce travail avec ceux obtenus par Mili et al. (2016) se rapportant au même barrage indique la disparition du barbeau. Aucun spécimen de cette espèce n'a été pêché, par contre ce dernier a représenté 85 % des captures en 2013. En revanche, nous avons noté la présence du gardon (91%) malgré qu'il ne fût pas signalé lors des captures précédentes. Les rendements observés, sur le plan numérique

des filets multi-mailles inspirée de la norme européenne CEN prEN 14757. Cette technique est basée sur l'utilisation de deux types de filets multi-mailles : benthiques et pélagiques. Les filets, confectionnés en monofilament invisible, comportent des mailles de 8 dimensions différentes comprises entre 18 mm et 80 mm dont le diamètre du fil est de 0,23 ou 0,28 mm. Le montage est réalisé selon une série géométrique avec un rapport de 1,25 entre les différentes dimensions de mailles. Les filets pélagiques sont subdivisés en 4 parties mesurant chacune 1,5 m. Chaque série de panneaux horizontaux est marqué par une filière qui traverse les 2 nappes de filets superposées pour attacher les mailles de côtés entre elles (Figures 2 & 3).

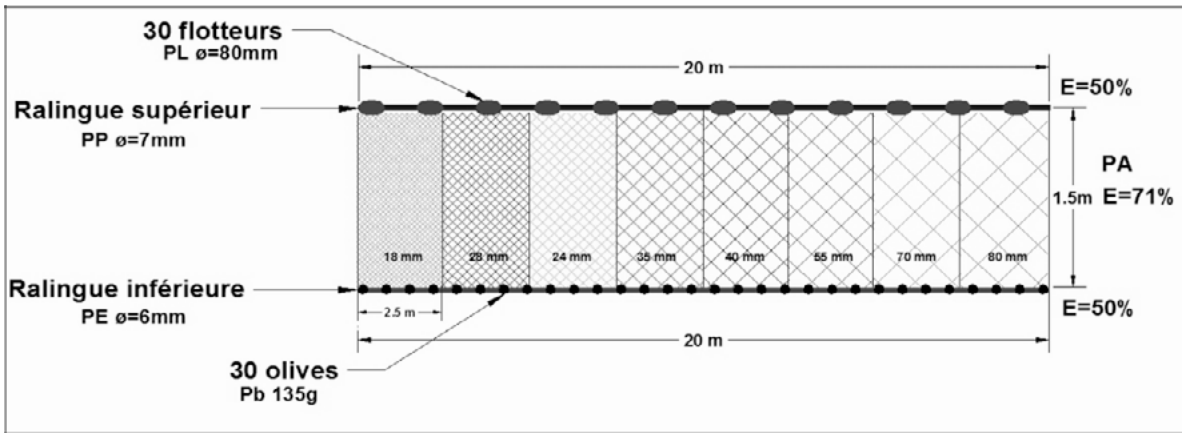


Figure 2 : Plant du filet maillant multi-mailles du type benthique.

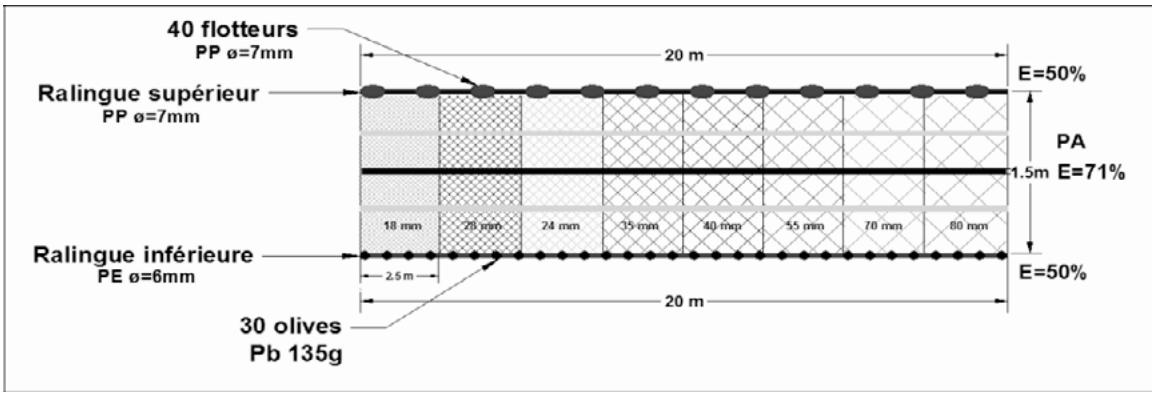


Figure 3 : Plant du filet maillant multi-mailles du type pélagique.

Un échantillonnage stratifié aléatoire est employé pour tenir compte de la distribution spatiale irrégulière des poissons dans les retenues des barrages. La retenue de barrage est divisée en strates de profondeur de 3 m (0-2,9 m ; 3-5,9 m …). L'emplacement des filets benthiques au niveau des strates et l'angle de mise à l'eau par rapport à la berge sont aléatoires.

4.TRAVAIL SUR TERRAIN

La pêche dans la retenue de Sidi Barrak s'est déroulée en deux périodes du 10/05/2022 au 13/05/2022 et du 24/05/2022 au 27/05/2022. Au niveau de la retenue Mlaabi, l'activité d'échantillonnage a eu lieu du 01/06 au 03/06/2022. Les filets sont calés entre 15 h et 17 h pour être relevés le lendemain entre 7 h et 9 h du matin. Au cours de chaque opération d'échantillonnage la répartition des filets couvre toutes les couches de profondeur de manière à éviter les biais dus aux différentes conditions spatio-temporelles et météorologiques. La superficie totale des filets benthiques mise en œuvre dans le barrage de Sidi Barrak est de 1680 m^2 (56 pièces) (Figure 4). Par contre, au niveau du barrage Mlaabi elle est de 480 m^2 (16 pièces) (Figure 5). La superficie totale de filets pélagiques mise en œuvre au niveau de Sidi Barrak est de 720 m^2 et elle est de 240 m^2 au niveau de la retenue de Mlaabi. La première nuitée, les filets sont posés au niveau de la couche de profondeur 0-6 m. La deuxième nuitée, ces engins de pêche sont abaissés à une profondeur de 6 m (strate 6-12 m) et ainsi de suite jusqu'à ce que la totalité de la colonne d'eau soit échantillonnée. Il a noté que suite au manque

Evaluation de l'état des peuplements piscicoles au niveau des retenues de barrages de Sidi El Barrak et de Mlaabi

Sami MILI[1], Wafa HAJLAOUI[1], Rym ENNOURI[1], Manel FATNASSI[1] & Houcine LAOUAR[2]

1 Institut Supérieur de Pêche et d'Aquaculture de Bizerte
2 Centre technique d'Aquaculture

1. INTRODUCTION

Cette étude a été réalisée en collaboration entre le Centre Technique de l'Aquaculture (CTA), l'Institut Supérieur de la Pêche et de l'Aquaculture de Bizerte (ISPAB) et la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture (DGPA). Elle a pour objectifs, la détermination de la richesse spécifique des espèces dulcicoles ainsi que les rendements de pêche dans les barrages Sidi El Barrak et Mlaabi (Figure 1). Les résultats trouvés seront combinés à ceux obtenus par l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM) et qui se rapportent sur l'évaluation de la biomasse des ressources piscicoles dans ces barrages par la méthode directe. Ces investigations permettront l'élaboration d'un support technique comportant l'avis scientifique et technique qui sera transmis aux décideurs du secteur de la pêche pour prendre les décisions adéquates relatives à l'exploitation des barrages de Sidi El Barrak et de Mlaabi.

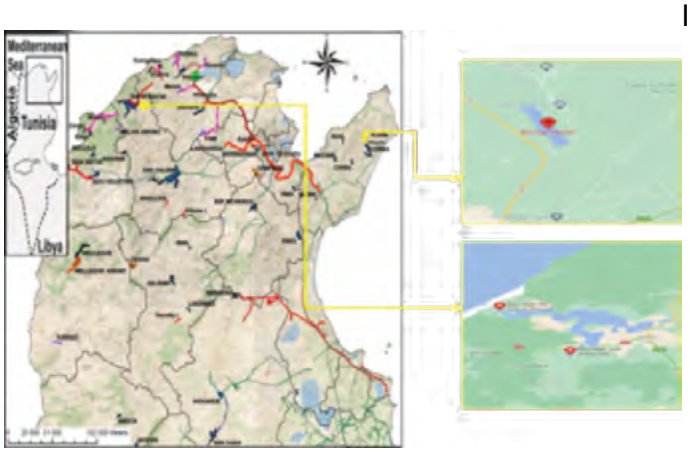


Figure 1 : Carte des principales retenues de barrages en Tunisie

2. PRESENTATIONS DES RETENUES DE BARRAGES

2.1 Barrage Sidi El Barrak

Le barrage de Sidi El Barrak (37° 1' 31" N, 9° 39' 7" E) est situé à quelques kilomètres vers l'Ouest de la ville de Nefza (Figure 1). Cette fondation a été mise en eau en 1999 pour l'alimentation en eau potable du grand Tunis, la région du Sahel et Sfax avec 97 Mm3/an. Elle a permis l'irrigation des terrains situés aux périmètres de Nefza/Ouechtata et Sejnane avec 27,5 Mm3/an. Une partie de ces eaux est transférée vers le lac Ichkeul (10 Mm3/an). La retenue du barrage couvre une superficie de 2734 ha avec un volume de 264 millions m3 (Soudoud, 2006).

2.2 Barrage Mlaabi

Le barrage de Mlaabi se situe dans le gouvernorat de Nabeul, entre 36° 49' 44" de latitude Nord et 10° 59' 07" de longitude Est (Figure 1). Il est inauguré sur l'Oued Mlaabi et considéré comme étant une retenue collinaire. La retenue de Mlaabi présente une capacité à la cote normale de 3.5 Mm^3 et une surface de 98 ha (Ramsar, 2012).

3. PRESENTATION DE LA TECHNIQUE D'ECHANTILLONNAGE

Le Centre Technique de l'Aquaculture en coopération avec l'Institut Supérieur de la Pêche et de l'Aquaculture de Bizerte ont mis en place une technique d'échantillonnage piscicole dans les retenues de barrages en Tunisie à l'aide