



Rapport d'activités 6 : décembre 2019 – décembre 2020

## Développement d'un pilote d'aquaculture intégrée associée à un circuit court de distribution (AquaLocl, FEAMP 47-1604-001)

V. Gennotte

### 1. Généralités

L'objectif du projet est de développer un pilote de production aquacole intégrée et d'en faire le bilan (intrants vs extrants) énergétique, en ressources alimentaires (nutriments), et économique. Cette approche permettra de dresser un bilan financier complet et d'envisager la transposition de ce type d'unité dans différentes situations et conditions environnementales.

Le projet aborde également la problématique énergétique des systèmes de production hors-sol, en visant une réduction de la consommation (utilisation de systèmes d'éclairage à basse consommation, isolation, circuit recirculé peu énergétivore). La production expérimentale sera envisagée sur base de deux modèles de poissons contrastés plus ou moins thermophiles, une espèce tropicale très productive (tilapia) et une espèce tempérée indigène à haute valeur ajoutée (sandre). Enfin, la production sera écoulee au niveau de circuits courts de distribution et le choix des circuits validés.

La première période du projet (02/2017 – 10/2017) avait été principalement consacrée à la conception du système, et ensuite à la construction de l'enceinte isolée accueillant l'unité et à la mise en place du circuit d'élevage et de culture proprement dit. En parallèle, une première simulation de l'impact environnemental de la construction du système avait été menée par analyse du cycle de vie (LCA) sur base des données de conception.

Durant la seconde période (11/2017 – 05/2018), la mise en place de tous les équipements du système avait été finalisée. Une nouvelle analyse LCA avait été menée avec les données brutes réelles issues de la construction du système. Après une phase de vérification du fonctionnement hydraulique, la production piscicole (tilapia) avait été lancée (en mars 2018) et les premiers poissons commercialisés (en juin 2018).

Durant la troisième période (06/2018 – 11/2018), une étude visant l'optimisation technique et énergétique du système de filtration mécanique a été réalisée. L'objectif était de comparer trois systèmes de filtration mécanique en évaluant leur efficacité et l'impact de leur fonctionnement sur la qualité de l'eau. Les 3 systèmes étaient : un décanteur de type « vortex » seul, le vortex comme pré-filtration en combinaison avec un tambour filtrant et le tambour filtrant seul. Le meilleur système de filtration mécanique dans les conditions de cette étude était le tambour filtrant seul, le vortex n'ayant apporté aucun avantage technique ou économique significatif.

Après cette étude qui nécessitait une stabilité (physico-chimique) dans le fonctionnement du système, la production horticole a démarré au mois de septembre 2018. Plusieurs variétés de salades et plantes aromatiques ont été testées et une sélection a ainsi pu être opérée. Début 2019, les plans de production établis étaient validés et la production associant tilapia, laitues et plantes en pots contrôlée et stabilisée. 17 m<sup>2</sup> de culture sont dédiés à la culture de plantes en pots (roquette sauvage et plantes aromatiques : basilic, coriandre, persil) et 33 m<sup>2</sup> à la culture de salades (pommée, batavia, feuille de chêne) sur radeaux.

Entre mai et août 2019, une analyse fonctionnelle avancée du système de production a été réalisée. Cette analyse concerne 1) la productivité, les flux de nutriments, d'eau et d'énergie au sein du système, 2) l'étude des impacts environnementaux liés à la production par analyse du cycle de vie (LCA) et 3) l'établissement du profil économique du système de production par analyse du coût du cycle de vie (LCC).

Durant la même période, un essai de production de sandre (2e espèce visée dans ce projet) en aquaponie couplée a été mené dans un système expérimental de plus petite dimension situé à Tihange afin de préparer la phase de production de cette espèce dans l'unité aquaponique de Strée. Cette expérience a permis de comparer les performances de croissance et le bien-être des sandres en aquaponie par rapport à un élevage en système recirculé classique. Suite à cet essai probant, la production aquaponique de sandre a démarré à plus grande échelle à Strée en novembre 2019 et est toujours en cours.

La production végétale est restée semblable (plantes en pots : roquette, basilic, persil, coriandre ; laitues : pommée, batavia) mais la surface totale de culture a été réduite à 41 m<sup>2</sup> pour trouver un équilibre avec la nouvelle production piscicole.

Une fois la production stabilisée, une évaluation de la productivité du « système sandre » a été réalisée sur une période expérimentale de 8 semaines. Des données économiques ont également été récoltées afin d'évaluer la rentabilité du système et la comparer à celle du modèle tilapia.

Des circuits de distribution courts ont été identifiés localement pour les poissons et les légumes. Les poissons sont actuellement vendus sur une base régulière.

La seconde phase du projet a débuté en juillet 2020 et l'atelier d'abattage est en cours d'installation.

## 2. Faits principaux

---

- Encadrement mémoire de fin d'études : *Etude de faisabilité économique d'un modèle de production aquaponique en Région Wallonne* (Leroy J.). Ecole Supérieure d'Agricultures d'Angers, MSc. in Agriculture, Food technology and environmental Sciences.
- Démarrage de la seconde phase du projet : prolongation de la convention SPW-FEAMP du 1/07/2020 au 31/12/2021. Une nouvelle convention de partenariat et d'occupation des locaux a été signée avec le CTA.
- Engagement (22/10/2020) de Maxime Declercq, technicien en charge de la gestion technique du système, de l'installation du local d'abattage et de la mise en place de nouvelles surfaces de culture pour la valorisation des effluents.
- Mise en place de la vente hebdomadaire de sandres à un poissonnier local.

## 3. Activités durant la période

---

### ***Production de sandres***

En novembre 2019, le circuit a été mis en charge avec 6 cohortes de sandres (Tableau 1) provenant de l'INAGRO, l'UNamur et Fish2Be (n total = 445 ; biomasse totale = 118,7 kg ; densité moyenne = 15,6 kg/m<sup>3</sup>).

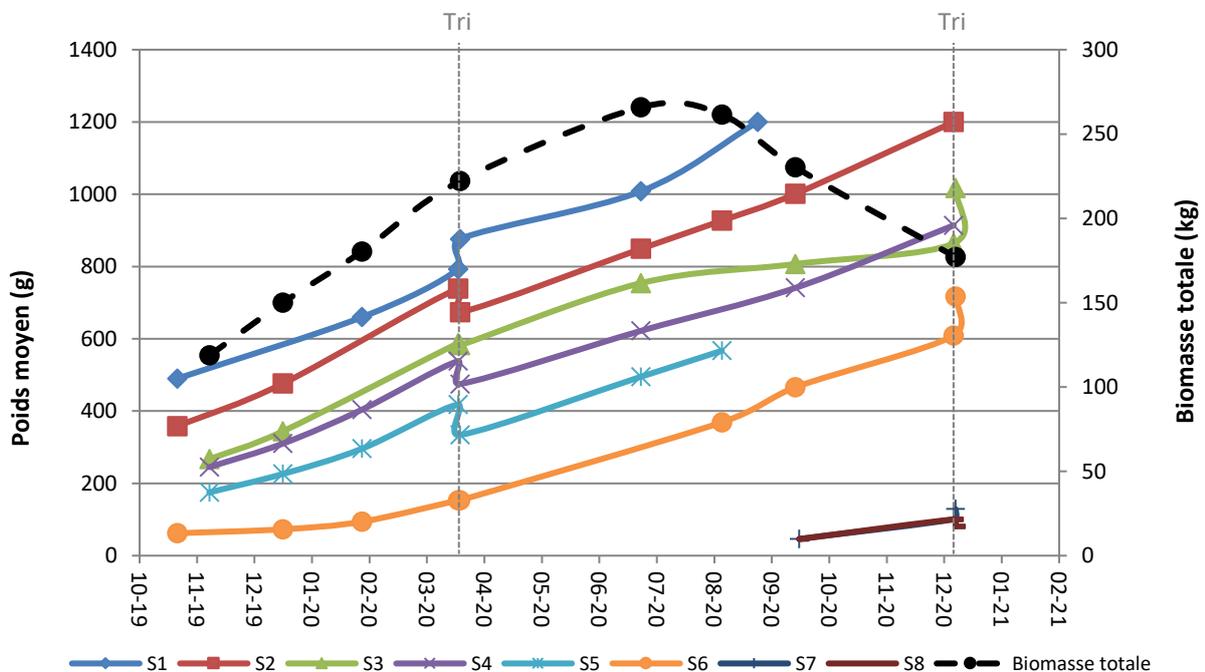
**Tableau 1.** Caractéristiques des cohortes de sandres lors de la mise en charge en novembre 2019.

Bassin	N	Poids moyen	Biomasse (kg)	Densité (kg/m <sup>3</sup> )
1	75	490	36,8	18,4
2	75	358	26,8	13,4
3	75	267	20,1	10,0
4	73	245	17,9	17,9
5	71	175	12,4	41,4
6	76	62	4,7	15,7

Les poissons sont nourris avec de l'aliment Skretting R3 Europa 15 F (55% protéines ; 16% lipides). Un essai d'alimentation avec un aliment bio Le Gouessant (BN-Nature Pre Grower, 45% protéines ; 17% lipides) a été réalisé. Cependant, la prise alimentaire n'était pas optimale avec un aliment semi-flottant et celui-ci a été abandonné.

Après 8 mois de croissance (juillet 2019), la biomasse totale du circuit a atteint 265 kg (Figure 1) et la première cohorte un poids moyen commercialisable de 1 à 1,2 kg. Les données disponibles dans la littérature concernant la croissance du sandre sont parcellaires et il n'existe pas de courbe de croissance complète permettant une comparaison aisée des performances de croissance avec d'autres systèmes de production. Une recherche plus approfondie sera prochainement réalisée afin de compiler les données disponibles.

Les taux spécifiques de croissance (SGR) sont compris entre 0,27 et 0,74%/jour, le taux de conversion alimentaire (FCR) moyen est égal à 1,6 et le taux de mortalité annuel a atteint 18,4%.



**Figure 1.** Evolution de la biomasse totale et des poids moyens des 8 cohortes de sandres (S1 à S8) en production dans le système aquaponique depuis novembre 2019. Les lignes verticales pointillées représentent des opérations de tri des poissons pour optimiser la distribution des poids au sein des cohortes.

Sur base de ces premiers résultats, la production annuelle estimée de sandres s'élève à environ 250 kg contre 850 kg pour la production de tilapia réalisée durant la période précédente.

La production végétale supportée par l'élevage du sandre s'élève à 75 laitues et 128 plantes en pot par semaine, soit une production annuelle de 1350 kg, contre 1670 kg avec l'élevage du tilapia. Il est à noter que l'équilibre entre la production de sandres et de plantes doit encore être ajusté en optimisant la production piscicole et l'utilisation des nutriments par les plantes.

Les pistes d'amélioration de la production de sandres envisagées pour la prochaine période sont l'augmentation de la biomasse totale stockée dans le circuit et la recherche des conditions environnementales améliorant le bien-être des poissons, ayant pour effet une meilleure prise alimentaire (diminution du FCR) et une réduction de la mortalité.

### ***Analyse économique comparative de la production aquaponique de tilapia et de sandre***

Deux périodes expérimentales de 8 semaines ont permis de récolter des données technico-économiques afin d'évaluer les coûts de production liés aux deux modèles choisis (tilapia vs sandre). Ces résultats ont été croisés avec les données du marché (estimation des recettes) afin d'évaluer la rentabilité du système et dégager des pistes d'optimisation dans la perspective d'une transposition du modèle à plus grande échelle.

Le diagnostic économique révèle un bilan semblable, avec une perte annuelle d'environ 20000 €, pour les deux modèles (Tableau 2).

Etant donné la taille du pilote, il n'a pas pour vocation d'atteindre la rentabilité mais les données récoltées permettront de réaliser des simulations et ainsi de définir un seuil de rentabilité et proposer les changements d'échelle nécessaires à la réalisation d'un modèle de production aquaponique rentable.

Par ailleurs, plusieurs leviers peuvent être envisagés pour améliorer les performances de ces modèles, en particulier pour le sandre : augmentation de la production piscicole, choix des circuits offrant un meilleur prix de vente (le sandre est actuellement vendu 12 €/kg), choix des variétés végétales maximisant les recettes (plantes en pot vs laitues) et diversification vers des plantes à plus haute valeur.

**Tableau 2.** Résultats d'exploitation du pilote aquaponique avec les deux modèles de production (tilapia et sandre).

	Tilapia		Sandre	
Poste	Chiffre d'affaire (€)	%	Chiffre d'affaire (€)	%
Poisson	2 415,67	19	2 405,50	21
Laitue	2 098,76	16	1 499,11	13
Pot	8 259,45	65	7 341,73	65
<b>Total</b>	<b>12 773,88</b>	<b>100</b>	<b>11 246,34</b>	<b>100</b>
Poste	Coûts variables (€)	%	Coûts variables (€)	%
Électricité	9 555,19	60	8 239,20	56
Eau	2 526,30	16	2 116,23	14
Graines	175,23	1	138,02	1
Aliment	1 196,19	8	1 426,56	10
Substrats	78,21	0	58,66	0
Intrants chimiques	394,64	2	278,90	2
Pots	883,76	6	785,57	5
Terreau	1 009,56	6	897,39	6
Alevins	0,00	0	795,00	5
<b>Sous-Total</b>	<b>15 819,10</b>	<b>100</b>	<b>14 735,54</b>	<b>100</b>
Poste	Coûts fixes (€)	%	Coûts fixes (€)	%
Salaire	8 470,08	69	8 470,08	69
Charges sociales (38,07%)	3 224,56		3 224,56	
Amortissements	4 361,20	26	4 361,20	26
Petit Matériel	1 000,00	5	1 000,00	5
<b>Sous-Total</b>	<b>17 055,84</b>	<b>100</b>	<b>17 055,84</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>32 874,93</b>		<b>31 791,38</b>	
<b>Résultat d'exploitation</b>	<b>- 20 101,06</b>		<b>- 20 545,04</b>	

(Prix de vente : laitue pommée : 0,45 €/pc. ; batavia : 0,31 €/pc. ; feuille de chêne : 0,38 €/pc. ; plantes en pot : 1,10 €/pc. ; tilapia : 2,86 €/kg ; sandre : 9,50 €/kg).

### ***Distribution des produits en circuit court***

La première cohorte de sandres a atteint la taille commerciale (1,2 kg) en juillet 2020. Entre le 21/07 et le 8/12/2020, 148 kg de sandres ont été commercialisés pour une valeur de 1780 €. Suite à une prospection des circuits de distribution locaux réalisée en amont, un client unique a été identifié (poissonnerie L'Aquarium-Coumont) et les poissons sont vendus sur une base hebdomadaire.

Une approche semblable du marché a été entreprise pour les légumes, visant notamment les plateformes coopératives de distribution locale. La coopérative Hesbicoop a accepté de commercialiser les pots et les laitues, ces dernières uniquement en période hivernale, aux prix de 1,20 €/pot et 1,50 €/laitue. Ces prix, bien qu'inférieurs aux coûts de revient, sont supérieurs aux prix du marché pratiqués dans la plus grande distribution et pourraient améliorer le bilan économique du pilote. En raison des futurs changements opérés dans la production végétale (diversification) et du manque de logistique adéquate, la vente des légumes n'a cependant pas été lancée.

### **Mise en place d'un local d'abattage**

L'atelier d'abattage est en cours d'aménagement. Plusieurs ateliers en fonction chez des pisciculteurs ont préalablement été visités et des conseils pris auprès des professionnels et de l'AFSCA. Le local fermé de 14 m<sup>2</sup> est un ancien laboratoire mis à disposition par le CTA. Il présente des parois lavables et un accès aisé à proximité du pilote de production.

### **Communication**

Un nouveau site internet a été créé pour l'asbl CERER-Pisciculture : <https://cerer-pisciculture.be>. Il donne notamment une visibilité au projet Aqualoci et au système pilote aquaponique. Un page dédiée au projet est également accessible sur le site du CTA : <https://www.cta-stree.be/recherches/projets-en-cours/aquaponie/>.

Par ailleurs, un folder (3 volets, voir annexe 1) a été créé pour présenter les activités et les produits aquaponiques lors des contacts avec les clients et acteurs locaux.

## **4. Difficultés rencontrées**

---

La crise du covid-19 et le confinement qui en a découlé ont eu plusieurs répercutions sur les activités menées en 2020 :

- Diminution de la présence technique sur le site du pilote.
- Réduction de la production végétale par manque de clients et de main d'œuvre.
- Annulation d'un événement visant à présenter le projet et les produits aux acteurs de la restauration et de la distribution locale.
- Arrêt et report pendant plusieurs mois du stage de J. Leroy visant la récolte des données économiques et l'analyse des marchés locaux.

## **5. Programme de travail pour la période suivante**

---

- Optimisation de la production du « système sandre » : augmentation de la productivité piscicole (objectif 400 kg/an) et ajustement de la production végétale.
- Finalisation du local d'abattage.
- Essais de diversification de la production végétale vers des espèces à plus haute valeur.
- Mise en place d'une nouvelle surface de culture (valorisation des effluents)
- Etude de marché approfondie des produits aquaponiques (sous-traitance).
- Rédaction du rapport final (phase 1).

## **6. Annexes**

---

1. Folder : présentation du système pilote
2. Calendrier de réalisation du projet.
3. Indicateurs d'avancement du projet.
4. Indicateurs obligatoires liés à la mesure.