

## EVALUATION DE LA TOXICITÉ DU VERT MALACHITE ET SES SOUS-PRODUITS DE DÉGRADATION PHOTOCATALYTIQUE SUR UN CRUSTACÉ AQUATIQUE L'ARTEMIA SALINA

BELHOUCHE Nassima<sup>1\*</sup>, BASSOUR Feriel<sup>2</sup>, BOURAS Omar<sup>2</sup>  
belhouchet.n@gmail.com

<sup>1</sup>Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture, Bou-Ismaïl, Tipaza, Algérie  
<sup>2</sup>Laboratoire Eau Environnement et Développement Durable 2E2D, Université, Blida 1

### 1. INTRODUCTION

L'utilisation d'agents antimicrobiens en aquaculture est un outil important pour assurer la qualité et la productivité. Après ingestion par les poissons, le vert malachite (VM) est biotransformé en vert de leucomalachite. Les résidus de ces substances sont stables à la fois dans l'environnement et dans la chair de poisson même après traitement thermique [2,3]. En plus de ses effets néfastes sur le milieu aquatique, la présence de tels résidus en contact avec le poisson présente un danger pour la santé humaine en raison de leur toxicité et, à ce titre, peut également être à l'origine de barrières à l'exportation sur les marchés mondiaux, en particulier aux États-Unis, le Japon et l'Union Européenne. Malgré sa toxicité, le VM est encore largement utilisée en aquaculture en raison de son faible coût et de ses effets antibactériens et antiparasitaires reconnus [2]. Cette étude vise à évaluer la toxicité aiguë du vert malachite envers un organisme aquatique (*Artemia salina*). Ce test permet de déterminer la concentration du colorant qui tue 50% des individus d'*Artemia* utilisés dans des expériences à 24 et 48 heures.

### 2. MÉTHODES

Artémia est l'un des organismes les plus disponibles pour les essais d'écotoxicité en raison de la rapidité des réalisations de ses tests, sa disponibilité et du faible coût des essais à base de ce crustacé. La toxicité a été évaluée à l'aide du "Test de létalité" sur des nauplius d'*Artemia salina*. La première partie de l'expérience a été focalisée sur la détermination de la concentration létale à 50% de VM, à 24 et 48h, avant traitement photocatalytique. La deuxième expérience a concerné la comparaison de la toxicité des intermédiaires du VM entre les échantillons traités par irradiation solaire et par irradiation UV. Ces expériences ont été réalisées sur des catalyseurs à base d'une argile algérienne modifiée par le titane. La synthèse et la caractérisation du catalyseur ne font pas l'objet de cette présentation

Tableau II.1 : Caractéristiques physico-chimiques du vert de malachite

Formule chimique	$C_{23}H_{25}ClN_2$
Masse molaire g/mole	364,911
Etat physique	poudre cristallin
Point de fusion [°C]	163-164
Solubilité dans l'eau à 24 °C (g L <sup>-1</sup> )	40 g/l
pKa	6,9
Structure chimique	

L'artémia utilisée est disponible au niveau de la division de recherche Aquaculture du CNRDPA. Elle est utilisée pour nourrir le poisson d'élevage.

#### A) Réalisation du test :

Les tests d'écotoxicologie sont effectués dans le but de déterminer la concentration létale DL50 qui provoque 50% de mortalité dans la population d'organismes étudiée, pendant un temps donné. Le test est appliqué sur des nauplius du deuxième stade.

Le protocole appliqué est le suivant :

1-Préparation d'une large gamme de concentrations (2, 5, 7, 10, 20,50 et 100 mg/L de VM avant traitement photocatalytique) pour évaluer la toxicité de la molécule mère VM.

2- tests des sous-produits de dégradation du VM après le traitement photocatalytique du VM en utilisant les échantillons issus des prélèvements pendant la cinétique de dégradation par irradiation UV de la lampe et les UV solaires.

#### B) Lecture des résultats

Le décompte du nombre d'individus morts dans les boîtes de pétri après 24h de contact permet de déterminer la concentration létale ou dose de létale DL50. Une 2<sup>ème</sup> lecture est réalisée dans le même principe après 48 heures. Les nauplius sont considérées immobiles si elles ne bougent plus.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les courbes de la figure 2 permettent d'avancer les conclusions suivantes:

- \* Le taux de mortalité augmente avec l'augmentation de la concentration du VM,
- \* La CL<sub>50</sub> diminue lorsque la durée d'exposition augmente, notamment la concentration qui tue 50% des larves en 48h est inférieure à celle de 24h. Les résultats ont montré que la CL<sub>50</sub> du VM avant traitement est de l'ordre de 109 mg. L<sup>-1</sup> et 5 g. L<sup>-1</sup> à 24 et 48h, respectivement. L'étude de la toxicité des intermédiaires du VM entre les échantillons traités par irradiation solaire et par irradiation UV après 24h montre que le taux de mortalité augmente avec l'augmentation du temps d'irradiation solaire. Ce taux de mortalité atteint plus de 70% à 120min ceci peut être expliqué par la nature toxique des éléments libérés lors de la photocatalyse solaire. Au-delà de ce temps d'exposition le taux de mortalité diminue. Il est très remarquable aussi que le taux de mortalité des échantillons traités par la lampe est inférieur à celui des échantillons de la photocatalyse solaire



Figure 1. Photo numérique montrant la poudre du VM et les Cystes de l'artémia utilisés dans cette étude ainsi que les boîtes de pétri et la loupe utilisée pour la vérification des mortalités des

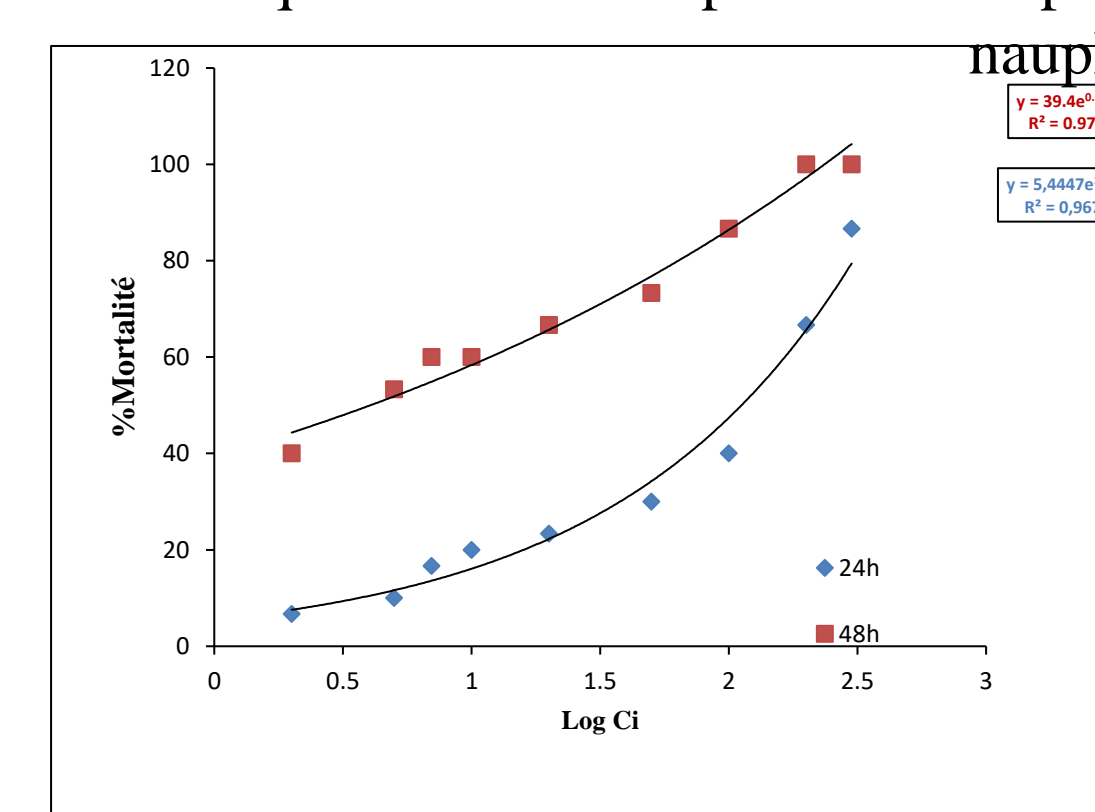


Figure 2 pourcentages de mortalité en fonction de la concentration du VM pour 24h et 48h.

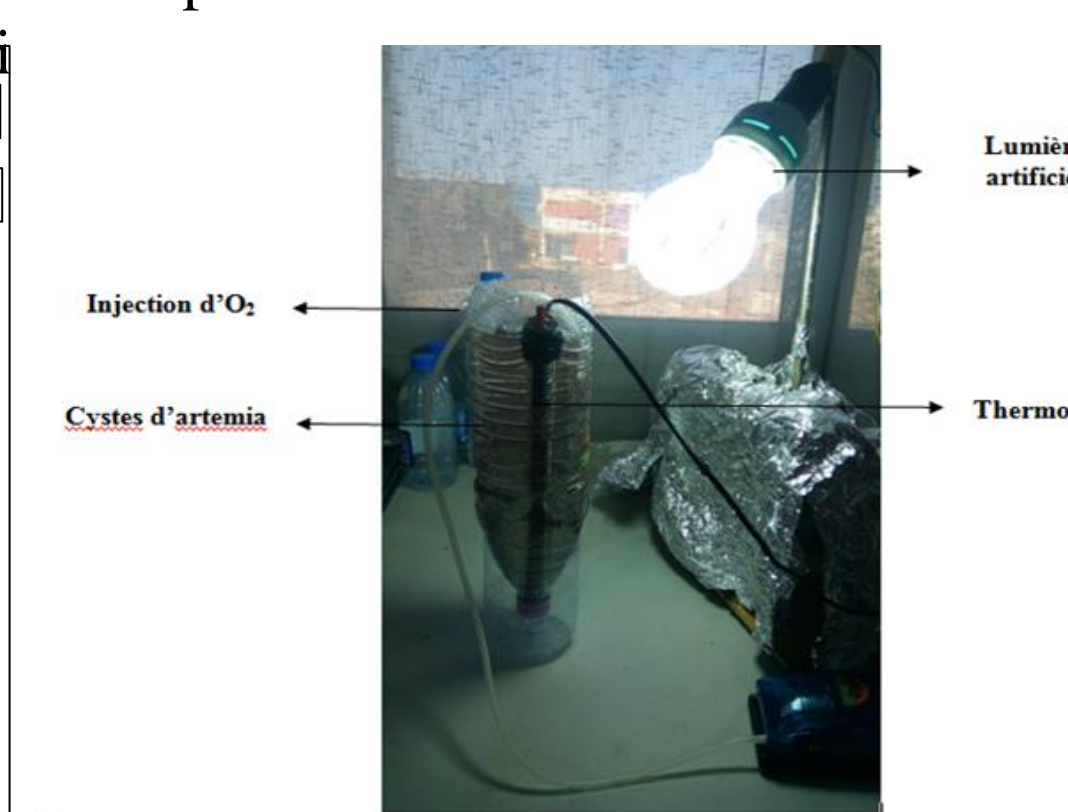


Figure 3. Dispositif d'incubation des cystes d'*Artemia Salina*

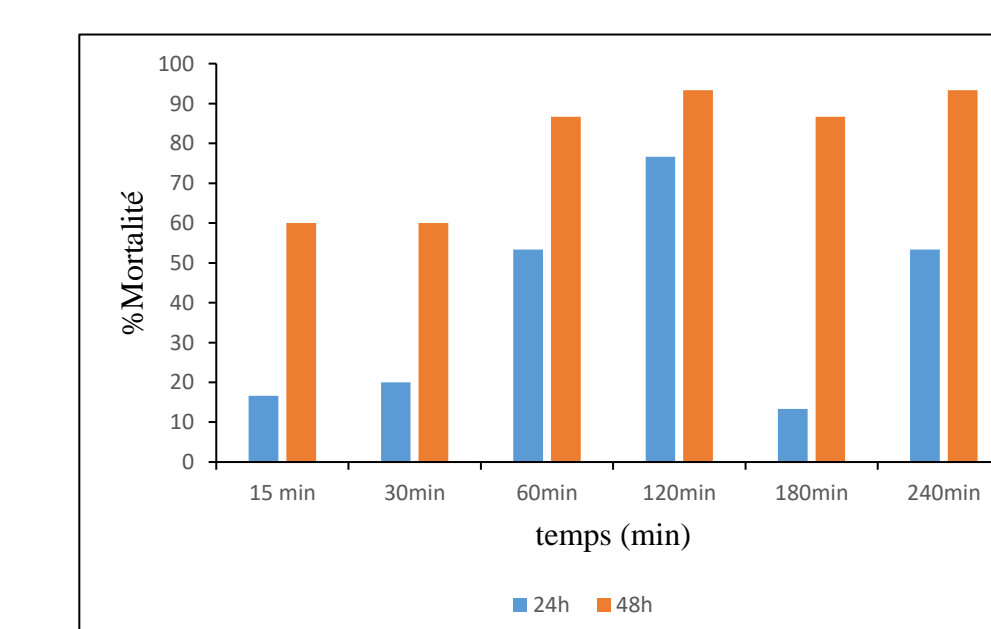
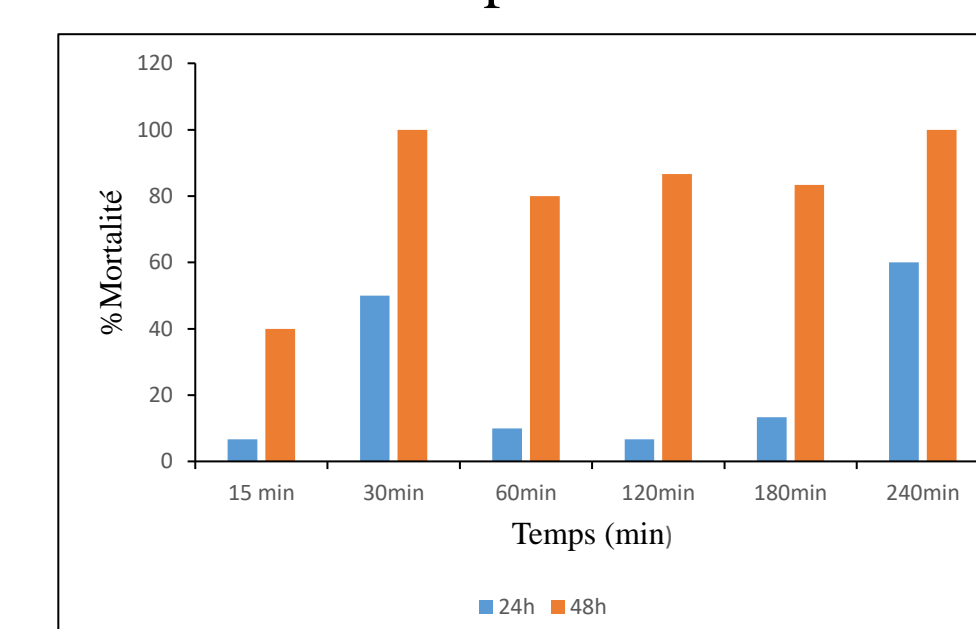


Figure 4 : taux de mortalité causé par les échantillons traités par: (a) lampe UV (b) rayonnements solaires

### 4. CONCLUSIONS

Les résultats ont montré que la CL<sub>50</sub> du VM avant traitement était de l'ordre de 109 mg. L<sup>-1</sup> et 5 g. L<sup>-1</sup> à 24 et 48h, respectivement. Les résultats montrent un taux de mortalité élevé pour les échantillons de VM traités sous la lumière solaire par rapport à celles traitées par la lampe UV, avec un taux de mortalité de l'ordre de 60 et 40% respectivement. Ceci confirme que les molécules libérées en photocatalyse solaire sont plus toxiques que celles libérées lors de la photocatalyse par la lampe.

### BIBLIOGRAPHIE

- GERARD, J. (1981). Le vert de malachite en thérapeutique piscicole. *Bulletin Français de Pisciculture*, (280), 109-110.
- HASHIMOTO, Juliana Campos, PASCHOAL, Jonas Augusto Rizzato, DE QUEIROZ, Julio Ferraz, *et al.* Considerations on the use of malachite green in aquaculture and analytical aspects of determining the residues in fish: a review. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 2011, vol. 20, no 3, p. 273-294.
- MITROWSKA, Kamila, POSYNIK, Andrzej, et ZMUDZKI, Jan. The effects of cooking on residues of malachite green and leucomalachite green in carp muscles. *Analytica chimica acta*, 2007, vol. 586, no 1-2, p. 420-425.