

Couplage photobioréacteur-microfiltration tangentielle pour la production Et la récolte à petite échelle de biomasse microalgale.

P. Lozano¹, B. S. B. Bamba², A. Ouattara⁴, M. Abert Vian⁵, A. F. Adjé³, Y. Lozano¹

1 CIRAD, UMR-11 0, INTREPID (INTensification Raisonnée et Ecologique pour une Pisciculture Durable), TA B 110-16,73 rue J.F. Breton,
34098 Montpellier cedex 5, France.

2 Université Péloforo Gon Coulibaly de Korhogo, UFR Sciences Biologique, 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

3 Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny (INP-HB), Laboratoire de Procédés Industriels de Synthèse, de l'Environnement et des Energies Nouvelles (LAPISEN), Groupe de Recherche Chimie de l'Eau et des Substances Naturelles - Equipe Polyphénols, BP. 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

4 Université Nangui Abrogoua (UNA), UFR Sciences et gestion de l'Environnement, Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique,
BP 801, Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

5 Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse (UAPV), UFR Sciences, UMR A408, Groupe de Recherche en Eco-Extraction de produits Naturels (GREEN),
33, rue Louis Pasteur, 84000 Avignon

Arthrospira platensis, plus couramment appelée spiruline, est une cyanobactérie dont les qualités nutritionnelles, reconnues de longue date, résultent de sa composition en protéines, en acides gras essentiels, en vitamines et en minéraux. Cette biomasse très digestible est utilisée dans les programmes de lutte contre la malnutrition et de réhabilitation nutritionnelle en Afrique. Dans les pays développés, la spiruline se positionne sur un marché de niche en nette expansion, porté par les productions à grande échelle mais aussi par le nombre croissant de petits producteurs qui se regroupent actuellement en associations pour normaliser et labelliser leurs productions.

Cette microalgue est aussi cultivée de façon artisanale dans les pays en développement, notamment en Afrique. On utilise des bassins à ciel ouvert, quelquefois équipés de systèmes d'agitation en circuit fermé (raceways) pour améliorer la nutrition et l'oxygénation de la biomasse microalgale, ainsi que la photosynthèse. Ce type de production, généralement réalisés à grande échelle, contraint les producteurs du Sud à des investissements fonciers relativement onéreux. Ils ont souvent des problèmes sur la qualité de leur production, résultant de contaminations diverses de la biomasse produite, provenant de l'environnement du bassin qui est rarement protégé par une serre. La maîtrise, tant de la qualité que des coûts de production, nous a conduits à rechercher une procédure de culture de microalgue répondant au mieux à cette problématique de production à petite échelle dans le contexte africain.

Un procédé innovant, peu coûteux, pouvant produire à petite échelle de la biomasse de qualité selon un protocole reproductible de production microalgale, a été développé sur la base de la technique du photobioréacteur (PBR). Avec ce système semi-fermé de production, la qualité de la biomasse produite est constante et le rendement obtenu en matière sèche est reproductible. Pour chaque cycle de production de 30 j, le rendement est de 0,9 g.L⁻¹ (85L). Ce PBR peut fonctionner dans un environnement de faible technicité et la technique de production s'affranchit des impacts non maîtrisés de l'environnement sur la culture: pollution, illumination, aération du milieu de culture. Il peut être dupliqué localement, notamment pour augmenter la production totale de biomasse d'une même souche ou pour produire de la biomasse à partir diverses souches locales de microalgues.

Le couplage de la production avec une technologie de récolte des microalgues, mettant en œuvre des membranes minérales semi-industrielles sur le principe de la microfiltration tangentielle (MFT), permet la production de biomasses de microalgues de plus petites tailles que la spiruline, comme la chlorelle, l'isochrysis, ou d'autres petites souches locales qui présentent autant d'intérêt. De plus, la MFT permet la purification de l'eau utilisée pour le milieu de culture microalgale, le recyclage de l'eau après le cycle production pour son utilisation dans de nouveaux cycles ou son rejet dans le respect de l'environnement local.