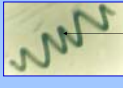


CULTURE DE SPIRULINE EN EAU DE MER A TOLIARA (MADAGASCAR)

Tsarahevitra Jarisoa, Loïc Charpy, Nardo Vicente, Marie José Langlade

Colloque d'ÉCOLOGIE MICROBIENNE
Carry Le Rouet 25 - 28 mai 2003



Filament à 4 spires

Contexte: La production de spiruline pourrait être une solution pour combattre la malnutrition dans le monde. Le premier facteur limitant l'extension de la culture de Spirulines dans les pays en voie de développement est le manque d'eau douce. Ceci est particulièrement vrai dans de nombreuses régions de Madagascar et notamment celle de Toliara. Cependant un certain nombre de recherches ont montré que les spirulines pourraient se développer en milieu marin, et de ce fait leur culture pourrait s'envisager dans les zones côtières.

A Madagascar, la région du Sud Ouest renferme des gisements naturels de spirulines (*Spirulina platensis* var. Toliara), en particulier à proximité de la ville de Toliara. C'est dans cette ville que l'Institut Halieutique et des Sciences Marines a entrepris un programme de recherche sur la souche locale de Spiruline.

Les travaux présentés ici sont une partie de la thèse de Tsarahevitra Jarisoa dont les principaux objectifs sont de :

- Améliorer les connaissances sur *Spirulina platensis* variété Toliara, notamment son écophysiologie,
- Adapter la souche de Toliara à la culture en eau de mer,
- Définir un milieu de culture bon marché et viable dans les conditions de Madagascar,
- Concevoir des unités de production à l'échelle des communautés villageoises.

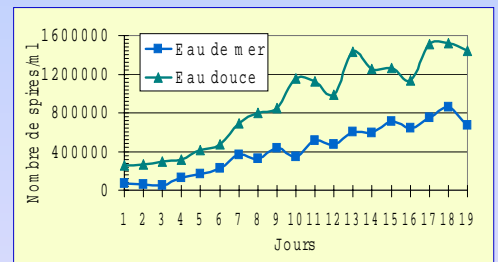
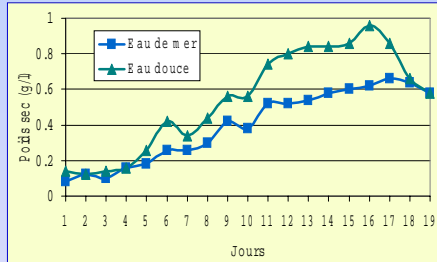
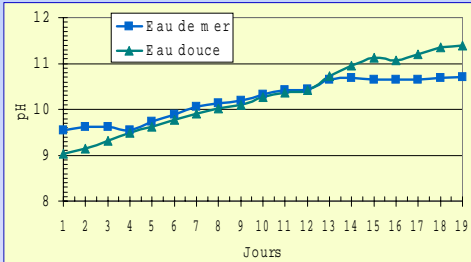
Milieus de culture:

Le milieu de culture traditionnel: Pour obtenir une production importante de Spiruline, il faut de la lumière, une température au dessus de 20°C, rajouter de l'azote, du phosphore, du gaz carbonique et des oligo-éléments.

L'eau de mer enrichie: Les conditions sont a priori les mêmes que dans le milieu traditionnel mais se pose le problème des fortes concentrations en calcium (0.4g/l) et magnésium (1.27g/l). En effet, les souches traditionnellement cultivées ne se développent pas à ces concentrations. Pour diminuer le Ca et le Mg, on précipite ces éléments avec du carbonate et du bicarbonate de soude. Après élimination du précipité, on enrichit avec de l'urée [(NH₂)₂CO : 0.02g/l], du fer [FeSO₄ : 0.009g/l] et du phosphore [Na₂HPO₄ : 0.1g/l].

Comparaison entre les cultures en eau de mer et eau douce en flacons de 5 l: La souche locale adaptée à l'eau de mer est cultivée dans des flacons en verre de 5 litres, agitée par bullage et exposée à la lumière naturelle tamisée. Pour comparaison, cette même souche adaptée au milieu traditionnel est cultivée dans les mêmes conditions. Les paramètres physiques, chimiques et biologiques des cultures sont suivis 3 fois par jour. La température dans les cultures a été en moyenne de 31°C (inférieure à l'optimale 35°C de croissance de cette algue). Les salinités moyennes étaient de 44 g/l et 14 g/l respectivement pour l'eau de mer et de l'eau douce. Le pH dans les cultures augmente régulièrement avec le temps, 9.5 à 10.7 dans l'eau de mer traitée et 9.0 à 11.4 dans le milieu traditionnel.

Les productions calculées entre le jour 2 et le jour 16 sont pour l'eau de mer traitée et le milieu traditionnel respectivement de 36 et 60 mg (Poids sec) litre⁻¹ jour⁻¹ et en nombre de spires par ml (chaque filament est constitué de 3 à 10 spires): 42x10⁶ et 62x10⁶ spires litre⁻¹ jour⁻¹. On a donc un rapport de 2 en poids sec et 1.5 en spires entre ces 2 productions.



Culture en eau de mer traitée en bassin de 10 m²: Les objectifs sont de tester la viabilité d'une production de spiruline dans des conditions proches d'une exploitation à petite échelle et de récupérer une biomasse suffisante pour réaliser les analyses qualitatives et pour tester ses qualités gustatives.

Le bassin de 10m² (5 x 2 m) est constitué d'une bache plastique soutenue par des planches en bois avec une séparation médiane pour faciliter la circulation d'eau réalisée par une pompe d'aquarium. Le volume d'eau du bassin est de 1300 litres. Il est éclairé par la lumière naturelle tamisée. La quantité de soude ajoutée à l'eau de mer pour précipiter le Ca et le Mg a été réduite de moitié (6.5 g/l). L'évaporation est compensée après chaque récolte par ajout d'eau douce. La culture a duré 77 jours et 6 récoltes (R1 à R6) ont été effectuées pendant cette période (voir figure). Les paramètres physiques, chimiques et biologiques de la culture ont été suivis 2 fois par jour.

La salinité moyenne de l'eau dans le bassin de culture était de 45 g/l et sa température moyenne de 30 °C. Le pH de l'eau du bassin était élevé, variant de 9.7 à 10.7.

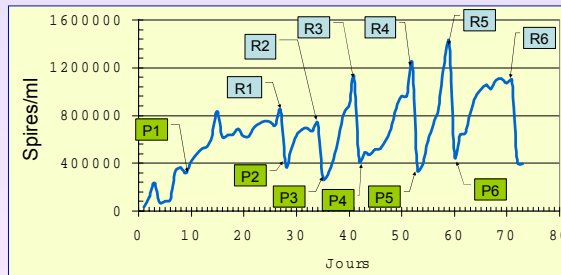
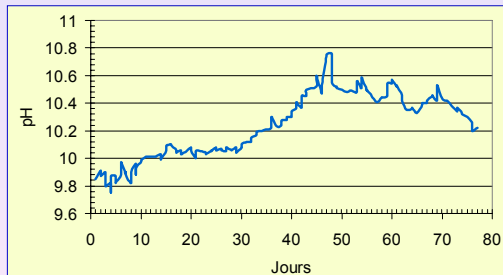


Tableau: Récoltes (R, nombre de jours) réalisées dans un bassin de 10 m². Nombre de spires par litre avant la récolte, volume de milieu filtré, nombre de spires récoltées, Poids sec récolté (PS), nombre de spires au début des périodes de calculs de production (identifiées par P dans la figure), spires produites entre P et R, pourcentage de spires prélevées par rapport aux spires produites, productions de spires entre 2 récoltes (P)

	R1, 27	R2, 34	R3, 41	R4, 52	R5, 59	R6, 71
Spires l ⁻¹ à la récolte	843 10 ⁶	737 10 ⁶	1122 10 ⁶	1235 10 ⁶	1408 10 ⁶	1097 10 ⁶
Vol filtré (l)	465	560	373	380	385	360
Spires récoltées	3.9 10 ¹¹	4.1 10 ¹¹	4.2 10 ¹¹	4.7 10 ¹¹	5.4 10 ¹¹	3.9 10 ¹¹
PS récolté (g)	173	255	227	225	166	189
Spires l ⁻¹ à P1, P2,... P6	316 10 ⁶	374 10 ⁶	264 10 ⁶	416 10 ⁶	340 10 ⁶	461 10 ⁶
Spires produites	6.9 10 ¹¹	4.7 10 ¹¹	11.1 10 ¹¹	10.6 10 ¹¹	13.9 10 ¹¹	8.3 10 ¹¹
% récolte / production	57.2%	87.4%	37.6%	44.1%	39.1%	47.8%
P (Spores m ² jour ⁻¹)	3.8 10 ⁹	7.9 10 ⁹	19.0 10 ⁹	11.0 10 ⁹	23.0 10 ⁹	7.5 10 ⁹
P (g m ² jour ⁻¹)	1.5	4.7	13.4	7.5	13.8	2.1

L'abondance en spirulines au moment des récoltes variait entre 700 et 1400 10⁶ spires par litre. L'intervalle entre 2 récoltes a varié de 6 à 11 jours, excepté la première récolte réalisée après 27 jours de culture. Entre 360 et 560 l ont été filtré pour des récoltes variant entre 3.9 et 5.4 10¹¹ spires pour l'ensemble du bassin. Ces récoltes correspondaient à un prélèvement de 38 à 87% du stock de spirulines. La production journalière (ne pas confondre avec la récolte) a varié pour les différentes périodes (P1-R1....P6-R6) de 3.8 à 23 10⁹ spires par m². Soit en poids sec: 1.5 à 13.8 g m² jour⁻¹.

Conclusions:

Les spirulines poussent mieux en eau douce qu'en eau de mer. Un essai de culture en eau de mer et en bassin de 10 m² a montré que on peut récolter 1.2 kg de spiruline sèche en 2 mois soit 7 à kg par an. Cette récolte est insuffisante pour assurer une aquaculture viable. Il faut donc améliorer encore les conditions de culture: ajout de nutriments, profondeur du bassin, intervalles entre les récoltes...