La production de spiruline en Ethiopie - La voie à suivre

Smart Fiche 4

QU'EST-CE QUE LA SPIRULINE ?

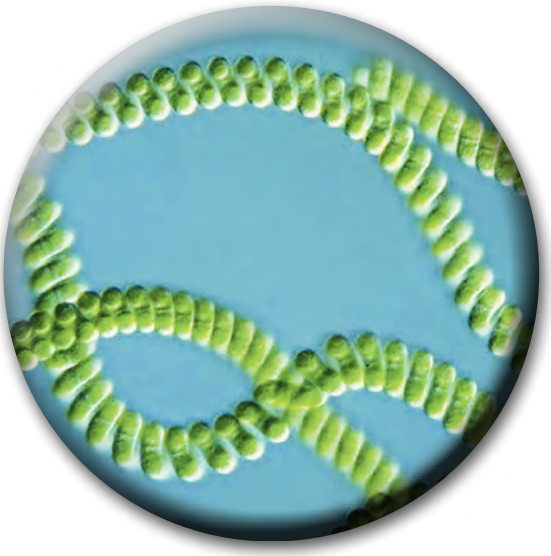
La spiruline (*Arthrospira platensis*) est une micro-algue. Elle est l'un des plus petits, plus anciens et plus robustes organismes vivant sur Terre qui produit à elle seule environ 60 pour cent de l'oxygène de la planète. Pendant plusieurs milliards d'années, cette micro-algue a survécu à certaines des pires conditions sur Terre en raison de sa paroi cellulaire incroyable et robuste.

Il existe plus de 30 000 espèces de micro-algues, issues d'une variété de souches (les variantes) ; chaque souche a des proportions différentes de protéines, de lipides (graisses) et de glucides. Selon la souche utilisée, les micro-algues peuvent produire :

- Un aliment pour un apport élevé en protéines, utilisé pour les enfants souffrant de malnutrition dans les pays en développement ainsi que comme complément alimentaire et stimulant du système immunitaire pour les personnes soucieuses de leur santé dans les pays industrialisés comme les États-Unis, l'Australie et le Royaume-Uni (Arthrospira platensis).

- Une huile bio-brut si la teneur en lipides est suffisamment élevée, les souches telles que Botryococcus braunii ou Chlorella ellipsoidea peuvent être utilisées à cette fin.

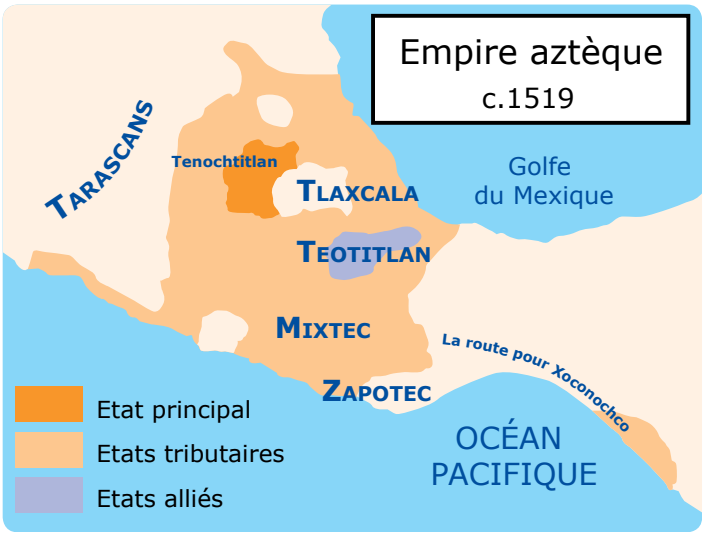
- L'éthanol ou le biogaz, par fermentation si la variante contient plus de glucides ; comme Porphyridium cruentum et Spirogyra sp.



Pour SmartFish, l'objectif se porte sur la croissance et la production d'une souche particulière de micro-algues (*Arthrospira platensis*), communément appelée spiruline, dont la teneur en protéines est très forte (60-70 %). La spiruline pousse naturellement dans les lacs alcalins d'eau chaude aux valeurs de pH élevées et constitue un soutien à la vie des flamants roses dans la région. Les caroténoïdes contenus dans la spiruline sont réputés pour leur donner leur célèbre coloration rose / orange. Il s'agit d'un organisme unicellulaire qui transforme la lumière du soleil en micronutriments d'énergie de vie. C'est l'une des premières formes de vie dont l'origine remonte à plus de 3,6 milliards d'années, et c'est sa forme en spirale qui lui donne le nom commun de spiruline.

La micro-algue spiruline peut fournir toutes les vitamines et tous les minéraux essentiels nécessaires, ainsi que des antioxydants, les caroténoïdes. Elle est également connue pour être une source naturelle de bêta-carotène naturel.

UN PEU D'HISTOIRE



La spiruline remonte aussi loin que le 16e siècle, lorsque les Aztèques la récoltaient dans les grands lacs salés du Mexique. Le conquérant Cortés est parti au Mexique en 1519 et a été étonné de voir comment les Aztèques utilisaient la spiruline en tant que denrée. Elle était proposée sur les marchés avec les bijoux, les médicaments, les animaux et la poterie. Les Aztèques en faisaient des « tecuitlatl », ou petits gâteaux, et les vendaient sur les marchés locaux pour être utilisés comme un complément aux sauces et mélangés aux grains. Cortés n'a jamais vraiment pris goût aux algues mais il a rapporté que les Aztèques les trouvaient délicieuses. L'on dit que l'empereur aztèque Montezuma aimait beaucoup le poisson mais, malheureusement, le poisson frais disponible le plus proche était dans le golfe du Mexique. Ce sont les coureurs de marathon qui ont eu la mission de fournir l'empereur en poisson frais quotidiennement – en route vers la mer, ces coureurs s'arrêtaient à mi-chemin pour prendre de la spiruline pour leur donner la force, l'énergie et l'endurance nécessaires.

En remontant encore plus loin dans l'histoire, il existe des preuves que les Mayas de la période de 300 à 900 ans après Jésus-Christ cultivaient la spiruline dans leurs canaux qu'ils utilisaient également pour irriguer leurs cultures.

Smart Fish
COMMISSION DE L'OCÉAN INDIEN
mis en oeuvre conjointement par l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture
avec le soutien technique de Agrotec
financé par l'Union européenne
PROGRAMME POUR LA MISE EN ŒUVRE D'UNE STRATÉGIE DES PÊCHES POUR LA RÉGION AFRIQUE ORIENTALE ET AUSTRALE - OCÉAN INDIEN

Plus récemment, le peuple Kanembu qui vit le long des rives du lac Tchad utilise la spiruline qui reste l'une de leurs principales sources de protéines. La spiruline est récoltée dans le lac, par écrémage à la surface de l'eau, avec des filets à mailles fines. La substance aqueuse détrempée est recueillie et les femmes creusent des trous ronds dans le sable chaud pour y placer la spiruline. L'eau s'écoule dans le sable, laissant une substance sèche qui ressemble à un gâteau rond et localement appelée « dihé ».

COMMENT CULTIVER LA SPIRULINE

La spiruline pousse de manière naturelle dans de nombreuses parties du monde, y compris la vallée du Rift en Afrique de l'Est, en Afrique de l'Ouest (voir le tableau 1), au Mexique et en Asie. Elle peut être récoltée à partir des ressources en eau, comme le fait le peuple Kanembu au Tchad. La façon la plus productive et la plus efficace consiste à cultiver et récolter la spiruline dans des étangs artificiels. Dans ces environnements semi contrôlés, la spiruline peut croître et peut être récoltée sans trop d'effort. Avec quelques connaissances de base, les conditions préalables essentielles et de bonnes conditions, quatre étangs de petites dimensions, de 6 x 20 mètres chacun, peuvent donner environ 5 kg (10-12 grammes par mètre carré) de spiruline sèche par jour.

Tableau 1 : Les lacs africains où la spiruline est en production naturelle

Nom	Pays	pH	Salinité
Lacs de Wadi el Natrun	Égypte	s.o.	s.o.
Lac de cratère Malha	Soudan	9.5-10.3	s.o.
Lac Arenguadi (lac vert)	Éthiopie	9.5-9.9	0.25%
Lac Basaka	Éthiopie	9.6	0.3%
Lac Shala	Éthiopie	9.8	1.8%
Lac Chitu	Éthiopie	10.3	5.8%
Lac Abijatta	Éthiopie	9.9	3.4%
Lac Magadi	Kenya	10	>10%
Lac Bogoria	Kenya	10.5	35%
Lac Turkana	Kenya	8.5-9.2	0.25%
Lac Nakuru	Kenya	10.5	s.o.
Lac Logipi	Kenya	9.5-10.5	2-5%
Lac Sonachi (lac de cratère)	Kenya	s.o.	s.o.
Lac Manyara	Tanzanie	9.5-10	s.o.
Lac Natron	Tanzanie	9-10.5	>10%
Lac Rukwa	Tanzanie	8-9	s.o.
Lac Eyasi	Tanzanie	9.3	0.5%
Lac Ngami	Botswana		
Lac Rombou	Tchad	10.2	2%

Les conditions de base pour cultiver la spiruline dans des étangs artificiels sont les suivantes :

- Des bassins pouvant contenir l'eau (environ 50 à 60 cm de profondeur) et la culture (algues). Les bassins peuvent être soit en ciment poli ou creusés dans le sol avec une bâche en polyéthylène pour contenir l'eau.
- Un ensoleillement adéquat (en dessous de 20°C, la croissance est pratiquement nulle) et la température optimale est comprise entre 35 et 37°C (des températures plus élevées détruiraient les substances nutritives).
- Une couverture pour l'étang (pour éviter la contamination et les croisements).
- Des sels pour adoucir l'eau et augmenter la valeur du pH (plus alcalin).

Les pêcheurs ont déjà l'expertise et les connaissances sur la façon de mieux manipuler et gérer les poissons et autres produits de l'eau. En outre, les principes de base de la spiruline cultivée et récoltée dans un étang sont semblables à ceux de l'élevage de tilapia et autres poissons dans un environnement d'aquaculture. Cultiver la spiruline dans un étang peut aussi être une manière d'introduction à l'aquaculture de base pour les pêcheurs.

En rayon, le prix de la spiruline varie de 70 euros / kg (marché local au Kenya) à 200 euros / kg (États-Unis / Australie / Royaume-Uni). La teneur en protéines et la qualité de la spiruline sont un facteur déterminant dans l'évaluation de son prix de marché : plus la teneur en micro nutriments / protéines

est forte, plus le prix de vente élevé. Par conséquent, la culture de la spiruline pourrait être un investissement rentable pour les pêcheurs, comme une alternative ou en complément de la pêche, surtout dans les régions des lacs de l'Afrique centrale et du sud, ainsi que dans la région de l'océan Indien où l'eau est disponible. Avec les stocks de poissons qui s'épuisent dans le monde et des marchés aux poissons hautement concurrentiels, la production de spiruline offre aux pêcheurs un moyen de diversifier leurs activités de pêche.

La spiruline peut également être cultivée dans des photobioréacteurs (PBR) ou des machines artificielles construites spécifiquement pour développer des micro-algues. L'environnement entièrement contrôlé du PBR assure un produit de qualité supérieure avec moins de déchets et une valeur nutritive plus élevée. Cependant, l'inconvénient est que ces machines sont très chères à l'achat et que d'une manière générale, elles nécessitent un personnel spécialisé pour les faire fonctionner.

LES AVANTAGES DE LA SPIRULINE

Les protéines :

La spiruline est riche en protéines, minéraux et vitamines. Mais seule, elle ne suffit pas pour satisfaire les besoins quotidiens d'une personne en termes de santé, surtout d'un enfant. Le taux de protéine varie en fonction de la souche utilisée entre 60 et 70 % de matière sèche, ce qui est supérieur au poisson (25 %) et au soja (35 %). Tenant compte de cela, dix grammes de spiruline (deux cuillères à café) peuvent donner environ 6 à 7 grammes de protéines, ce qui représente près de 50 % des besoins quotidiens.

La spiruline contient une grande part d'acides aminés essentiels, mais elle ne peut faire tout le travail toute seule et elle doit être associée à d'autres sources protéagineuses riches en acides aminés telles que les céréales, le riz, le mil ou les légumineuses comme le sésame et les pois.

Vitamines et minéraux :

La spiruline contient un grand nombre de vitamines et de minéraux et couvre tous les besoins en vitamines B1, B2, B3 et en phosphore ainsi que des quantités importantes de cuivre, de magnésium et de calcium. Sa véritable force réside dans le fait qu'elle contient de grandes quantités de fer et de la vitamine A, qui sont deux des éléments les plus déficients dans les cas de malnutrition.

Tableau 2 : Composition générale de la spiruline

Composition générale de la spiruline	
Protéines	53 – 62 %
Glucides	17 – 25 %
Lipides	4 – 6 %
Minéraux	8 – 13%
Humidité	3 – 6 %

Tableau 3 : Vitamines et minéraux contenus dans la spiruline

Vitamines et minéraux (ug)	Besoins quotidiens pour un enfant de 6 à 23 mois	Teneur dans 10 grammes de spiruline
Fer	7 - 11	5,8 - 18
Vitamine A	300 - 500	1560 - 3780
Vitamine B1	0,2 - 0,5	0,35 - 0,5
Vitamine B2	0,4 - 0,6	0,3 - 0,5
Vitamine B3	1,5 - 8	13
Phosphore	54 - 460	67 - 90
Magnésium	54 - 85	20 - 30
Cuivre	0,2 - 0,4	0,08 - 0,1
Calcium	270 - 525	13 - 140

La spiruline est considérée comme un complément alimentaire de santé et est largement utilisée chez les sportifs et les personnes soucieuses de leur santé. Une prise quotidienne de 5 à 10 grammes de spiruline s'est avérée bénéfique pour :

La production de spiruline en Ethiopie - La voie à suivre

1. Augmenter le taux de CD4 – renforce le système immunitaire (particulièrement utile pour les personnes atteintes du VIH).
2. Augmenter l'ARN (acide ribonucléique) dans le cerveau pour plus d'énergie.
3. Contient dix fois plus de bêta-carotène et elle est une excellente source d'antioxydants pour lutter contre les maladies ; elle également saine pour les yeux et la vision.
4. Contient des protéines végétales et des acides aminés pour construire le tissu musculaire.
5. Une concentration élevée de vitamines B ; ce qui procède à la répartition des glucides et des lipides et maintient la santé cardiovasculaire.
6. Un excellent anti-inflammatoire, qui représente un avantage essentiel aux patients atteints d'arthrite et prévient les maladies cardiaques.
7. Contient des propriétés antivieillissement.
8. Améliore la santé digestive.
9. Contient des compléments de fer faciles à absorber, idéal pour les femmes et les enfants.
10. Réduit le cancer avec une protection d'antioxydant.

LA PRODUCTION DE LA SPIRULINE DANS LA REGION AFRIQUE ORIENTALE ET AUSTRALE, OCÉAN INDIEN

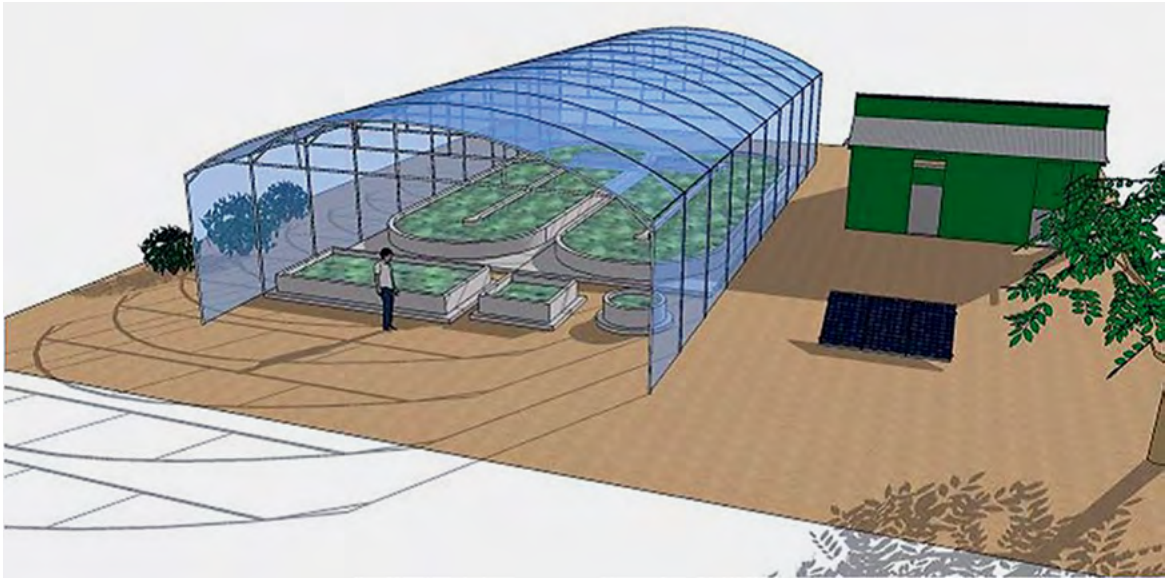
En guise de suivi à une première étude sur la spiruline réalisée en mars / avril 2011 par Antonio Piccolo (consultant SmartFish), il a été décidé de poursuivre et d'évaluer la possibilité de développer la spiruline dans l'un des pays participant au projet. Du 23 au 25 Octobre, une mission a été menée en Éthiopie (par George Bonnin – conseiller SmartFish) pour évaluer le potentiel de l'Éthiopie en production de spiruline. Aucun des lacs visités par la mission ne contenait de spiruline produite en quantités visibles. Toutefois, il a été conclu que, malgré les faits, il existe encore un grand potentiel pour cultiver la spiruline dans la région.

Du 28 au 30 octobre, immédiatement après la mission éthiopienne, les conseillers se sont rendus à Kisumu, au Kenya, afin de diriger un atelier de formation de trois jours sur la production de spiruline. Les participants venaient de Zambie, du Kenya, d'Éthiopie et de l'Ouganda. Ils n'ont pas seulement appris l'histoire et la théorie derrière la production de spiruline, mais ils ont également procédé à du travail pratique à la ferme Dunga Spirulina à Dunga, Kisumu, au Kenya.

QUE SERA L'AVENIR

Pour l'avenir, SmartFish espère s'engager dans la production de spiruline à travers la mise en place d'un projet pilote en Éthiopie au Centre de recherche des ressources halieutiques Zeway. Le projet pilote pourrait comprendre un ensemble de bassins de culture bordés de PVC dont l'eau serait remuée par des roues à aubes entraînées électriquement, avec du matériel de récolte, de séchage et de laboratoire.

Allant de paire avec une usine pilote, une unité de démonstration sur les rives du lac Shala pourrait également être installée pour démontrer l'efficacité du processus conçu et pour former la population locale à cette activité relativement nouvelle. Un étang de 100 m² bordé en PVC, capable de contenir 20 m3 d'eau, serait installé sur un terrain plat où la spiruline pourrait être cultivée. L'eau serait pompée d'un lac voisin et les produits chimiques nécessaires ajoutés – l'étang pourrait être inoculé avec les souches prélevées d'autres producteurs de spiruline.



PRÉPARÉ PAR

Antonio Piccolo : Expert en spiruline, consultant SmartFish
Chris Short : Expert Commerce, Programme SmartFish

Programme SMARTFISH
Blue Tower, 5e étage, Rue de l'Institut | Ebène | Ile Maurice
Tel: (+230) 402 6100 | Fax: (+230) 466 0160
E-mail: smartfish@fao.org | smartfish@coi-ioc.org
Sites web: www.smartfish-coi.org | www.fao.org | www.coi-ioc.org
Suivez-nous sur