



INDEX : CHILI

FRANCE

MADAGASCAR

MERCI, ATF !



CHILI

Francisco Ayala (le fondateur de la grande ferme Solarium dans le désert d'Atacama) exploite de petits bassins dans sa résidence de Vallenar, proche de la belle station balnéaire de La Serena sur l'Océan Pacifique.

Il produit de la spiruline fraiche congelée qu'il vend sur les plages (c'est le plein été en Amérique du Sud) pour la confection de boissons à base de jus de fruits spirulinés, avec beaucoup de succès.

Cela me rappelle les jus de melon à la spiruline fraiche que nous buvions pendant mon stage chez Francisco, à Solarium en 1992. Que c'était bon !



N.B. Les dépôts dur les bords ne sont pas du phormidium (vérifié au microscope)



JPJ

FRANCE

L'herbe (d'orge) aussi puissante que la spiruline ?

C'est du moins la question posée dans une publicité récente. Si l'on tient compte des éléments les plus intéressants de la spiruline, et absents de l'herbe, la **phycocyanine** et l'acide **gammalinoléinique**, on serait enclin à répondre que non à cette question.

De plus le document préconise de recracher une partie de l'herbe d'orge après l'avoir machée si elle vous paraît trop amère en bouche. Ou alors prenez la en gélules... si le séchage ne fait pas trop disparaître de ses éléments actifs.

Normandie

Corinne Malardé (SIRSEE) a arrêté son contrat avec la SAS Les Champs Jouault qui lui louait serres et bassins et lui fournissait (de manière parfois trop intermittente) de la chaleur provenant d'un centre d'enfouissement de déchets organiques (méthanisation). Elle avait ensemencé son premier bassin en septembre 2012 avec une souche de chez Jeff Thévenet. Nous lui souhaitons un grand succès dans sa nouvelle activité qui inclura certainement encore de la spiruline. **Agathe Mauboussin**, agent qualifié d'études de développement, salariée de la SAS, redémarre les bassins avec une nouvelle souche commandée à Madagascar (voir ci-dessous). Exemple intéressant de collaboration Sud-Nord.

MADAGASCAR

Nous sommes heureux d'apprendre la bonne santé de la spiruline à Madagascar. Pour ne citer que des sources sûres :

Mme Vola Bemiarana, de Spirusud-Antenna à Toliara, nous écrit :

«Comme d'habitude, pour assurer le suivi et l'utilisation de la spiruline, nous travaillons avec les religieuses. Les enfants bénéficiaires de la spiruline à Ambohimahavelona (en brousse, dans une zone enclavée qui se trouve à 40 km de Toliara) sont des écoliers chez les Sœurs Ursulines. Ils sont au nombre de 350.

Lors de notre passage, la première semaine de cette année, les enfants étaient en vacances.

Les photos ci-dessous ont été prises avant leur vacances (en novembre 2014). La spiruline est utilisée pour améliorer la qualité nutritionnelle de leur repas à base de céréales :





J'ai oublié de t'informer aussi que nous avons aidé **l'université de Douala en Cameroun** et **Great East Road à Lusaka, Université de Zambie** pour démarrer leur culture de spiruline avec notre souche. Cette année, nous accueillerons des stagiaires camerounais et en février ou mars prochain, un responsable de l'université de Zambie viendra visiter notre unité de production.

La semaine dernière, nous avons aussi envoyé la souche pour la nouvelle installation de culture de spiruline en Normandie, une demande effectuée par **Agathe Mauboussin** - Agent qualifié d'études de développement (SAS Les Champs Jouault) »

Il est très intéressant de noter le développement de ces échanges de souche et stagiaires interafricains.

Intéressant aussi de noter la possibilité d'importer en France de la souche malgache (spirulée).

Rappelons que la ferme de Mme Vola doit être agrandie cette année (le chantier devant commencer en mars ou avril)

Le Dr Alexis Rabemananjara, également de Toliara, nous informe des progrès dans la production de sa spiruline **Spirofia** :

«2014 nous a permis de doubler notre production annuelle (passant de 250 kg à plus de 500 kg), alors qu'il y a encore de la place pour construire d'autres bassins dans ma cour. Mais le

marché intérieur malgache solvable risque de ne pas absorber toute la spiruline produite si nous agrandissons encore. Il nous faut mieux vendre notre spiruline SPIROFIA cette année 2015, si possible, en essayant d'exporter vers les îles voisines: la Réunion, Maurice, Seychelles, les Comores. » Saluons ce beau dynamisme.







INDEX : [TOURISME](#) [TENDANCES](#) ([Google](#), [Agricoles](#), [Spiruline](#), [Méthanisation](#)) [AFRIQUE DU SUD](#) [BENIN](#) [CHILI](#)
[CHINE](#) [COSTA RICA](#) [FRANCE](#) [MADAGASCAR](#)
[MEXIQUE](#) [THAÏLANDE](#) [TUNISIE](#) [VIETNAM](#)

Excuses : ce N° vous parvient avec un retard dont j'assume la responsabilité, JPJ

TOURISME BLEU-VERT

La **famille Coquet** (Laurence, Cédric, Emmanuel, Antonin et Milla) a pris des **vacances au Maroc** en janvier 2015 et nous communique ses impressions :

« C'est génial ! Du coup on en a profité pour visiter 2 fermes de spiruline :

La ferme Vitalgue, dirigée par Patrick Clément et Philippe de Chancel, qui fonctionne à merveille avec 2 autres salariés. La ferme est située à 10 km au sud de Marrakech où il fait déjà beau en janvier avec une production de 30 kg pour le mois de janvier !

La ferme de Nadia, à Chichaou, 70 km de Marrakech sur la route d'Essaouira. Nous nous étions rencontrés avec Nadia au colloque panafricain au Togo en 2008. Notre association Spirale Verte et Partage (SVP) lui avait fourni un soutien technique matériel en mars 2009 lors de son installation. C'est avec joie que nous découvrons cette ferme qui fonctionne bien 6 ans après. 2 fermes qui produisent de la bonne spiruline. Il y a 5 fermes en tout qui produisent au Maroc. »

Un **voyage au Togo** s'est déroulé en novembre 2014 chez **Tonato Agbeko**, visité par 3 spiruliniers français : **Cédric Coquet, Cédric Lelièvre et Rudy Darphin**.

De grands moments remplis de joie dans une des plus belles fermes rencontrées, dans une atmosphère de quiétude propice pour une très belle spiruline.

Cela fait 11 ans que nous avons initié ce projet avec Laurence. 11 ans pour voir un rêve se transformer en réalité. Pour ceux qui voudraient visiter ce paradis, Tona vous accueillera avec plaisir. Toutes les photos sur le site <http://ecospirulinetogo.weebly.com/>

La révolution Bleue Verte est en marche, pour la santé de tous ! »

TENDANCES

Google

vient d'initier un nouveau programme intitulé **Google business view**. Semblable au fonctionnement de Google street view et Google maps, il permet d'effectuer des visites virtuelles, par le biais des recherches Internet *via* le moteur de recherche Google.

Un atlas mondial des lacs à spiruline et des producteurs de spiruline est en cours d'élaboration à la FSF, et pourrait bénéficier de ce système.

Témoignage d'un photographe professionnel : « Je viens de terminer la formation proposée par Google et je suis actuellement en pré-certification. Mais je peux d'ores et déjà offrir mes services aux chefs d'entreprises, commerçants et professionnels du tourisme. Nous ne sommes que deux dans la région avec cet agrément Google. » (Ouest-France, 19/02/2015)

Méga Fermes agricoles

Elles sont dans l'actualité en ces jours de Salon de l'Agriculture de Paris. La ferme des 1000 vaches est de l'enfantillage à côté du projet anglais de 8000 vaches. En Amérique il y en a de 30.000 vaches. En dehors des grandes quantités d'antibiotiques nécessitées par ces usines, celles-ci sont une menace pour le couplage spiruline artisanale-méthanisation et pour la spiruline artisanale elle-même. En effet ces grandes tailles autorisent des techniques pétrochimiques pour traiter le biogaz et produire du méthane pur injectable dans le réseau ou liquéfié, ou utilisable pour alimenter les véhicules. La production de CO2 et d'ammoniac liquides vendus en camion citerne sera aussi un jeu d'enfant. Mais tout ou partie de ces produits (méthane, CO2, NH3) pourrait aussi alimenter des usines de spiruline et la France n'aurait plus besoin d'importer de spiruline.

Méga Fermes de spiruline

Elles sont pratiquement obligées de sécher par atomisation. En effet cette technique de séchage a d'énormes avantages quand la qualité organoleptique n'est pas en cause : prix de revient inférieur et pureté du produit (aucun contact humain ni avec l'atmosphère). Le marché de la spiruline artisanale n'en souffrira pas forcément (= cas actuel de concurrence avec les spirulines industrielles).

Méthanisation

Cliquez sur [biogaz methanisation](#) et vous obtiendrez un panégyrique de vidéos instructives sur la méthanisation, spécialement à petite échelle, comme l'aimait tant notre regretté

Claude Villard. A voir en particulier celle sur le GAEC du Cormier qui va bientôt démarrer sa spiruline. Mais les vidéos sur les installation ménagères sont bien intéressantes aussi, même si cette technique est déjà très ancienne.

AFRIQUE DU SUD

Biodelta

Nous sommes un peu inquiets quant à la situation de la production de spiruline chez Biodelta.

En effet leur site internet donne deux vues alarmantes de leurs installations de production :





comparées à celle d'il y a 10 ans (PN Octobre 2005) ci-dessous :



Mais nous continuons à espérer une résurrection de ce qui fut une belle ferme de 30.000 m² de bassins, car Mélinda Griffiths (Université du Cap) s'en occupe toujours.

BENIN

Dans le village de Péréré existe depuis des années une jolie petite ferme de spiruline à but humanitaire lancée par l'association Bana du Bénin dont le siège est à Rennes. Une recherche de microalgues contaminantes vient d'être réalisée dont le résultat est excellent : aucune cyanobactérie étrangère ni toxine n'a pu y être détectée dans cette spiruline :



Rapport d'analyse n° 15-007
Phytoplancton EB : NF EN 15204
ET : méthode interne

Mr. et Mme Guibert
Association Bana du Bénin
48 Boulevard Voltaire
35000 RENNES

Echantillons reçus le 17/02/2015

Composition floristique synthétique

Ref. interne	éch. 15-017	
Ref. client	Péréré 06/05/2014	
Nature	Produit fini	
Composition	% colonies	% biomasse
Total Arthrospira :	92.2	99.7
dont :		
Arthrospira droites	91.8	98.6
Arthrospira spiralées	0.4	1.1
Autres cyanobactéries	n.d.	n.d.
Autres Chlorophycées	7.8	0.37
dont :		
Microspora sp.	7.8	0.37
C-phycoyanine	53.9 µg/g	(5.4 % P sec)
Microcystines (eq. LR)	< 0.02 µg/g	

CHILI

BioBioChile : <http://www.biobiochile.cl/2013/09/30/comienza-construccion-de-nueva-planta-solar-en-atacama.shtml> a publié un article intéressant suivant lequel une centrale solaire photovoltaïque de 135 MW, construite par une entreprise allemande dans le désert un peu au nord de la ville de Copiapo au Chili devait démarrer fin 2014. Or l'examen, à l'aide de Google Earth, de la zone où cette centrale devait être construite, ne laisse rien voir. Il s'agissait sans doute d'un beau projet mort-né. Dommage. C'est comme les projets pharaoniques de spiruline qui ne se réalisent très généralement pas. Du moins dans un premier temps. Mais le projet est intéressant par les chiffres annoncés :

« Esta planta solar contará con 560 mil paneles solares, distribuidos en una extensión de 180 hectáreas. Además, contempla una potencia de 135 megavatios, una energía a generar de 267 gigavatios hora al año y un ahorro de 133.000 toneladas de dióxido de carbono. Este proyecto está ubicado en la ruta C-17, kilómetro 67, al noreste de Copiapó, en uno de los puntos considerados por expertos como los más indicados de Chile y uno de los mejores a nivel mundial para la instalación de paneles solares. La planta construida por una empresa alemana se espera que esté operativa para el 2014. »

Et aussi parce qu'il fait penser aux possibilité de couplage entre photovoltaïque et spiruline (exemple modeste : la ferme de Nayalgué).

CHINE

Confirmant une information que nous avons donnée en Novembre 2013, Fred Pitois nous communique :

"J'ai contacté cette semaine **Yexin Ouyang**, l'auteur de l'article sur la spiruline mésophile riche en Oméga 3, et lui ai demandé s'il était possible d'avoir un échantillon de culture. Il m'a répondu qu'il avait vendu sa souche à un industriel chinois en 2009 avec des clauses strictes de confidentialité, donc pas d'envoi possible. Dommage." Dommage en effet; mais cela semble confirmer qu'il n'y avait pas d'oméga 3 en fait dans cette souche, ou bien que ce n'était pas une souche d'Arthrospira.

COSTA RICA

Frédéric Marchand est toujours vendeur de sa belle ferme de spiruline (à 18 % de phyco !).

Si vous êtes intéressés, au moins pour visiter la ferme et son environnement, en voici les coordonnées telles qu'elles vont apparaître dans l'Atlas Mondial des fermes de spiruline que la FSF a commencé à préparer :

Lat. 10°35'35" N

Long. 85°26'35" W

FRANCE

Georges Garcia poursuit le développement de son « appareil ménager » produisant de la spiruline, la Phytotière, dans le cadre de La Voie Bleue et de Alg&You : ils nous en parlera dans les PN de mars. En attendant on peut regarder sur sa vidéo

<https://www.youtube.com/watch?v=Qr28HQj3lZY> un proto de phytotière en marche.

Corinne Malardé a officiellement arrêté son bail de location avec l'unité de méthanisation « Les Champs Jouault », mais gageons que son activité spiruline va redémarrer de plus belle ailleurs. Son ancienne collaboratrice, **Christine Cassier**, a déjà lancé sa société de commercialisation : <http://www.societe.com/societe/algae-west-store-802022558.html>

Le **GAEC du Cormier** s'apprête à démarrer sa première saison de production de spiruline. La vidéo sur la construction de leur méthanisation, <http://youtu.be/Woa0F3A15S8>, montre leurs serres en cours de finition.

Run Spirit est le nom de la ferme de spiruline de **Sylvain Dupont**, qui préside l'association des producteurs réunionnais, **Péi la Belle Bleue** (<http://spirulinepei.re>), qui publie un carte de l'implantation de la douzaine de producteurs actuels associés sous l'égide de l'ARDA (Lionel Raobelina). On pourra aussi visiter la ferme de Sylvain sur le site <http://www.spirulineaustrale.com/index.html> grâce à une vidéo très bien faite.

MADAGASCAR

Un projet de spiruline de 3,5 milliard d'euros ????? Voir :

<http://www.midi-madagasikara.mg/economie/2014/10/16/imi-hdi-projet-creation-dusines-transformation-micro-algues/>

Cette information n'a pas été confirmée et ne le sera probablement jamais avant un siècle !

MEXIQUE

Robert Henrikson nous fait profiter de sa visite chez Spirulina Viva, ce jeune couple mexicain très engagé dans la spiruline artisanale et même domestique (ils vendent des kits prêts à l'emploi et organisent des stages de formation). Cette vidéo de Robert est à voir et méditer (ne pas tenir compte de la mention « cette vidéo n'est pas disponible ») :



Henrikson.htm

Je trouve très sympathique, rafraichissant, l'engagement de ce couple. A noter que la présentation de la spiruline fraîche congelée en plaquette est une invention simple et géniale d'un spirulinier de Quissac (Gard), Marc Pilard.

THAÏLANDE

Les photobioréacteurs cylindriques couverts d'un chapeau chinois sont à la mode, sur les toits de Bangkok :



Comme chez Aeon Biogroup :



Mais Antenna France n'a-il-pas inventé ce type de bassins ronds bien avant eux ?

TUNISIE

La spiruline commence à bien bouger en Tunisie.

La Spiruline de Gatrana (du groupe Naturis Causa) produite à Sidi Bouzid, arbore 25 % de Phycocyanine sur ses étiquettes et vend de la lyophilisée (en gélules).

Dominique Delobel s'apprête à démarrer sa ferme de production de Chenchou qui avec 2,5 ha de bassins va devoir sécher par atomisation, et ce n'est qu'un début.

VIETNAM

Nous avons reçu la proposition suivante de l'ONG « Les Enfants du Dragon », que nous nous faisons un plaisir de relayer ici :

Marc DE MUYNCK <marcopolo1949@gmail.com>

Date : 4 février 2015 07:24

Notre ONG envisage d'étendre en 2015 la surface de production sur notre ferme de Hau-Boi - Vietnam. Passer de 100 M2 à 200 puis 300 M2...

Nous serions ravi d'accueillir des volontaires sortant de la formation longue dispensée dans votre établissement.

Je pense qu'un séjour de 2 à 3 mois conviendrait à la formation complète de nos exploitants.

Nous cultivons actuellement de la Toliara.

Fiche de poste :

		MISSION 1
Identification de la structure	Nom de l'association	Les enfants du dragon
	Coordonnées du président	Mr BUI HUY Lan Chir. Dentiste Salengro - Quarouble 59243 (France) 327 273 751
	Adresse du site internet	http://www.lesenfantsdudragon.org
Identification du Responsable de la mission	Nom du responsable de la mission	Marc De Muynek
	Coordonnées du responsable de mission	Adresse : 66/21 đường Cây Phường Bình Hưng Hoà B - Quận TP HỒ Chí Minh (Việt Nam) ĐD - Mobile 0084 - 0937 12
	fonction au sein de l'association	Vice-président et Directeur des op Vietnam
	Remplaçant en cas d'indisponibilité du responsable de la mission	A voir au moment de la mis
Intitulé de la mission	Nom de ma mission	Mékong culture spiruline
	Fonction souhaitée du volontaire à recruter	Spécialiste en culture de spiruline
Objectifs de la mission	Objectifs pour cette mission	Produire une spiruline de qualité a enfants malnutris et malades (60% de le reste pour la vente) - Surface de l'e M2 en 2012
Projet associé et contexte social de la mission	Dans quel projet cette mission s'inclue-t-elle ?	Projet humanitaire, lutte contre la m
	Quelle est la situation sociale de vos bénéficiaires et que cherchez-vous à leur apporter ?	Enfants et populations très démunis aidons à recouvrir une meilleu
Modalités de	Quand cette mission peut-elle débuter ?	Au plus tôt

PN de Février 2015

mission	Durée approximative de la mission	Périodicité 1 mois minimum par r volontaire, ou plus si accord du v
	Jusqu'à quand cette offre de mission est-elle valable ?	30/09/2015
	Combien d'heures de travail par semaine environ ? (plein ou mi temps)	Environ 5 heures/jours
	Quels sont les différents lieux d'intervention du volontaire ?	Delta du Mékong Vietnam (So
	Avec quel public le volontaire sera-t-il amené à travailler?	Population locale - Agricult
	Modalités de prise en charge de logement et des repas du volontaire (Sinon, quel serait le cout ?)	L'ONG participe aux frais d'héberg nourriture - Reste à la charge du volo 5€/jr
	Le volontaire devra-t-il beaucoup se déplacer pour accomplir sa mission ?	Non, pas trop
	Modalités de prise en charge des frais de transport du volontaire sur les déplacements liés à sa mission	Nous prenons en charge les frais de tr - mise à disposition d'un v
	La mission du volontaire s'effectue-t-elle dans un environnement religieux ou politique ?	Non
	Y-a-t-il une limite d'âge pour cette mission ?	Etre majeur, en bonne sa
	Cette mission est-elle renouvelable plusieurs fois ?	Oui
Activités de la mission et résultats attendus	Quelles sont les activités concrètes que devra réaliser le volontaire ?	partager ses connaissances et son exp personnel vietnamien sur les deu production (région de Soc Trang – del
	Quels sont les différents aspects/phases de la mission ?	- Contrôle des connaissances personnel Complément de formatio

	<p>Déroulement d'une journée-type</p> <p>Y-a-t-il un travail préparatoire à fournir avant la mission ?</p> <p>Quels résultats doit atteindre le volontaire ?</p>	<p>Vers 6:00 : récolte de la spiruline / L'après-midi séchage du produit, cond... équilibrage du milieu de culture /</p> <p>Étude méthodique de la mission par... mise à jour de ses connaissa...</p> <p>Améliorer le niveau de technicité du... place</p>
<p>Compétences nécessaires/ Profil du volontaire</p>	<p>Compétences nécessaires pour mener à bien la mission et niveau</p> <p>Profils possibles du volontaire</p>	<p>Technicien dans ce domaine avec... expérience pratique</p> <p>Adaptabilité à toutes les situations, ac... avec très peu de confort dans une... éloignée des distractions de la vie</p>
<p>Encadrement/ Equipe</p>	<p>Membres de l'équipe qui travailleront avec le volontaire</p> <p>Photos de notre équipe en place</p>	<p>Le responsable en place au moment... pas encore défini à ce jour</p>
<p>Equipements</p>	<p>quels sont les équipements dont disposera le volontaire sur place pour mener à bien sa mission ?</p> <p>Quels sont les équipements manquants qui peuvent gêner le volontaire dans son travail ? Doit il emmener quelque chose de spécifique?</p>	<p>Matériels du laboratoire sur le site (... complet)</p> <p>En principe, non</p>
<p>Conditions de vie</p>	<p>Où sera logé le volontaire pour cette mission ? Lieu, confort?</p> <p>Y-a-t-il une douche, des toilettes et de l'eau potable ? Décrivez les rapidement.</p>	<p>Chez un agriculteur local dans une... construction récente.</p> <p>Il y a des "douches" - WC individuel... chaude et de l'eau potab...</p>
<p>Participation aux autres</p>	<p>le volontaire sera-t-il amené à participer à d'autres activités en plus de sa mission ?</p>	<p>En principe non, mais pas e...</p>

activités associatives	si oui, lesquelles ?	A définir en cas de besoin avec le
Risques autour de la mission	Quels sont les risques politiques ? Culturels?	Pas de risques particuliers à signaler s'abstenir de toutes discussions concernant le pays d'accueil et respecter coutumes locaux
	Quels sont les risques sanitaires ?	Respecter les conditions élémentaires traitement antipaludéen, vaccination protection contre les moustiques de cette région...
	Quelles sont les conditions de sécurité ?	Très bonnes
	Y-a-t-il d'autres risques pouvant affecter le bon déroulement de la mission ?	Pas connus à ce jour



INDEX : [SCIENCE](#) [BURUNDI](#) [FRANCE](#) [NIGER](#)

SCIENCE

Cyanotoxines

Une spiruline sèche 100 % pure (à 0 % de « cyanobactéries accompagnatrices ») peut contenir tout de même des toxines en % quantifiable provenant du milieu de culture résiduel si ces toxines sont excrétées par des cyanobactéries toxiques dans la culture plus rapidement qu'elles ne sont biodégradées ou détruites par la température, la lumière, le pH ou encore par oxydation. La vitesse de production des toxines dépend, entre autres facteurs, de la concurrence dans la culture entre cyanobactéries se considérant « ennemies ». Dans ces conditions on est tenté de dire que le contrôle de qualité du produit fini exigera toujours le dosage des toxines, a fortiori si elle contient des cyanobactéries accompagnatrices.

Cependant on peut espérer pouvoir éviter ces frais d'analyses si l'on a accumulé suffisamment de bons résultats dans des conditions de marche bien repérées (notamment de concentrations relatives d'arthrospira et de cyanobactéries toxiques dans la culture ou le produit fini, pH, température, salinité dans la culture, % de milieu résiduel dans la biomasse pressée, et conditions de séchage). Si on arrive ainsi à établir une zone de conditions sûres, et à s'y tenir, on pourrait se passer de doser les toxines.

Un élément-clé de ce programme reste la détermination des concentrations en cyanobactéries potentiellement toxiques dans la culture et/ou dans le produit fini. Un laboratoire comme Limnologie Sarl, à Rennes, sait faire ces déterminations. Mais la FSF, par exemple, pourrait être tentée de s'équiper d'un bon microscope professionnel à contraste de phase et caméra permettant de travailler sur écran pour déterminer le % en poids de chaque espèce. Une facilité supplémentaire serait d'ajouter au microscope une source de

lumière UV permettant de distinguer les cyanobactéries des autres micro-algues (vertes, brunes qui ne sont pas toxiques). Mais le coût d'un tel microscope professionnel avoisine l'équivalent de 50 à 100 kg de spiruline...

BURUNDI

SOLIBU (= Solidarité Burundi) nous envoie son Bulletin d'Information Mars 2015 dont voici un extrait :

2014 l'année des grands projets, 2015 l'année des belles réalisations !

Beaucoup de choses se sont passées depuis notre dernier Bulletin ! Vous le savez Solibu s'est associé à Antenna Technologies France, une association spécialisée dans la construction et la gestion de fermes de spiruline, pour bâtir et exploiter à proximité de Bujumbura une nouvelle installation. Solibu a, grâce à vos contributions, acheté le terrain et reçu le soutien de deux fondations, Hermès et le Crédit Agricole, pour la réalisation de ce projet qui permettra à terme de distribuer de la spiruline « humanitaire » à plus de 3000 enfants. Au cours de notre séjour de septembre nous avons avec Nicole, finalisé l'acquisition du terrain et depuis maintenant 3 semaines Didier est sur place pour piloter la construction; rappelons que le projet prévoit, dès que la production et la distribution locale seront en place, de transférer la responsabilité de la gestion à l'association Burundaise Burundisol. Solibu et Antenna interviendront alors comme supports techniques, mais l'équipe locale sera entièrement autonome. Ce projet qui sera finalisé cette année marquera l'aboutissement de plus de 7 ans de ténacité, sept années qui nous auront menées d'un bassin de 20 m² à 600 m², d'une production de quelques Kg à près d'une tonne de spiruline produite et distribuée. Pendant ce temps, notre activité au service des orphelinats, nos actions de microcrédits et nos partenariats avec les associations locales n'ont fait que se renforcer : nous avons « recruté » lors de notre séjour de septembre notre nouveau correspondant, Jean Claude qui prend désormais en charge toutes nos activités hors spiruline.

Si nous avons réussi tout cela, si nous avons pu mobiliser des fondations, si nous sommes désormais propriétaires de ce terrain à proximité du lac Tanganyika, nous le devons à chacun d'entre vous qui avez apporté votre pierre à cet édifice. Au nom de nos amis Burundais, des milliers d'enfants souffrant de malnutrition dans un pays en grande difficulté, un grand merci à chacun d'entre vous.

Denis Lavenant, président de Solibu

[SOLIBU Maison des associations - 11 rue des Saulées – 63400 CHAMALIERES](mailto:denislavenant@wanadoo.fr)
denislavenant@wanadoo.fr ☎ : 04 73 87 54 06 ou 06 86 07 14 05 Page 2 sur 5

Nouvelle ferme de spiruline : La construction est en route

Sous la Houlette de Luc Vyamungu, notre monsieur Spiruline, de Didier Hiberty, notre expert, et sous la supervision de Vincent Guigon (Antenna), la construction avance bon train. Après avoir délimité le terrain, effectué des travaux de voirie et de terrassement, réalisé les fondations, les murs d'enceinte sont en cours de construction. Ce terrain de 2000 m² accueillera 6 bassins en ciment de la forme « d'hippodromes » et un bâtiment regroupant tous les locaux techniques, le laboratoire, les stockages mais également un lieu de vie et d'hébergement. Pour mener à bien ce projet nous avons depuis plusieurs mois regroupé du matériel auprès des PME de la région Auvergne et fait fabriquer par des artisans locaux

des équipements inox adaptés (filtres, extrudeuses, séchoirs, couvertures de bassins...). Ces matériels sont en cours d'acheminement puisqu'un container regroupant plus de 10 tonnes de matériel a été expédié au début du mois de février depuis Clermont Ferrand. Nous avons profité de cette aubaine pour acheminer vêtements, linges, livres et lunettes que nous confierons sur place aux associations Burundaises partenaires (Onkidi, Asenabu) et aux orphelinats que nous assistons.

FRANCE

Récolteuse automatique

Bilan de la marche 2014 à la Ferme de Haute Saintonge : très satisfaisant, avec un débit horaire de 1 kg sec/heure. La machine coûte 3300 € l'unité.

Voir la vidéo correspondante sur :

<https://www.facebook.com/pages/La-spiruline-de-Haute-Saintonge/871538189536109>

[Il faudra que je mette à jour Spirpac-f pour tenir compte de ce bilan de marche 2014, JPJ]

Première récolte 2015 à Angers

Le 10 mars j'ai fait la première récolte de l'année, avec biomasse pressée à 27,4 % de sec et séchage à poids constant (en 4 hr à 40 °C). Le Secchi avant récolte était de 2 cm. La quantité récoltée a été de 20 g sec/m².

Je n'ai pas changé le milieu de culture du bassin depuis 3 ans mais je le purifie (au moins un peu) avec un écumeur placé dans le bassin. Pendant l'hiver la température s'est maintenue entre 25 et 30 °C sans chauffage autre que l'énergie d'agitation et un petit éclairage LED 16 hr/jour. L'agitation est permanente ou 30 minutes par heure selon la température extérieure.

Le phormidium a été présent en permanence. De temps en temps j'enlève les "rubans" qui se forment sur la ligne d'eau, ou les colonies planes adhérentes sous le film PE servant de couverture inférieure (colonies formées par des projections ou des mousses provenant de l'écumeur)

J'ai fait analyser le produit sec par Limnologie Sarl de Rennes. Le résultat est reproduit page suivante. On voit d'après cette analyse que le produit est à 99 % de pureté (en poids) et que les toxines sont inférieures au seuil de détection (seules les microcystines ont été analysées), lequel représente 1/50 de la norme internationale maximum autorisée.

On notera la teneur assez élevée en C-phycocyanine (15,3 %), pourtant mesurée à la sonde, méthode rapide qui a tendance à sous-évaluer la teneur. Ceci est en accord avec la couleur verte bien foncée du produit, et peut être attribué au faible éclairement hivernal (la lumière naturelle devant traverser 5 vitrages) avant d'atteindre la culture. Aucune nourriture ni CO₂ n'a été ajoutée pendant l'hiver, les teneurs du milieu en nitrate et nitrites sont restées respectivement égales à celles mesurées début novembre 2014 soit 1300 et 0 ppm.

Composition floristique synthétique

Ref. interne Ref. client Nature	éch. 15-029 Récolte 10/03/2015 Produit fini	
Composition	% colonies	% biomasse
Total Arthrospira :	62.3	99.0
dont :		
<i>Arthrospira 1 (cf. Paracas)</i>	50	79.9
<i>Arthrospira 2 ('droites')</i>	12.3	19.1
Autres cyanobactéries	37.7	1.0
dont :		
<i>Jaaginema</i>	31.2	0.4
<i>Planktolyngbya</i>	5.1	0.2
<i>Pseudanabaena</i>	0.7	0.1
<i>Phormidium</i>	0.7	0.3
C-phycocyanine	152.7 µg/g	(15.3 % P sec)
Microcystines (eq. LR)	< 0.02 µg/g	

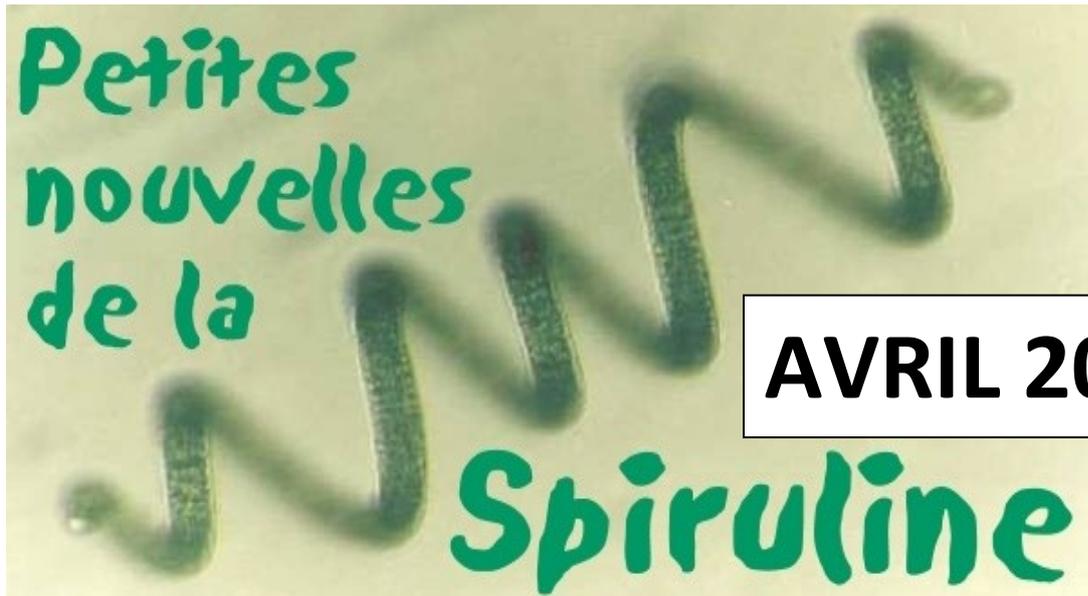
On voit que l'espèce accompagnatrice dominante est *Jaaginema*, tant en nombre qu'en poids. Cette espèce est 33 fois plus petite que les *Phormidium* mais 54 fois plus nombreuse.

NIGER

L'association alsacienne **Mémoires de Femmes**, sous l'impulsion de **Christine Ohrisser**, membre de la FSF, productrice en Alsace, termine la construction d'une ferme de spiruline à but humanitaire au Niger, près d'Agadez. Le démarrage est tout proche et **Thomas Gabrion** (prodcteur près d'Angoulême) a accepté de fournir l'assistance technique nécessaire à son succès. Les conditions sont particulièrement difficiles dans cette région.

Heureusement la ferme comportera sa propre production d'électricité photovoltaïque.

Rappelons que la région d'Agadez a grand besoin de spiruline pour lutter contre les effets des rayonnements ionisants sur les enfants (grandes mines d'uranium à proximité).



AVRIL 2015

INDEX : [HISTORIQUE](#) [ANNONCE](#) [ALGERIE](#) [FRANCE](#)
[ITALIE](#) [NIGER](#) [RCA](#) [THAÏLANDE](#) [USA](#)

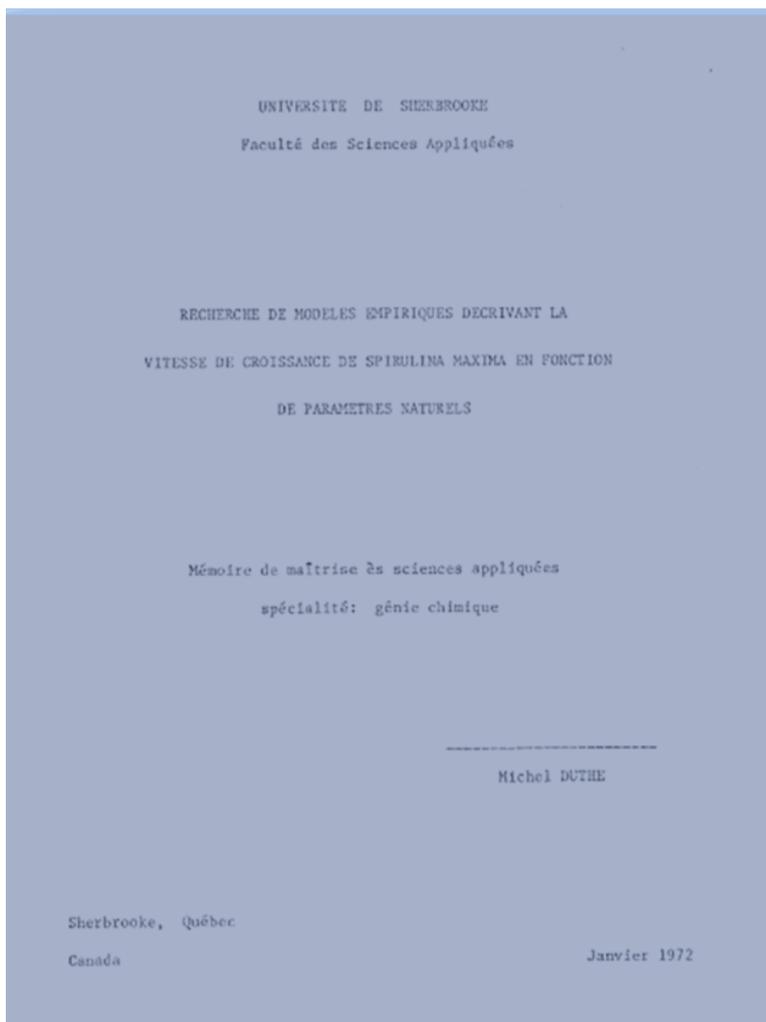
HISTORIQUE

Lors de l'AG de TECHNAP le 16 avril nous avons rencontré un nouveau membre, **Michel Duthé**, ingénieur en Génie Chimique, qui a fait une thèse de doctorat sur la spiruline en même temps que Zarrouk mais publiée seulement en 1972.

Nous ne donnons ici que l'introduction et la conclusion, plus le schéma d'un photobioréacteur qu'il a utilisé pour l'étude.

Les personnes intéressées peuvent prendre contact avec Michel à l'adresse :

michel-duthe@orange.fr



INTRODUCTION

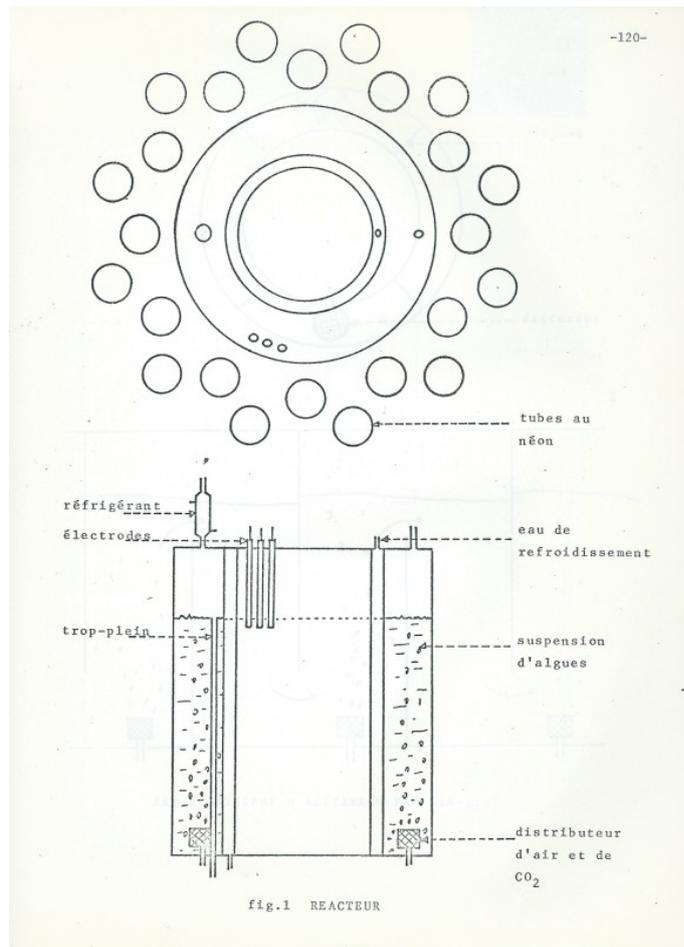
L'étude de *Spirulina Maxima*, conduite notamment par des chercheurs de l'Institut Français du Pétrole, a permis la culture de l'algue dans de grands bassins, construits à l'air libre dans des régions ensoleillées. Un procédé a été mis au point mais le prix de revient du concentré protéinique est encore sensiblement supérieur au coût des protéines à base de soja ou farine de poisson. Aussi il serait bon d'améliorer l'économie du procédé en diminuant les investissements ou en améliorant le rendement de la culture. A cet égard des études très intéressantes ont été faites à Sherbrooke (7) sur l'utilisation de l'urée comme source d'azote et de l'eau de mer comme source de sels.

Dans un autre ordre d'idées il était possible d'étudier la vitesse de croissance de *Spirulina* en fonction des paramètres naturels qui sont: éclairage, température et pH. C'est l'objet de la présente étude qui a été conduite à l'aide d'un réacteur de laboratoire de 5.75 litres, de conception originale.

4. CONCLUSION

Il ressort de cette étude que l'éclairage est le facteur principal. Ceci est démontré par l'analyse de la variance pour le premier modèle. C'est aussi l'éclairage qui constitue le facteur le plus important dans le design factoriel. En Annexe 2 on trouvera une tentative d'approche numérique des données de l'I.F.P. relatives à la variation de l'éclairage seulement. En Annexe 4 on a étudié un modèle non linéaire qui est nettement supérieur au premier modèle dans le domaine étudié. On trouvera enfin en Annexe 5 l'identification par un échelon de la fonction de transfert entre la lumière et la concentration, dans un fonctionnement continu.

La lumière étant le facteur le plus important c'est sur ce dernier qu'il conviendrait de poursuivre les recherches. Il serait intéressant en particulier d'établir un modèle prédisant la réaction de la vitesse de croissance à la lumière en régime transitoire. A ce stade des recherches il semble qu'une approche plus théorique soit nécessaire.



Petite Annonce

Adrien Galaret nous écrit :

« Je suis allé le week-end dernier dans les Landes voir des collègues producteurs ainsi qu'un lieu qui est en train de se construire. **Florent et Valérie** cherchent à installer un spirulinier (entre autres) et c'est pourquoi ils m'ont demandé de diffuser leur annonce. Ce serait bien de l'envoyer aux adhérents de S&P (Manu, toi qui a la mail liste, est-ce que tu peux t'en occuper?) et si, Jean-Paul, tu pouvais diffuser l'annonce dans les PN, ce serait vraiment bien !

Florent POMIER était aquaculteur, il possède 6000m² de serres et tous le matériel de tuyauteries, raccords, bacs et compagnie que peut avoir un aquaculteur qui faisait du poisson d'ornement, du tilapia et des coraux. Il a de l'eau chaude potable à 40° gratuite et à volonté (forage à 1500m). Le sol est plat et sablonneux (très facile pour le terrassement des bassins et incruster un chauffage au sol). En gros, si quelqu'un veut s'installer, il n'y a qu'à investir dans les bâches et le laboratoire, et tu peux **produire toute** l'année ! Le tout dans un lieu de 17 ha qui s'ouvrent à construire un collectif dont voici le site web ainsi qu'un texte de présentation :

"Tu as des compétences significatives en maraîchage et/ou en permaculture, en spiruline ? Ou dans une autre activité agricole ? Tu souhaites les mettre en œuvre au service d'un lieu mettant l'humain au cœur de sa démarche ? Tu te sens capable de t'intégrer sur du long terme à un projet qui propose une autre façon de vivre ensemble ? Nous te proposons de visiter le site internet de notre éco-

hameau en cours de développement. 17Ha situés au coeur de la forêt des Landes à 60 km au sud de Bordeaux et à 60km de l'océan. Les terres (7ha de plein champ et 6000m2 de serres multi-chapelles) sont déjà certifiées biologiques, l'outil est présent, les activités sont à relancer. Notre souhait est de travailler moins pour vivre plus (en répartissant le travail collectivement), tout en tenant compte des réalités économiques. La sobriété et l'autonomie sont recherchées, tout en restant en lien avec le monde qui nous entoure. Habitat existant sur place et d'autres en prévisions. Apport financier fortement souhaité

www.eco-hameau-argelouse.org"

Merci

Adrien

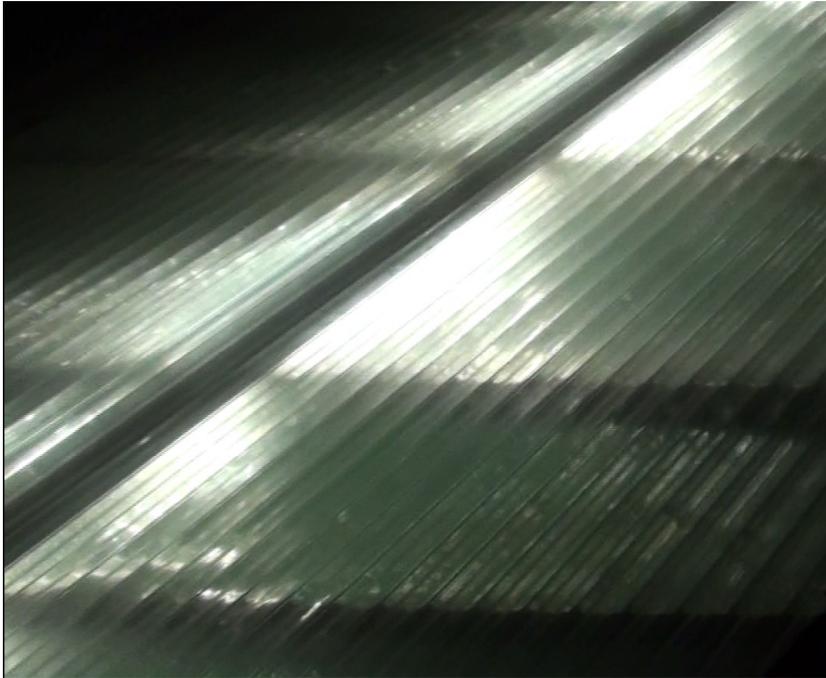
ALGERIE

Photo du stand de Kadda Hiri à Ouargla



Notre ami **Kadda Hiri**, de Tamanrasset, nous informe qu'il a participé "au 1^{er} Salon de Ouargla du 11, 12 et 13 avril 2015 sur l'algoculture spiruline et l'aquaculture. Je suis content car tout cela commence à prendre forme. Il y avait aussi au Salon un producteur de spiruline tunisienne « Bio Algue »".

FRANCE



Angers

A cause des températures élevées pour la saison, mon bassin n'a plus besoin du film supérieur, j'ai conservé seulement la plaque polycarbonate et le film inférieur qui permet de recycler les condensats. L'éclairage est allumé de 6 hr à 9 hr et de 19 hr à 22 hr (Photo ci-dessus prise de nuit).

Les jours de soleil il faut aérer sinon on atteint vite 40°C dans le bassin.

La croissance est vigoureuse et se fait sur la réserve de nitrate.

Mais le phormidium prolifère également... malgré une forte concentration en spirulines. Cependant cela ne semble pas affecter outre mesure la qualité de la spiruline que je m'astreint à suivre par analyses (voir PN de mars 2015). Le 18 avril 2015 j'ai fait une récolte avec **Amandine et Vincent**, deux jeunes futurs spiruliniers de Clermont-Ferrand très motivés et sympathiques. Pour cette récolte j'ai rincé la biomasse sur filtre avec eau potable à pH 10 et alcalinité 0,15 à raison de 80 litres/kg sec, et j'ai pressé jusqu'à 32,3 % de sec dans la spiruline fraîche dont le goût a plu à mes visiteurs. J'ai vérifié que cette spiruline congelée (pas en couche mince) se décongèle sans libérer sa phycocyanine (souche spiralée résistante). J'ai fait analyser le produit sec (séchage 4 hr à 40°C, à poids constant).

Le tableau ci-dessous compare les % d'espèces « accompagnatrices » dans l'analyse de mars (biomasse non rincée) et dans celle d'avril (rincée) :

Le but du lavage était de réduire les concentrations en espèces accompagnatrices dans le produit sec, ce qui a été effectivement le cas si l'on compare les % de biomasse de mars et avril pour les espèces "classiques" mais pas du tout pour une nouvelle venue appelée Aphanothece :

	Mars	Avril
Aphanothece	0	2,2
Jaaginema	0,4	0,2
Planktolyngbya	0,2	0,1
Pseudoanabaena	0,1	< 0,1
Phormidium	0,3	0

J'en arrive sérieusement à me demander si ces Aphanothece ne viennent pas du réseau d'eau potable ? Ou des plantes avoisiantes (printemps) ?

Affaire à suivre... JPJ

ITALIE

Exposition universelle de Milan

Communiqué de presse

**La spiruline paysanne française,
aliment innovant à l'Exposition Universelle de Milan.
Italie, du 1^{er} mai au 30 octobre 2015**

Le Pavillon France de l'exposition universelle de Milan apporte la réponse française à la question « produire et nourrir autrement ». « Comment assurer à l'ensemble des habitants de la planète une alimentation suffisante, de qualité, saine et durable ? ».

La spiruline paysanne française fait partie de la scénographie générale du Pavillon France à Milan en tant qu'aliment innovant.

- 8 claires caractéristiques du séchage et du façonnage français de la spiruline seront présentées pendant les 6 mois d'exposition ainsi que 20 pots de spiruline en paillettes.
- 1 000 visiteurs attendus par heure, soit environ 1,2 Million de personnes
- L'Exposition Universelle Milan 2015 porte le titre « Nourrir la Planète, Energie pour la Vie », pour plus de détails voir pages 3 et 4 du communiqué
- La présence de la Fédération des Spiruliniers de France lors de l'inauguration officielle le 1^{er} mai 2015
- Il est prévu que la spiruline soit dégustée lors de la conférence « Demain, des algues dans notre assiette ? » qui se tiendra le 5 août selon le programme prévisionnel.
- Une application dédiée au Pavillon France en permettra la visite virtuelle
- Pour plus de détails sur la spiruline voir dernière page du communiqué (pages 4 et 5)

Le Pavillon France à Milan : des faits et des chiffres

- Un pavillon bois innovant entièrement démontable et remontable, à très basse consommation d'énergie,
- 3 600 m² de surface pour le Pavillon France dont 1 100 m² scénographiés,
- Le café des chefs, une boutique, une boulangerie,
- 1 000 visiteurs attendus par heure,
- 5 000 délégations officielles attendues durant les 184 jours de l'exposition,
- 20 M€ d'investissement public répartis entre 7 ministères engagés dans l'événement.

Pour plus d'informations : www.france-milan-2015.fr

NIGER

L'association alsacienne « **Mémoires de Femmes** » a construit une ferme de spiruline dans la ville même d'Agadez. Elle a pris modèle sur la ferme nigérienne de Dogondoutchi.

La production a commencé avec deux bassins. Voir leur site riche en photos :

http://www.memoires-de-femmes.org/Memoires_de_Femmes/Construction.html

RCA

L'édition 2013-14 du Petit Fûté RCA publie en page 83 un joli petit article bien documenté sur la ferme de spiruline de Kénose à Bangui :

Pratique - BANGUI ◀ 83

Bassins de spiruline

La **spiruline** est une algue microscopique qui permet de lutter contre la malnutrition. La culture de cette algue merveilleuse a été initiée à Bangui par Marie-Elisabeth, une pharmacienne française, membre du Foyer de **Charité de Fatima**. Jean-Denis Ngobo, formé par cette femme dévouée, a pu à son tour créer un groupement de travailleurs baptisé Kénose (Antenna).

Cette association produit l'essentiel de la **spiruline** en République centrafricaine, fournissant les dispensaires de Bangui et de province, l'hôpital Amis d'Afrique, et même le Foyer de **Charité** dont la production devient insuffisante par rapport au nombre d'enfants soignés. Tous les visiteurs sont bienvenus sur ce site de production atypique : PK 13, route de Damara, près du baobab. En général, il y a toujours quelqu'un jusqu'en fin d'après-midi.

► **Pour en savoir plus.** Prenez rendez-vous avec M. Ngobo, Tél +236 75 50 93 53 et mail : kenoseantenna@yahoo.fr

La **spiruline** est en vente, à 20 000 FCFA environ le kilo. On peut aussi en acheter au CPJ, avenue Koudoukou, sur la droite quand on vient du carrefour de Miskine : un sachet de 50 g est à 1 000 FCFA.

Algae-growing nuns in Central African Republic fight malnutrition with ingenuity



BY **Sebastian Rich** March 27, 2015

Voir son article : <http://www.pbs.org/newshour/updates/algae-growing-nuns-in-central-african-republic-are-giving-the-finger-to-malnutrition/>

THAÏLANDE

De la spiruline sur les toits de la capitale Thaïlandaise...

Energaia est une entreprise qui veut prouver que la culture de la spiruline peut-être une opportunité pour le futur de notre société. Avec tous les problèmes environnementaux que notre monde peut connaître à ce jour, la société Thaïlandaise a décidé de cultiver la spiruline en des lieux pour le moins inattendus... dans les espaces urbains. En effet grâce à son équipe de recherche et développement, elle a développé son propre système de circuit de production fermé qui peut se transposer un peu partout en ville, comme par exemple sur le toit des immeubles, le tout sans contamination de la spiruline par des agents extérieurs. Cette spiruline est donc d'une très bonne qualité aussi bien nutritive que gustative.



Dans un souci de qualité, Energaia propose de la spiruline fraîche ou encore congelée, au lieu de la proposer en poudre, afin de garder intacts tous les bienfaits de cette cyanobactérie. Elle a également développé des produits alimentaires du quotidien à la spiruline pour faciliter et démocratiser la consommation de spiruline.

[Article écrit par **Minh**, un collaborateur du patron d'Energaia, **Saumil Shah**, pour les P.N. suite à ma demande transmise par **Yannick Monnier** qui a fait un stage chez Energaia].

La spiruline fraiche produite titre 30 % de sec et se conserverait en pots de verre étanches environ 3 à 5 semaines selon la taille du pot (contenant 100 à 300 g), en réfrigérateur, à une température non précisée.

JPJ

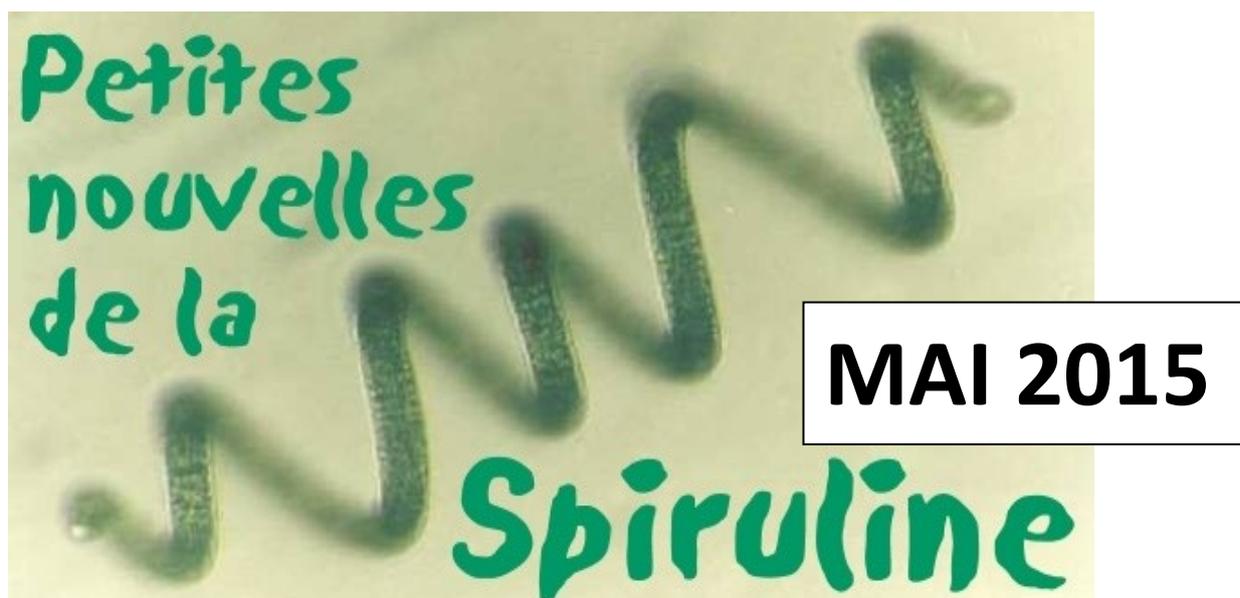
USA

Test clinique à base de spiruline approuvé par la FDA

Pour diagnostiquer une maladie de l'estomac on utilisait jusqu'ici un test à base d'un élément radioactif nécessitant un environnement adapté.

La FDA vient d'approuver un nouveau test non invasif à base de spiruline contenant du carbone 13 non radiactif. La spiruline est ingérée en mélange avec des œufs brouillés au petit déjeuner. Il suffit de mesurer le taux de carbone 13 dans l'air expiré par le patient, sans environnement spécial.

Voir : <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm441370.htm>



[INDEX](#) [FRANCE](#) ([ADEME](#) [Angers](#) [Pour les nouveaux Nature et Progrès](#) [Réédition](#) [Souches](#)) [ISRAËL](#) [ITALIE](#) [TUNISIE](#)

FRANCE

ADEME

L'ADEME a confié à la Société Decid Risk (Gestion des Risques Agricoles) une étude sur l'utilisation de la chaleur excédentaire des unités de méthanisation notamment couplées à des productions de spiruline. La première réunion du Comité Technique qui a été créé pour l'assister a eu lieu le 12 mai à Angers, avec la participation de Frédéric Reimund représentant la FSF. Des bruits de couloirs insistants font craindre que le Gouvernement fasse machine arrière sur la prime à l'efficacité énergétique ce qui serait un coup dur pour le concept du couplage entre spiruline et méthanisation.

Bassin expérimental à Angers

Je n'ai pas poursuivi mes essais de rinçage de la biomasse sur filtre à cause de l'alerte aux Aphanotece du mois d'avril (voir PN d'Avril), en attendant une enquête complémentaire à ce sujet.

Je continue à maintenir la température du bassin entre 33 et 39°C sans difficulté quelque soit le temps. Je n'ajoute ni CO2 ni azote. Pour maintenir l'efficacité de l'écumeur installé dans le bassin je dois maintenir le niveau autour de 25 cm dans le bassin, ce qui permet de maintenir un taux de phormidium proche de zéro dans la culture, alors que le Phormidium prospère sur la ligne d'eau. Par ailleurs je maintiens une concentration en spiruline élevée autour de 0,6 g/l. Dans ces conditions la productivité ne peut qu'être basse (mais le taux de phycocyanine élevé), tout à fait en accord avec les simulations à l'aide de SPIRPAC-F : 2,7 g/j/m².

JPJ

Pour les nouveaux dans la spiruline

Pour se faire tranquillement la main avant de passer éventuellement au stade de vrai spirulinier, une suggestion due à Jacques Falquet :

http://www.spirulinelacapitelle.com/docs/prod_spiruline_FR.pdf

Philippe Calamand, qui attaque sa 17^{ème} saison de spiruline à La Capitelle, souhaite ajouter ce commentaire : « ça me paraît vraiment très simplifié comme outil pour devenir producteur de spiru, je pense donc qu'il faudrait préciser que ce n'est qu'une base pour faire connaissance avec la culture avant de s'aventurer plus loin avec des livres comme le tien ou celui de Ripley. »

Certes ce n'est qu'une base, mais bonne.

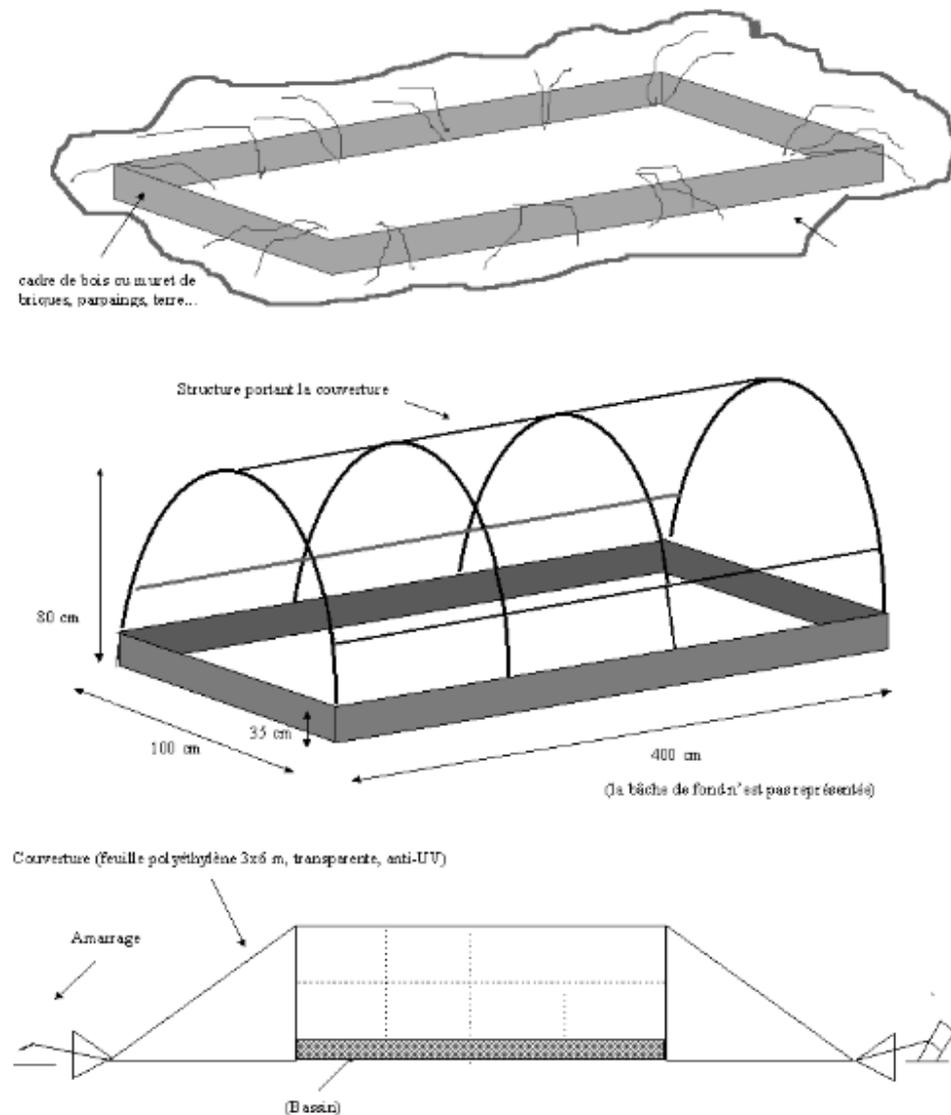
Il y a d'ailleurs une variété infinie de bassins simplifiés possibles, un modèle parmi mes préférés étant celui représenté ci-dessous (Mialet) et page 3 (Chili, 1997), qui peut se décliner de façons variées et ne nécessite que du film de serre, du bois et des vis.

Celui proposé par Jacques Falquet dans le document transmis par Philippe Calamand est fort bien aussi quoiqu'un peu plus compliqué à construire.





Figure 1.
Montage du bassin couvert



JPJ

Fourniture de souches de spiruline de qualité garantie

Gilles Planchon offre plusieurs souches purifiées à des prix attractifs, à 99,9 % d'Arthrospira, dont moins de 1% de droites et sans Phormidium, en milieu de culture, à Secchi < 2 cm. Disponibles aussi sous forme de fraîche à teneur garantie > 99,8 % d'Arthrospira dont < 1% de droites et sans Phormidium, prête à êtreensemencée. Voici un extrait des tarifs qu'il propose :

TARIFS 2015
INOCULUM DE SPIRULINE
Ferme Écologique Expérimentale de la Roquette

QUANTITES*	TARIFS	FRAIS DE PORT Colissimo
1 litre	65 € TTC	8 €
5 litres	180 € TTC	15 €
20 litres	280 € TTC	25 €

*Volume du contenant (rempli à 90%)

*Possibilité de quantités supérieures sur commande (jusqu'à 150 litres).

- ✓ Actuellement proposées : 2 souches d'*Arthrospira Platensis*, Paracas ondulée et spiralée
Prochainement : Lonar, Laayoune, Maxima, et Camargue.
- ✓ Possibilité de faire isoler la spiruline de sa propre culture (devis sur demande)
- ✓ Densité spiruline minimum garantie : concentration > 0,5g sec /l, Secchi < 2 cm.
- ✓ Spiruline cultivée en phase exponentielle, en conditions contrôlées, et agitée par bullage.
- ✓ Culture isolée en laboratoire*
- ✓ Résultats d'analyse récents de la pureté de l'inoculum *.
- ✓ % de biomasse de spiruline dans l'inoculum garanti supérieur à 99,9%.*
- ✓ Culture exempte de Phormidium (micro algue contaminante)*
- ✓ Sans spirulines droites (< à 1%) *
- ✓ Traçabilité écrite de la souche : prélèvement, isolation, lieux de multiplications.
- ✓ Photo(s) et vidéo(s) de la spiruline au microscope.

Milieu de culture utilisé

Bicarbonate de soude	10g/l	Sulfate de magnésium	0,2g /l
Sel de mer	2,5g/l	Sulfate de potassium	0,3g /l
Nitrate de potassium	1,5g /l	Sulfate de fer EDTA	0,04g/l
Urée	0,04g/l	Solution oligo éléments	0,1 ml/l
Phosphate mono-ammonique	0,2g/l	Eau de Volvic	

- ✓ Possibilité d'ensemencement direct de bassin à l'aide de biomasse fraîche sélectionnée et analysée* au préalable ;
sans phormidium, % de biomasse de Spiruline garantie > à 99,8%, spiruline droites (< à 1%).

Devis sur demande.

*Centre de Limnologie de Rennes

Nature et Progrès

Dans Planète Spiruline du [13 mai 2015](#) Florian Spiruline écrit dans son blog, catégorie [Presse](#) :

La revue nationale Nature & Progrès a publié un article sur la spiruline co-écrit par la Fédération des Spiruliniers de France et l'association Spiruline & Progrès.

« Aquaculture de laboratoire, artisanale ou industrielle ? Chimique ou biologique ? Que se cache-t-il derrière ce super-aliment assimilé "moderne" et pourtant si ancien ? »

L'association **Spiruline & Progrès** et la **Fédération des Spiruliniers de France** (FSF) tentent de répondre à ces questions dans un article publié par la revue nationale **Nature&Progrès d'Avril-Mai 2015** :



Vous pouvez télécharger l'article en cliquant sur la photo ci-dessus.

Réédition du livre de Ripley Fox- Communiqué

« Les Carrefours de la spiruline et Mme Denise Fox ont le plaisir de vous annoncer la réédition de l'ouvrage majeur du Dr R.D. Fox "Spiruline Technique Pratique et Promesse".

L'ouvrage est présenté dans sa forme initiale, précédé d'une grande préface de Mme Denise FOX , retraçant "la belle aventure" de l'émergence de la spiruline au cours des quarante années que les auteurs lui auront consacré.

Cette édition à vocation pédagogique est limitée à 2000 exemplaires pour ce premier tirage.

Les commandes peuvent être directement passées auprès de l'Éditeur ÉQUINOXE, dont vous trouverez les coordonnées sur le bon de commande, ci-dessous, ou bien par e-mail sur l'adresse mail des Carrefours de la Spiruline : lescarrefoursdelaspiruline@gmail.com.

L'Éditeur propose un tarif dégressif pour en permettre une large diffusion.

Merci d'accorder une large audience à cette réédition. »

Emmanuel Gorodetzky, Président des Carrefours de la Spiruline

É Q U I N O X E
é d i t i o n s

Saint Remy de Provence, le 15 mai 2015

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Nous venons de rééditer l'ouvrage de Ripley D. Fox, consacré à la spiruline, recherché depuis fort longtemps.

Son épouse dans son avant-propos, évoque sa longue histoire et les anecdotes qui ont émaillées sa reconnaissance et le bien-fondé de « son inventeur ».

Nous vous le proposons à un prix public TTC de 20,00 € (TVA 5,5% incluse).

Des conditions préférentielles vous seront accordées sur la base du barème suivant :

- A partir de 50 exemplaires : 17,00 € TTC/ex.
- A partir de 100 exemplaires : 16,00 € TTC/ex.
- A partir de 200 exemplaires : 15,00 € TTC/ex.
- A partir de 300 exemplaires : 13,00 € TTC/ex.

Offre limitée jusqu'au 31-12-2015 (franco de port & règlement à réception).

BON DE COMMANDE

Nom :
Adresse :
Tél :
Mel :

Nous souhaitons acquérir exemplaire(s) de l'ouvrage la Spiruline.

Date & signature

Q La Massane - Les Joncades Basses - F-13210 SAINT-REMY-DE-Prov - Tél 04 90 90 21 10 - Fax 04 90 90 21 13
e-mail : equinoxe-editions@wanadoo.fr
SAS au Capital de 300 000 € - RCS Tarascon : B 349 953 737 - Code APE : 221 A - Siret : FR 56 349 953 737 00039



ISRAËL

Mike Bubnov continue de développer sa ferme de spiruline très artisanale, où pratiquement tout le matériel est de récupération.



ITALIE

Expo universelle Milan

Admirez la magnifique photo historique reproduite ci-dessous !

Nous en sommes redevables à **Emilie Rousselou** qui, visiblement, a su apprivoiser, son Ministre de l'Agriculture et de la Pêche :



Remise du panier offert par la Fédération des Spiruliniers de France au Ministre de l'Agriculture lors de l'Expo universelle Milano 2015

TUNISIE



Cette photo prise sur Google Earth représente la première ferme de spiruline industrielle en cours de construction dans le désert, à Chenchou en Tunisie (à côté d'une usine à tomates hydroponiques) basée sur le procédé mis au point par **Dominique Delobel**.



Ce dernier nous autorise à en publier les premières photos (tirées d'un dépliant publicitaire en anglais) :



Les tunnels sont gonflés à l'air pressurisé, qui apporte le CO₂. Le bout des tunnels forme une boucle de retour de l'air pressurisé.



Stockage de chaleur en réservoirs économiques construits avec la technique des silos à grains :



Récolteuse automatique à tambour (une par boucle de tunnel) :



Bloc technique en bout de tunnels, avec la batterie des récolteuses.

Le séchage se fait malheureusement par atomisation, mais c'est peut-être obligatoire au niveau industriel (ici on espère produire 30 tonnes de spiruline sèche/année de 10 mois de marche initialement et de porter le tonnage jusqu'à 70 tonnes/an en marche optimisée). Pour le séchage le choix du spray drying est aussi en accord avec le parti pris de minimiser les contacts de la

spiruline avec l'air ambiant jusqu'au stade de l'emballage.

PN de Mai 2015

Nous ne pouvons que souhaiter bon vent à ce projet ; il le mérite.

Pour plus de détails voir le site en anglais <http://www.algaepartners.com/>

JPJ



INDEX [FRANCE](#) ([Normandie](#), [Bretagne](#), [Phycocyanine](#))
[MADAGASCAR](#) [NEPAL](#)

FRANCE

Normandie : Le Mariage de Laurent et Emilie

Le 13 juin j'ai eu la chance de pouvoir participer à cet évènement exceptionnel avec plus de cent autres invités, par un très beau temps. La messe de mariage a rempli l'église d'Houlgate, et a été embellie par un orchestre et une chorale de haut niveau. J'ai été ému notamment par l'extrait du Cantique des Cantiques dialogué par les mariés ainsi que par l'Ave Maria de Schubert chanté par une soliste extraordinaire.

Après un apéritif dans la maison familiale des Lecesve à Houlgate, la fête s'est déroulée à Bouquetot sous un chapiteau de cirque authentique installé pour l'occasion.

Entre temps certains ont pu profiter de la plage en se baignant !

Tous nos vœux accompagnent ce jeune couple de spiruliniers qui nous envoie la belle photo ci-dessous prise à Carnac lors de leur " mini lune de miel " (saison spiruline oblige, en attendant leur voyage de noce aux antipodes).



JPJ

Bretagne : Inauguration

A Riantec (près de Lorient) les **Paniers de la Mer** ont démarré leur ferme de spiruline avec l'aide de **Joaquim Cabrol** début juin. L'inauguration a eu lieu le 16 juin.

Il s'agit d'une petite unité de 200 m² qui est appelée à servir de modèle pour d'autres plus grandes, toujours dans le cadre des Paniers de la Mer, bénéficiant de subventions d'Etat car il s'agit d'une production humanitaire pour l'aide alimentaire

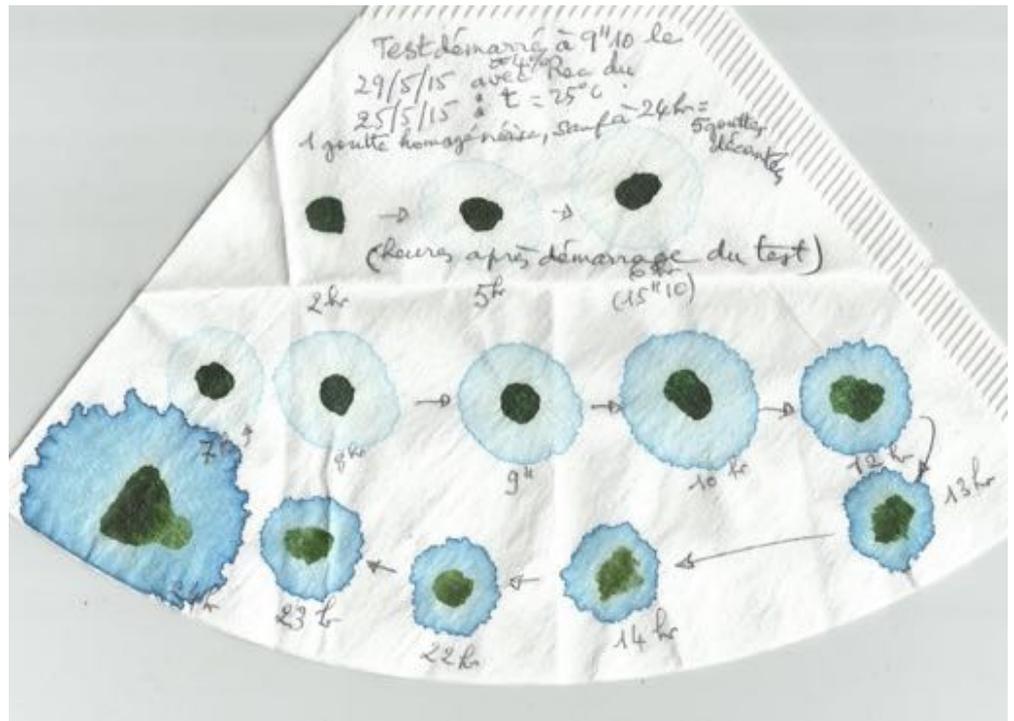
Cette première ferme est installée sur le terrain des Jardins de Cocagne gérés par l'Association Optim'ism qui prête deux personnes pour seconder Joaquim et se former à la culture de spiruline.



Hélène Rochet, directrice des Paniers de la Mer et Joaquim devant les bassins lors de l'inauguration.

Angers/Phycocyanine

J'ai fait le test "phycocyanine" (décrit dans le manuel) sur la récolte de mon petit bassin du 25 mai 2015 (sur la spiruline séchée à 40°C) : comme on le voit sur cette photo il faut 13 hr pour que tout le bleu sorte (avec cette souche) .



La solution obtenue contient les résidus insolubles de l'extraction, mais il est possible de séparer une solution plus pure en la faisant passer par un "mèche" en papier filtre dans un récipient contenant un peu d'eau : le pigment bleu migre progressivement de la solution mère très concentrée mais impure vers la solution moins concentrée mais beaucoup plus pure, jusqu'à obtention d'un équilibre.

Après un certain temps d'extraction la solution purifiée recueillie a belle allure, avec des reflets rouges selon l'angle de vue :



JPJ

MADAGASCAR

Spirulinesolidaire a réussi son pari en démarrant sa ferme de Marovoay qui commence sa production. Violaine (spirulinesolidaire @gmail.com) nous en envoie quelques photos à l'appui :





NEPAL

Alpinisme et spiruline

La Newsletter d'Antenna France publie les premiers résultats d'un test fait par un alpiniste spécialiste de l'Everest sur l'influence de la spiruline sur ses performances en haute altitude. Il a fait participer ses sherpas aux essais. Tous ont été surpris et élogieux. Et ce n'est qu'un début. Voici un extrait :

L'alpiniste de l'extrême [Satyabrata Dam](#) teste la prise de spiruline pour gravir l'Everest.

Satya Dam, la seule personne à avoir dirigé des expéditions réussies sur les trois "pôles" (nord, sud et le mont Everest) a testé pour Antenna les effets de la spiruline en haute montagne. [Découvrez son témoignage ici](#) » (cliquez)



[INDEX](#) [CAMEROUN](#) [FRANCE](#) ([FSF](#), [Microscopie](#), [Philosophie](#), [Canicule et spiruline](#), [Landes](#), [Denise FOX](#))

CAMEROUN

Article sur la spiruline et le VIH

Marthe-Elise Ngo Matip (m_matipde@yahoo.de) nous signale qu'un deuxième article basé sur sa thèse de doctorat est sur le point de sortir dans la revue "Journal of Nutrition" sous le titre « *Impact of daily supplementation of Spirulina platensis on the immune system of naïve HIV-1 patients in Cameroon: a 12-months, single blind, randomized, multicenter trial* » dont voici un résumé succinct des résultats : " *The significant increase of CD4 count cells (596.32–614.92 cells count) and significant decrease of viral load levels (74.7×10^3 – 30.87×10^3 copies/mL) of the patients who received a supplementation of S. platensis was found after 6 months of treatment. Haemoglobin level was also significantly higher in the same group while the fasting blood glucose concentration decreased after 12 months compared to control.*" Donc très bons résultats avec seulement 10 g de spiruline sèche par jour.

FRANCE

FSF

Le site de la FSF (<http://www.spiruliniersdefrance.fr/>) a récemment franchi un seuil important dans son développement, à tel point que je pourrais presque envisager d'arrêter la publication des P.N. ! Son **Atlas Mondial** des producteurs artisanaux (<http://www.spiruliniersdefrance.fr/spip.php?article253>) tel qu'il est maintenant est un bon début, mais il est évident qu'il faudra continuer à l'enrichir ; on vise à indiquer tous les producteurs dans le Monde sauf en France où l'on présente les adhérents de la FSF. Les producteurs non adhérents à la

Fédération des Spiruliniers de France ne figurent pas dans cet atlas, c'est bien dommage. La FSF avance à grands pas cette année : dépôt du Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène GBPH, acceptation du financement institutionnel du dossier CASDAR conséquent pour des recherches appliquées, les bons plans qui s'étoffent pour échanger sur les fournisseurs intéressants et négocier les prix, la présentation de la spiruline paysanne française à l'Expo Universelle de Milan par la France en tant qu'aliment innovant, les premiers BP-Réa aquaculture spécialisés sur la spiruline. Bien sûr cela reste un choix de chacun d'adhérer à la FSF, on y retrouve bien l'esprit de partage des PN et de cet atlas.

D'autre part le distingo entre humanitaires et commerciaux parait un peu flou dans cet atlas car beaucoup sont les deux à la fois comme Atlaspirluline qui vend en France sur Internet, ce qui me parait être une consécration de réussite (quand on se souvient des débuts de cette ferme !). Pour l'instant on a décidé d'indiquer avec un cœur les fermes qui donnent 20 % (ou plus) de leur production à des organisations de solidarité. Si vous voyez sur l'atlas une ferme à changer ou à indiquer, envoyez ou faites envoyer un mail à Emilie ou à moi par l'intermédiaire du formulaire de contact du site www.spirulinearcenciel.fr avec les coordonnées Google Earth ou GPS du lieu de production de spiruline, un texte, les adresses mail et téléphones, le site internet s'il existe et/ou une photo. Merci d'avance !

JPJ

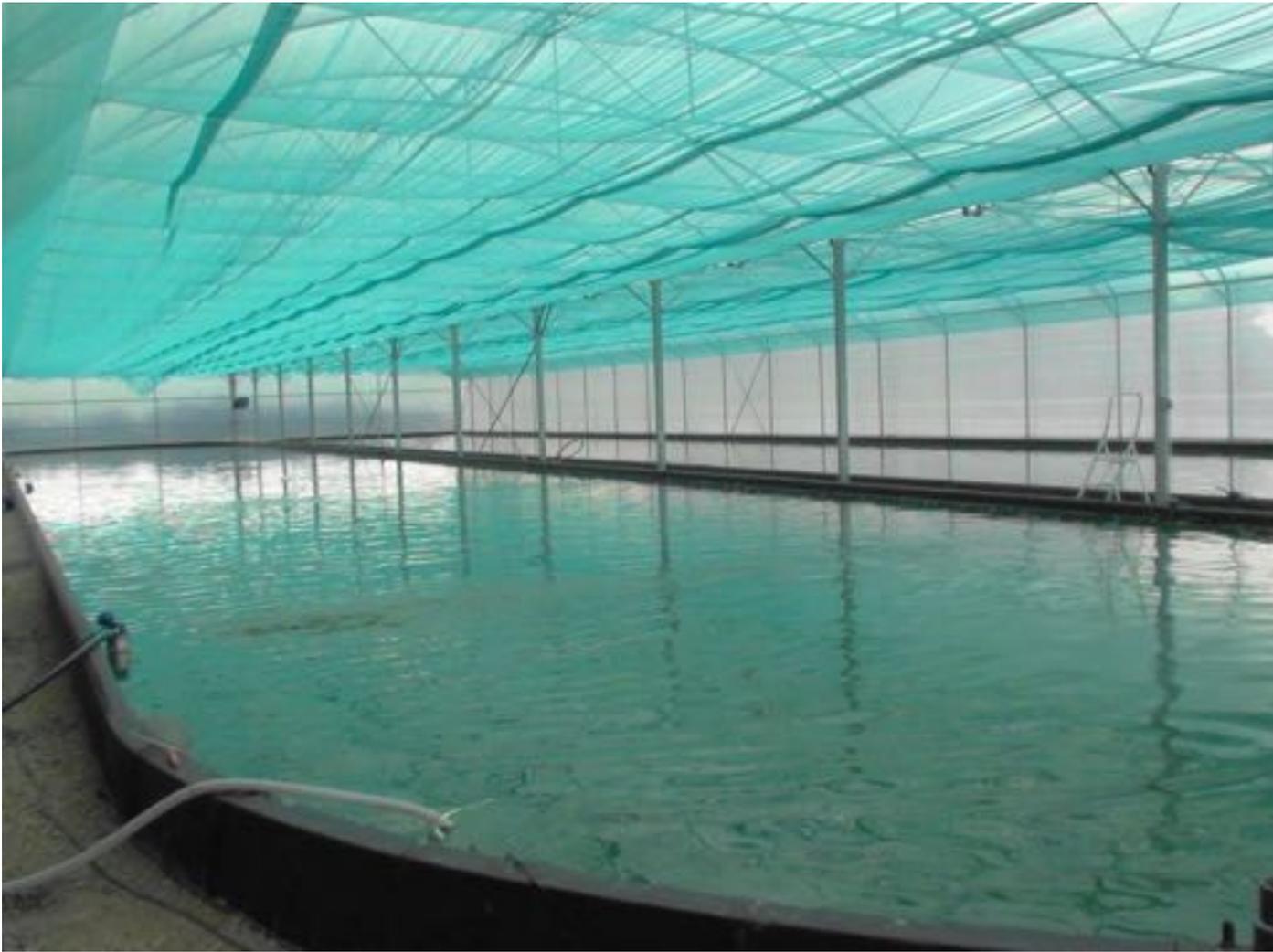
Vendée-Algues

Voici le lien vers un article de revue décrivant cette ferme de spiruline qui vient de démarrer : <https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&ik=6c2e49f45f&view=att&th=14e4433ef231d825&attid=0.1&disp=safe&zw> à 85 km au sud d'Angers, et qui est couplée à une méthanisation.

La première récolte a été faite le 2 juillet avec l'aide de l'équipe de HYES et le 6 juillet Nathalie de Poix et Fred Reimund sont venus prendre contact et donner leurs conseils. L'implantation de cette ferme est intéressante car elle est assez éloignée (environ 200 m) de la méthanisation qui l'alimente en chaleur, et en fait on ne se rend pas compte qu'on est à proximité d'une méthanisation. On voit beaucoup plus les nombreuses toitures photovoltaïques (y compris celle du labo spiruline) et un champ d'éoliennes géantes tout proche. On est donc en pleine ambiance « écologique ».

Le séchage se fait à basse température (32°C) par déshumidificateurs, système simple et efficace qui tend à se répandre.





Et la récolteuse automatique qui a donné satisfaction dès la première récolte :



Une équipe fort sympathique à qui nous souhaitons plein succès !

JPJ

Microscopie/Angers

J'ai récemment acheté un microscope plus performant que je commence à maîtriser. Voici quelques photos prises avec cet outil sur le contenu de mon bassin :



Une belle "droite" le 27 juin 2015



Une belle spiralee. le 30 juin 2015 (les spirales sont un peu aplaties entre lame et lamelle)



Récolte du 8 juillet 2015 séchée, en cours de réhydratation pour test de phycocyanine (objectif 40X en contraste de phase)



Idem mais sans contraste de phase et avec échelle de dimension.

Autre vue en contraste de phase, mais à agrandissement différent (c'est du "flottant" de mon bassin ; en fait ma souche n'est pas flottante, elle reste facilement entre deux eaux).



"Contaminant" inconnu vu à la même occasion :



Qu'est-ce que ça peut bien être ? C'est de la taille d'une Arthrospira mais d'aspect tellement différent ! Dire que j'ai ça dans mon bassin, dont je mange avec délice la spiruline fraîche... (Heureusement, en jouant sur la mise au point de l'objectif, je me suis aperçu après coup qu'il s'agit simplement d'une Arthrospira vue comme en radioscopie !) JPJ

Philosophie Spiruline

En préparation à mon déménagement dans le Lot prévu en 2016, je commence à réduire le volume de mes archives, ce qui m'amène à les relire, un exercice long mais instructif. La relecture du dossier « Microbio » m'a notamment inspiré les réflexions suivantes, en vrac :

1. La revue *Scientific American* de janvier 1994 publia l'article célèbre de Wayne W. Carmichael intitulé « The Toxins of Cyanobacteria » qui mit le feu aux poudres et conduisit les deux grands producteurs mondiaux de spiruline à s'allier devant cette menace pour la contrer. Leur parade consista à financer des recherches chez Carmichael et à suivre son avis. Il en sortit des recommandations (qui furent éditées en interne mais tenues secrètes à l'extérieur des deux sociétés) consistant en gros à faire doser régulièrement les toxines microcystines et nodularines dans la spiruline produite. A l'époque j'ai failli abandonner la spiruline, me rendant compte que nous petits producteurs n'aurions pas les moyens de cette parade. J'ai exposé mes doutes à R. Fox dans une note du 17 mai 1994, concluant que je n'abandonnais pas la spiruline, une des raisons étant ce que dit Carmichael dans son article en page 80 : **« dans les lacs et étangs les blooms de cyanobactéries toxiques ne se forment pas en dehors des pH 6 à 9 »**. En travaillant à un pH moyen de 10,3 on pourrait donc éviter une concentration dangereuse en cyanotoxines, et c'est ce qui semble se vérifier actuellement.

2. Extrait d'un fax de Jacques Falquet du 15 Nov 1995 à JPJ : **« En fait je pense comme toi qu'on ne peut analyser la microflore de chaque climat : mon opinion est de garder les pieds sur terre, en considérant la spiruline comme la production agricole qu'elle est. Analyse-t-on la microflore qui couvre les denrées agricoles de chaque pays du monde ? Et quand bien même on le ferait, en serait-on beaucoup plus avancé ? »**

3. Actuellement, au vu des multiples analyses d'espèces accompagnatrices et de cyanotoxines faites en France sur des échantillons de spirulines ou de cultures de spirulines depuis deux ans je ne suis **pas loin d'appliquer la même philosophie aux cyanobactéries étrangères qu'on trouve dans les spirulines** (ce qui ne dispense pas de doser de temps en temps au moins les microcystines, seules toxines faisant l'objet d'une norme).

4. Extrait d'un avis de R. Fox, décembre 1995 à JPJ :

« Les zooplanctons se nourrissant de spirulines (bodos) ne sont pas toxiques pour l'homme ».

5. Jacques Falquet écrivait en mars 2001 **« avoir trouvé un livre disant que les amibes dont souffrent les humains proviennent exclusivement de matière fécale d'autres humains et il en conclut que ces amibes (*Hystolytica*) ne peuvent pas se reproduire en dehors du système digestif humain, et donc**

que les amibes proliférant dans certains bassins de spirulines sont d'une autre espèce et donc a priori sans danger pour l'homme. »

5. Fox, en octobre 1996, écrivit que « **La cyanobactérie de toute petite taille appelée "Oscillatoria grunowiana articulata tenuis", largement présente dans les bassins de Mialet, n'est pas toxique au test Artémias et ne contamine pas la biomasse récoltée car elle passe dans le filtrat** ».

6. Avis de Nicole Richard qui fait les analyses microbiologiques pour la Répression des Fraudes de Montpellier en octobre 1993 : « **Les Corynobactéries qu'on trouve dans les spirulines ne sont pas dangereuses : il s'agit de bactéries très courantes et en grande majorité non pathogènes** »

7. Un très bon article indien dans Arch. Hydrobiol., 110-4, p. 623-630, d'octobre 1987 confirme la thèse de l'indien Parhad (1970) en relatant que : « **les cultures des spirulines tuent les principales bactéries pathogènes (E. coli, S. aureus, S. typhi, C. perfringens) en 5 jours à pH 10** ».

Par ailleurs la littérature rapporte que parmi les bactéries seul **le vibrion du choléra survivrait à pH 11, mais sans pouvoir se multiplier et que d'autre part il ne résiste pas au séchage.**

8. Aux craintes de certains qu'avec le temps les bactéries présentes dans le milieu de culture pourraient devenir résistantes aux pH élevés, **Ripley Fox répond qu'il ne le croit pas puisque la spiruline existe depuis plusieurs milliards d'années.**

9. En décembre 1998 j'ai rassuré Lionel Raobelina (en Côte d'Ivoire) en lui envoyant une série de bulletins d'analyses microbiologiques sur des échantillons de spirulines sèches que j'ai **produites en divers lieux et environnements (France, Chili, Pérou, RCA, Zaïre) montrant que toutes étaient conformes, quelque soit la température de séchage entre 35 et 65°C.**

10. Je clos cette liste par une citation intéressante de Jacques Falquet dans son fax du 22/12/1997 : « **Nous poursuivons aussi les essais de formules alimentaires de type biscuits (biomasse fraîche + farine de biscuits, extrusion, séchage en bâtonnets) qui donnent une acceptabilité excellente et un séchage bien plus rapide** ». Cela ressemble au procédé de « Mix drying » de R. Fox qui malheureusement attend encore d'être exploité...

JPJ

Canicule et Spiruline

Un certain nombre de spiruliniers sont déçus car ils espéraient une augmentation de leur production grâce à un été exceptionnellement chaud, or ce serait plutôt le contraire qui se produit dans le Midi. Difficile d'expliquer pourquoi à distance, mais on peut avancer des hypothèses explicatives, par exemple :

- Aux fortes lumières il se produit beaucoup plus d'EPS (Cornet, 1996)
- Certaines souches supportent mal les températures supérieures à 41°C
- Certains spiruliniers aèrent à fond et/ou agitent pendant les nuits espérant réduire la température matinale des bassins à près de 20°C ; ce faisant ils courent plusieurs risques :
 - photolyse matinale (surtout avec la Paracas)
 - photoinhibition ralentissant la photosynthèse pendant les matinées
 - augmentation de la respiration nocturne par meilleure oxygénation

Des simulations faites avec Spirpac-f sur Angers et Hyères pour le mois de juillet montrent des différences en sens inverse mais qui restent mineures, de l'ordre de 10 % :

Angers Hyères

- En conditions "normales" : 9 g/j/m² 15,1 g/j/m²
- En conditions "canicule" : 10 g/j/m² 14,5 g/j/m² (conditions météo hypothétiques)

D'après cela la canicule apporterait un petit plus à Angers, et un petit moins à Hyères, où les conditions "normales" sont plus favorables qu'à Angers...

JPJ

Landes

Camille Dameron avait choisi la date du 4 juillet pour célébrer dignement l'inauguration de sa ferme, la Spiruline des Landes, sise à Parentis en Born. J'étais invité mais j'ai reculé devant la canicule annoncée. Qu'il veuille bien m'en excuser !

En consolation il m'envoie le montage suivant en souvenir de cette journée :

JPJ



Denise Fox

Nous fêterons l'anniversaire de Denise le 30 juillet et à cette occasion nous lui exprimons notre vieille amitié indéfectible pour tout le vécu et le transmis avec Ripley au cours de tant d'années à tant de spiruliniers dans tant de pays... Oui merci pour tout ce que votre couple a fait pour eux et merci pour ceux qui bénéficient de leur travail maintenant.

Nous te souhaitons une bonne retraite sous le soleil montpelliérain mais en espérant que tu ne souffres pas trop de sa chaleur si souvent excessive en ces jours-ci.

J'aimerais que tu puisses disposer d'un ordinateur pour "voyager" à travers le monde avec l'Atlas Mondial des fermes de spiruline que peu à peu nous construisons mais qui est déjà assez riche. Alors je te remets ici le lien de ce que je voudrais être un cadeau pour toi : https://www.google.com/maps/d/viewer?usp=sharing_eid&mid=zIkHDMs70CDA.kTLuHITZLak
Je te recommande de l'utiliser pour aller revisiter le Togo avec un joli film sur la ferme togolaise qui te plaira sûrement, et dont je te donne déjà ici l'adresse : <https://youtu.be/4mxhdKU2hRI>.



Et si tu rencontres des difficultés pour te servir de ces outils je suis sûr que Manu t'aidera.

HAPPY BIRTHDAY TO
YOU, DENISE!

JRJ





INDEX **FRANCE** (**Spiruline de Beauce, Filtration et pressage à 40°C, Spiruline de Beauce lyophilisée, Spiruline Aroma Zone lyophilisée, Surveiller alcalinité, Evènement dans le Lot, Piège à Phormidium, Fixation d'azote, Prochain colloque FSF**)

FRANCE

FR3 diffuse un reportage sur la Spiruline de Beauce

Dominique Guérin a récemment inauguré sa belle ferme de spiruline sise à Oconville, en Beauce.



A cette occasion FR3 Région Centre est venu faire un reportage et des interviews à la ferme le 29 juillet 2015, pendant de longues heures, pour une diffusion de 2 minutes le soir même (j'ai pu mesurer l'art des journalistes !) Vous pouvez voir in extenso la vidéo en cliquant ici :

www.youtube.com/watch?v=HfF12X7AMVQ

ou : <https://youtu.be/HfF12X7AMVQ>

Mais ne sachant trop ce que ce fameux reportage montrerait j'ai pris quelques photos où cas où il aurait besoin d'être complété :



La surface des bassins totalise 2500 m².

Ajoutons que ces bassins sont équipés pour produire en hiver grâce à un puissant chauffage au bois.



Important aussi de noter que l'analyse des milieux de culture est faite quasi journallement grâce à un système rapide et moderne mis au point en Belgique. C'est l'épouse de Dominique qui se charge de ces analyses. Et pendant les vacances ses deux grandes filles, Marie et Eloïse, mettent "la main à la

pâte" des récoltes et du séchage. Ce dernier s'effectue très facilement par déshumidificateur. A la demande, Dominique peut aussi sécher par lyophilisation, moyennant un surcoût notable évidemment.

JPJ

Filtration et pressage à 40°C

Bernard Morand nous fait aimablement profiter de ses expériences récentes pour améliorer grandement la vitesse de filtration et de pressage de cultures de spirulines riches en EPS.

Comme beaucoup de spiruliniers il est confronté cet été à des cas de bassins difficiles à récolter.

Il a eu l'idée d'essayer de récolter un bassin à 40°C et a eu la bonne surprise de constater que la filtration était grandement accélérée et que la biomasse à la même température se pressait bien.

On peut faire l'hypothèse que les grains d'EPS insolubles sont ramollis à cette température et peuvent passer à travers les mailles de la toile ou les filaments de spiruline, ou simplement que la viscosité du milieu contenant de l'EPS en solution est réduite.

Il serait intéressant de valider cette expérience en la reproduisant et en analysant la spiruline ainsi produite pour vérifier sa teneur en EPS qui, logiquement, devrait être accrue, avec corrélativement une baisse du taux de protéines. Il faudra bien sûr aussi vérifier que la haute température n'affecte pas la bactériologie du produit sec fini.

J'ai essayé cette méthode le 21 août à 19 hr après avoir laissé la température de mon bassin monter à 39,5°C. Effectivement la filtration a été rapide et le pressage a donné une biomasse fraîche à 28% de sec. Mais simultanément l'écumage était permanent. Au total je préfère récolter le matin moins chaud.

En tous cas merci Bernard !

N.B. Il existe bien sûr d'autres méthodes pour assurer une bonne filtration. Par exemple la bonne vieille méthode mise au point chez Biorigin par les Haldemann : décanter et filtrer sur filtre à sable les filtrats, puis réduire leur teneur résiduelle en EPS (ou, ce qui revient au même, en DBO) par épuration biologique en bassins profonds aérés, ce qui permet le recyclage intégral des filtrats.

En variante Peter Schilling utilisait le moussage pour dégrossir puis terminait par épuration biologique aérée. Cette dernière peut être remplacée par une filtration à 1 µ mais cela demande plus de moyens techniques.

Peu importe la méthode pourvu que la filtration et le pressage se fassent bien, et que l'on ne purge pas de milieu usé dans l'environnement. Pour le moment l'écumage me satisfait.

JPJ

Expérience de "réhydratation" de Spiruline de Beauce lyophilisée

La réhydratation avec de l'eau douce conduit rapidement à la lyse complète des trichomes.

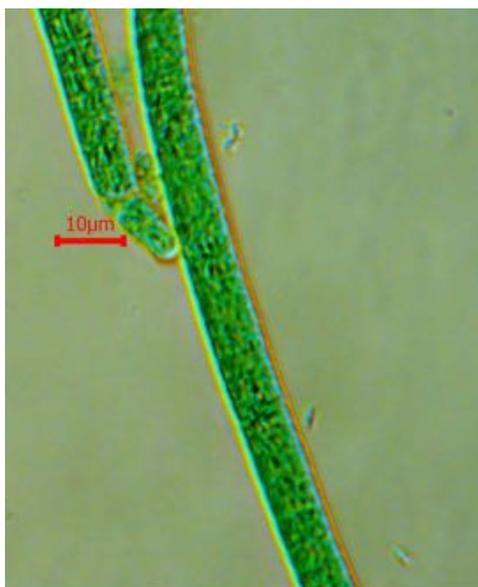
L'expérience a été répétée avec du filtrat de culture (équivalent à du milieu de culture) dans l'espoir que cette lyse ne se produirait pas

Les photos suivantes montrent que là aussi l'hydratation conduit à la lyse complète des trichomes, puis des cellules elles-mêmes (on le voit à la coloration jaune-brun que prend le milieu au bout de 40 minutes). Cela laisse peu d'espoir de pouvoir utiliser la spiruline lyophilisée pour ensemercer des bassins.

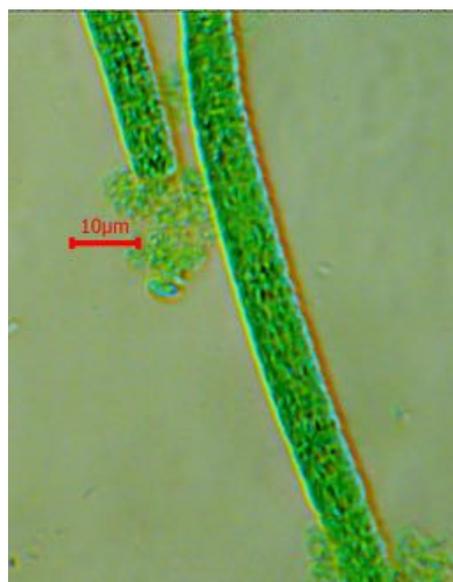
Les photos suivantes ont été prises avec objectif 40x.



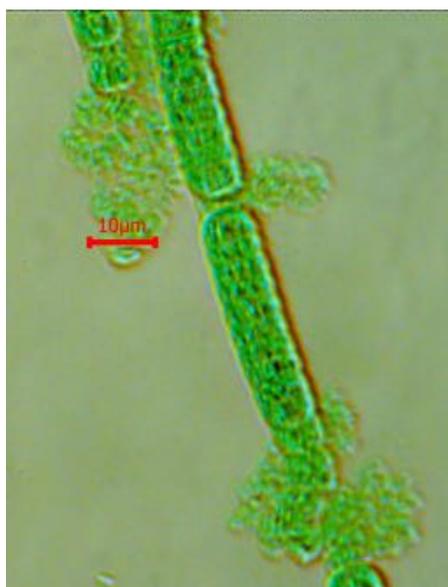
12hr04 le 8 août 2015



12hr08



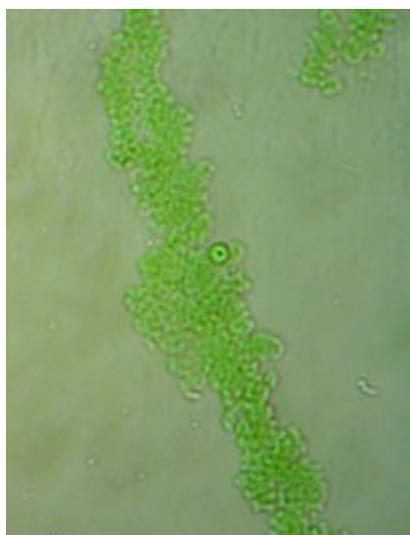
12hr11



12hr13



12hr15



12hr25

Toutes ces photos sont prises au même grossissement. Le diamètre des cellules est de 8 μ .

JPJ

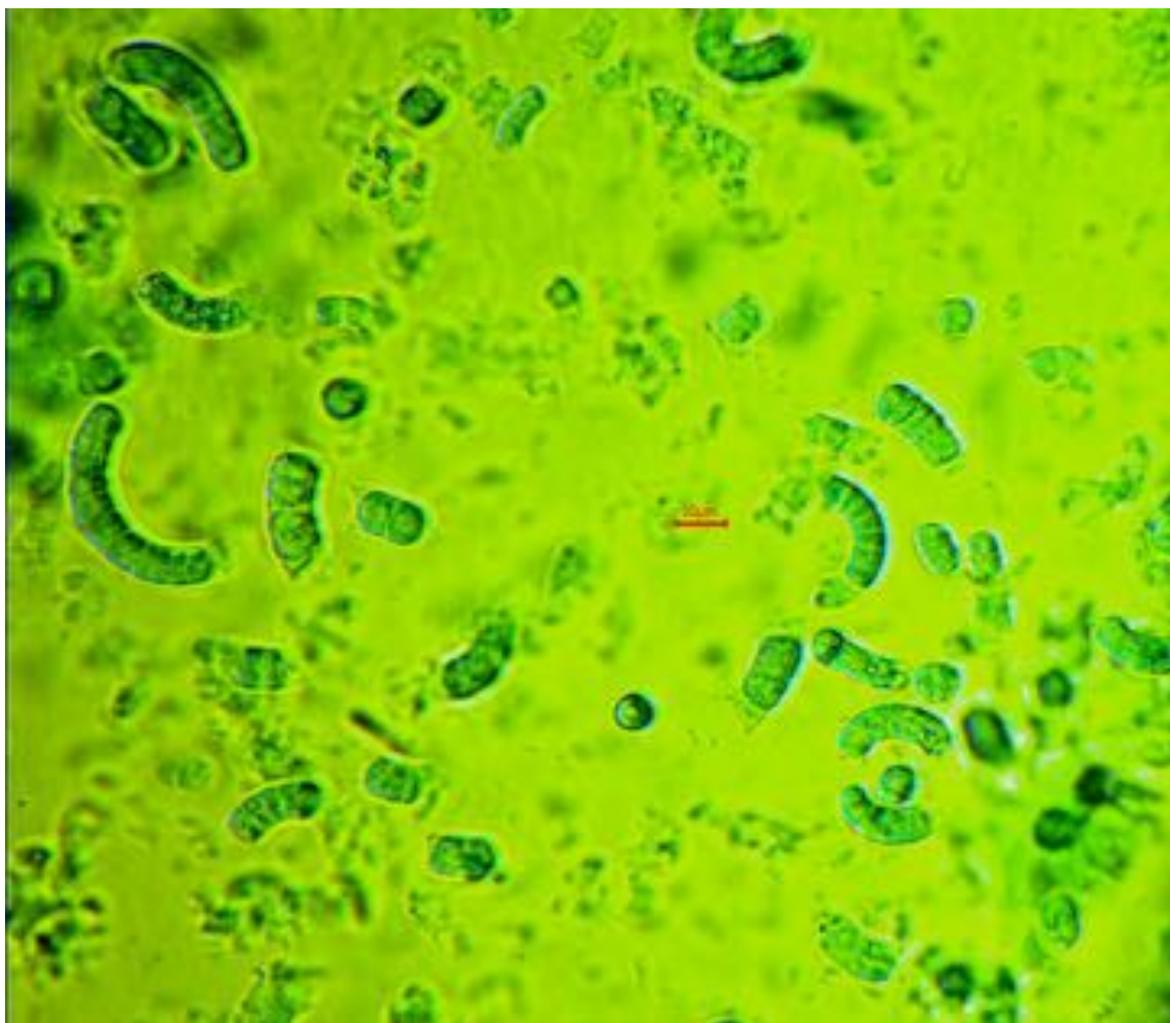
Expérience de "réhydratation" de spiruline lyophilisée Aroma Zone

Ayant trouvé sur internet une offre de spiruline lyophilisée à 3,5 € le pot de 50 g (donc à 70 €/kg au détail) ma curiosité a été piquée au vif et j'en ai acheté un pot qui m'est parvenu le 25 août. Il s'agit d'un produit d'un beau vert, finement broyé ("micronisé"), d'odeur à peine perceptible à un nez de connaisseur. Le fournisseur, Aroma Zone, dit qu'il est d'origine française bien qu'on puisse en douter vu son prix : *" La Spiruline que nous vous proposons est d'origine France. Elle est cultivée en bassins fermés (et non dans des lacs ou environnements naturels potentiellement pollués, comme c'est parfois le cas) et en milieu contrôlé. La qualité de l'eau y est contrôlée. Des analyses de métaux lourds sont également réalisées sur notre spiruline pour vérifier l'absence de contamination. Pour récolter la spiruline, on procède à une filtration de l'eau, un lavage et enfin une lyophilisation, technique de séchage sans aucune chauffe qui garantit le meilleur respect des actifs et propriétés de l'algue. Elle*

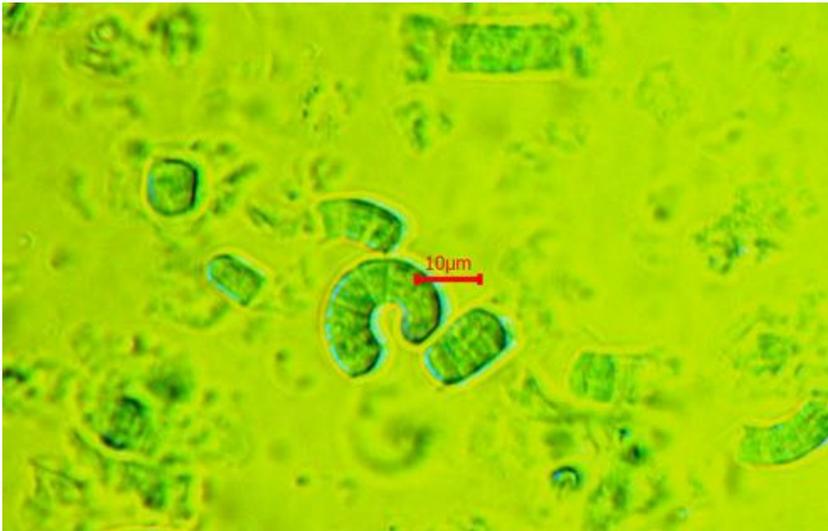
est ensuite micronisée pour fournir une poudre fine. De plus, notre spiruline ne subit aucun traitement par irradiation.”

Ce produit est vendu comme ingrédient pour des cosmétiques home-made, mais il est dit qu'il peut aussi être consommé.

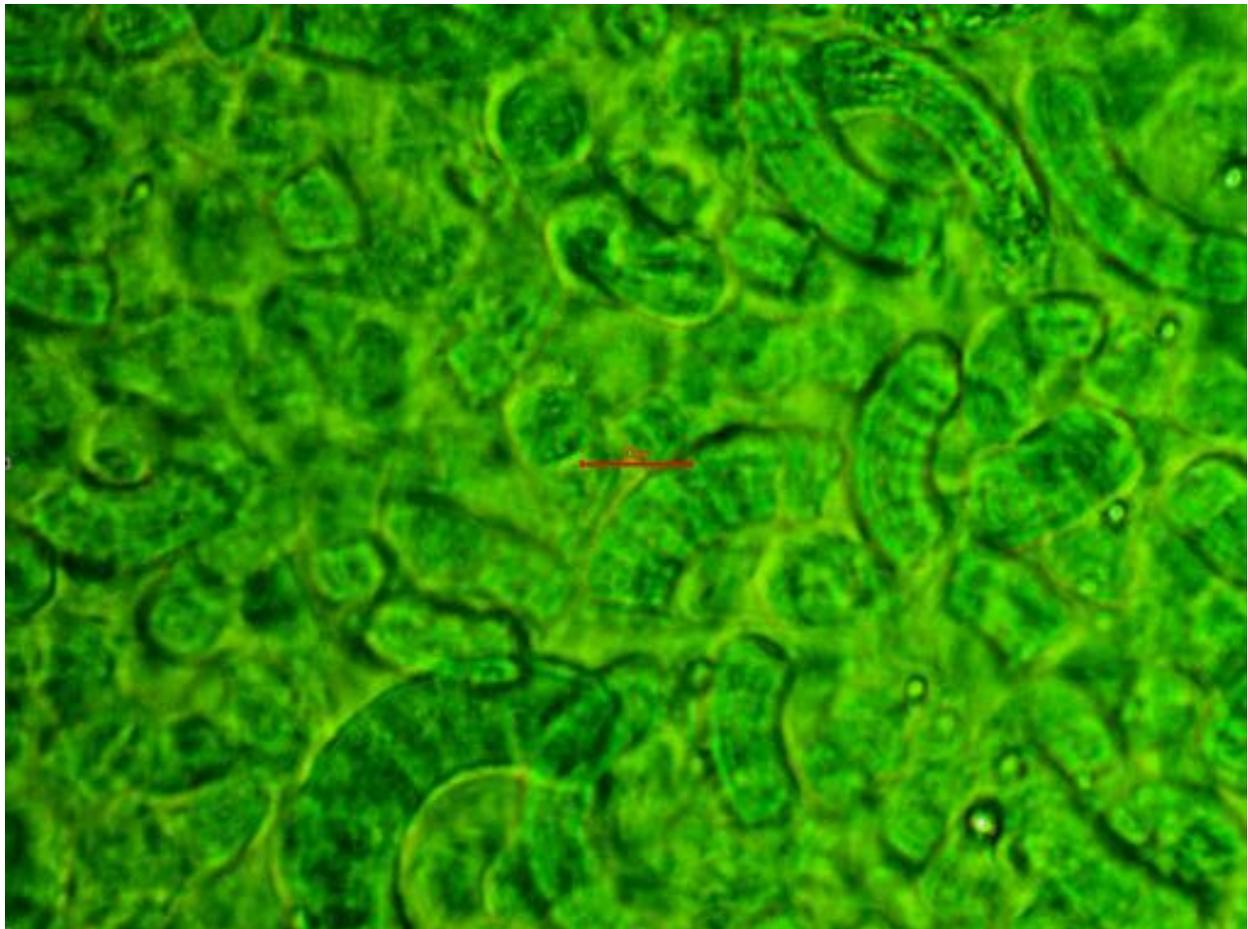
Poussé par la curiosité j'en ai réhydraté avec du milieu de culture et j'ai eu deux surprises : la micronisation ne casse pas complètement les trichomes ; ceux-ci résistent à la désintégration lors de l'examen au microscope, et pendant cet examen, sous l'effet de la chaleur et de la lumière, des bulles se forment, probablement d'oxygène. Voir les photos ci-dessous. Ceci pourrait vouloir dire que ce produit peut servir de semence pour une culture, surtout s'il n'était pas micronisé.



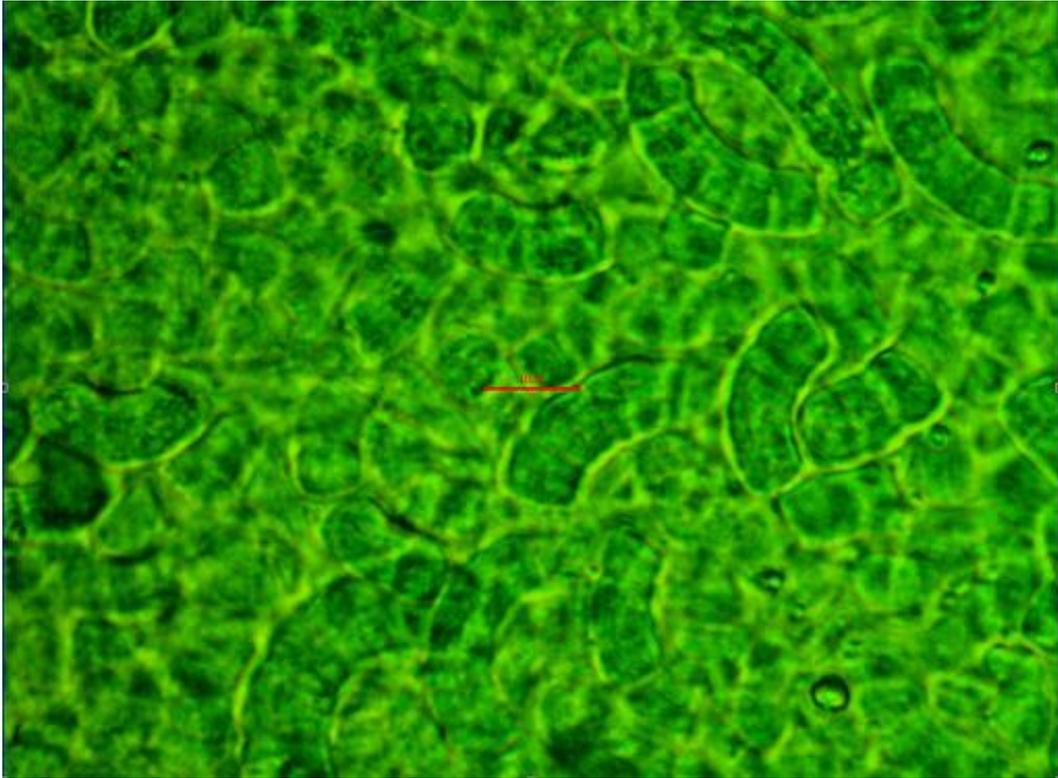
4 minutes après mise en milieu de culture, à 40x



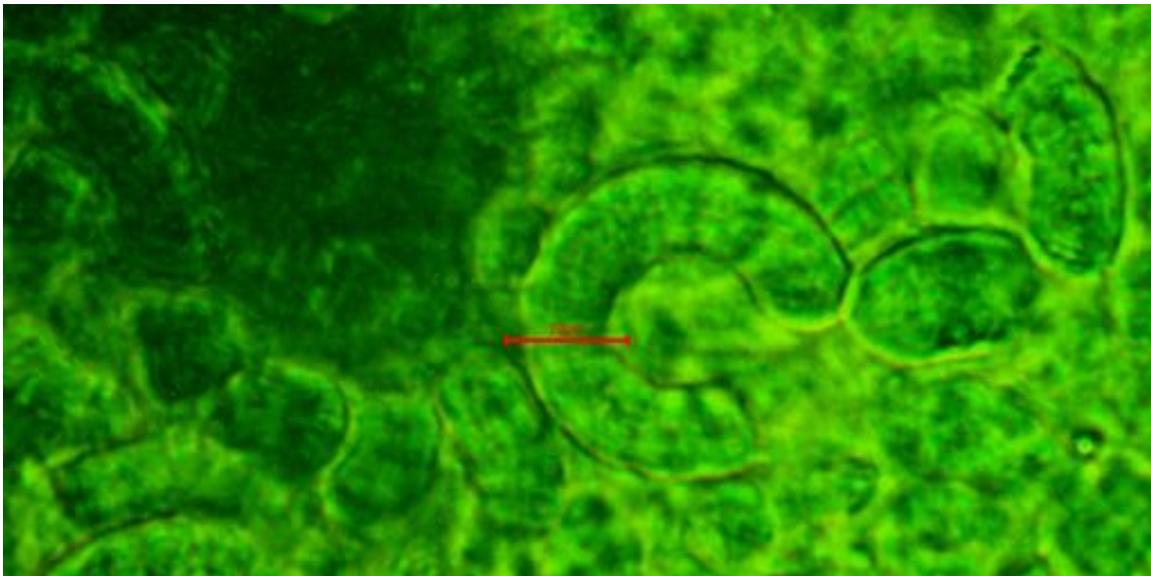
à 12 minutes et 40x



A 2 heures à 100x : on voit que les morceaux de trichomes résistent bien encore, et que des bulles se forment (oxygène ?)



A 3hr les bulles grossissent mais on ne sait pas encore si les trichomes vont se désintégrer ou... s'allonger.



8 hr après le début de la réhydratation il n'y a pas de signe de lyse des trichomes. J'arrête l'éclairage du microscope pendant la nuit : le matin suivant pas de changement.

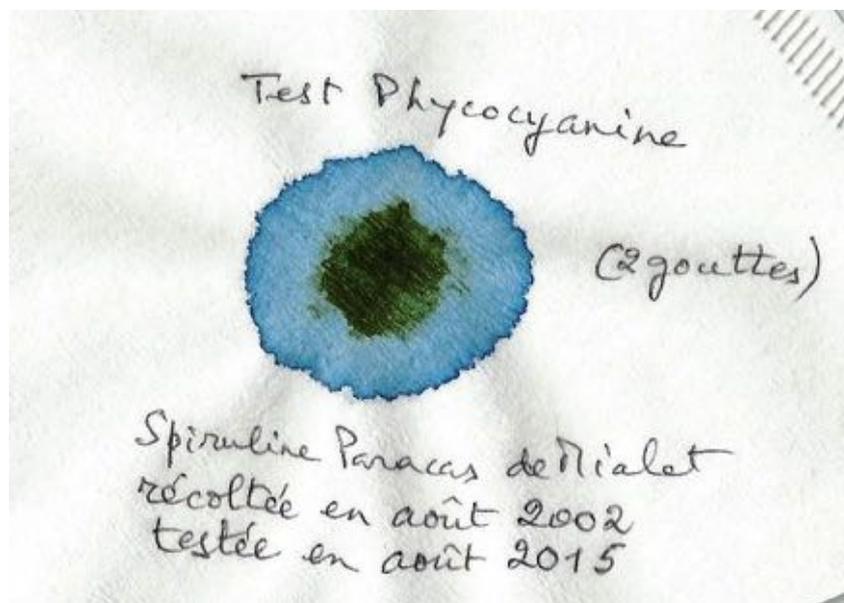
Il serait intéressant de pouvoir disposer du produit avant micronisation.

Expérience de "réhydratation" de spiruline de Mialet produite en 2002

L'échantillon de spiruline a été prélevé dans un sachet aluminisé rempli le 17/08/2002 qui s'est mis sous vide spontanément et dont je consomme régulièrement le contenu.

J'ai vérifié la teneur résiduelle en phycocyanines le 16/08/2015 en utilisant le protocole de mesure semi-quantitative décrit dans le Manuel ; la lyse a été rapide (moins de 5hr). D'après le résultat (photo ci-dessous) la teneur en PC est restée très importante et la solution a les reflets rouges habituels.

La souche est une Paracas.

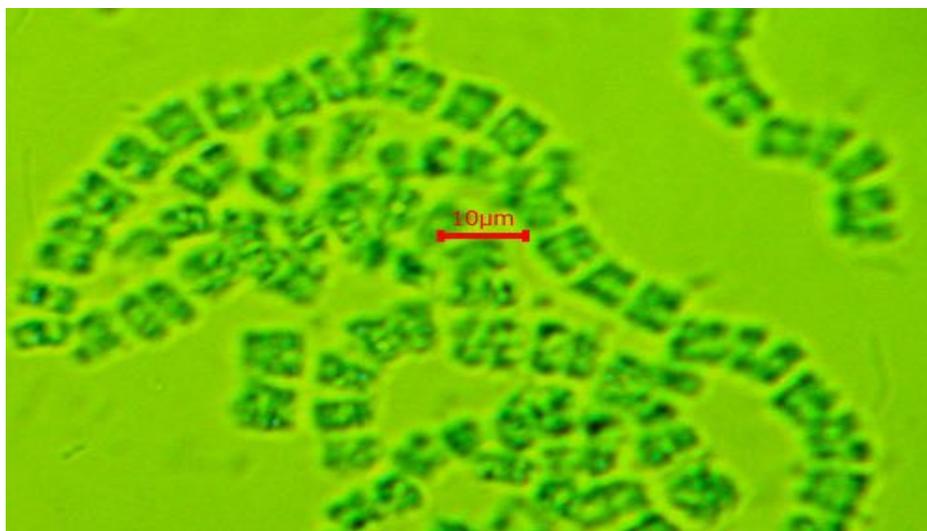


La même spiruline a été réhydratée dans du milieu de culture et elle n'a pas été lysée aussi vite que la spiruline de Beauce lyophilisée :



On note que le diamètre des cellules est de 7 - 8 μ .

Après une heure il reste des filaments intacts mais dans d'autres on voit certaines cellules bien détachées mais non éclatées : il y a désagrégation des trichomes en cellules séparées :



Je reste convaincu que la DLC d'une spiruline de bonne qualité pourrait être prolongée à plusieurs années sans inconvénient majeur.

JPJ

Surveiller alcalinité et salinité

Depuis longtemps je ne me souciais plus des petites purges que je faisais sans m'en rendre compte sur mon bassin (jus de pressage, milieu résiduel dans les récoltes, écumage) tandis que j'ajoutais de l'eau pour maintenir le niveau et du CO₂ et/ou du sucre pour maintenir le pH.

Le 13 août je me suis avisé de mesurer l'alcalinité et la salinité de mon milieu ; il était temps car j'ai trouvé une alcalinité de 0,07 moles de soude par litre et une salinité de 8,6 g/litre, chiffres environ moitié des normales. Maintenant j'ajuste le pH au bicarbonate et j'ajoute les éléments du milieu de culture correspondant aux purges cachées faites, ceci jusqu'à ce que l'alcalinité normale soit atteinte.

JPJ

Evènement dans le Lot

Adrien Galaret a organisé une "Porte Ouverte" qui a eu lieu le 7 août à partir de 18 hr à sa ferme située sur le Causse près de Saint-Martin-Labouval, au lieu-dit Nougayrac. Voir le site

<http://spirulinedolt.fr/2013-galleries/spiru-2015-galerie/index.html>

Il m'autorise à vous montrer quelques unes des nombreuses photos prises par son photographe officiel **Patrick Behin** au cours de l'évènement.

L'assistance a été nombreuse à en juger par le nombre impressionnant de voitures garées sur le champ adjacent.

Adrien a commencé par une conférence explicative détaillée sur la spiruline, devant l'un de ses bassins :



Beaucoup de questions ont été posées, notamment par une enfant visiblement très intéressée, mais aussi par des adultes visiblement bien informés.

Après le dîner, la fête s'est prolongée tard dans la nuit en musique.







Merci Adrien !

JPJ

Pièges à Phormidium

On connaît la nuisance que constituent les phormidium dans la majorité des cultures de spiruline à travers le monde. Ils sont d'ailleurs aussi présents dans les lacs à spiruline. Mais ce qui nous concerne ce sont nos cultures. On sait par l'expérience que l'écumage extrait au moins en partie les phormidium, mais il a besoin d'être complété. On observe aussi tous les jours comme des colonies de phormidium se forment spontanément à la ligne d'eau des bassins, à la limite entre l'atmosphère et la culture agitée, en fait sur tout objet trempant dans la culture, comme les aubes (pales) de beaucoup de roues à aubes.

D'où l'idée qui me trottait dans la tête depuis longtemps d'installer des pièges à phormidium dans les bassins de spiruline. Alors je viens d'en installer un, très simple : des rubans de film polyéthylène attachés à une tige en travers du bassin et trempant, ou plutôt flottant, sur la culture. Normalement ils vont se recouvrir de phormidium et il suffira de sortir la tige de temps en temps pour nettoyer ou remplacer les rubans. Alors RV dans un mois pour voir ce que ça donne...

Mais en fait ce n'est sans doute pas une bonne idée du tout, car ce peut n'être qu'un moyen de produire du phormidium en consommant des intrants...

Le nettoyage systématique quotidien des bords du bassin est probablement plus efficace dans la mesure où les phormidium détachés des bords tombent au fond du bassin et y meurent faute de lumière... sauf s'ils sont capables de vivre en hétérotrophie aux dépens des EPS... et ils le sont probablement. Dans ce cas ils contribueraient à épurer le milieu, mais on n'échapperait pas à l'obligation de nettoyer régulièrement le fond du bassin (ce que de toute façon il faut bien faire).

JPJ

Fixation d'azote

J'ai fait le bilan azote sur mon bassin sur la période du 14/6/2014 au 24/8/2015 soit 433 jours.

A ma grande surprise j'ai trouvé que la fixation d'azote ne représente que 22 % de l'azote total de la spiruline produite soit bien moins que dans tous les bilans que j'ai fait antérieurement, à Mialet surtout. Les seules différences notables sont que j'ai utilisé environ deux fois moins d'urée (161 g/kg produit), que ma productivité est restée faible (2,3 g/j/m²) à cause de mes nombreuses absences et qu'en conséquence la concentration moyenne en spiruline est restée élevée avec une forte teneur en phycocyanine. Mon bilan est peut-être entaché d'une petite erreur sur la teneur en azote de la spiruline produite que, sans la faire analyser, j'ai supposée égale à la normale de 12 % du poids sec.

Le bilan s'établit ainsi :

Azote de l'urée = 74 g/kg de spiruline produite (y compris augmentation du stock en bassin)

Azote du Nitrate consommé = 30 g/kg

Azote fixé = 26 g/kg

Ce résultat ne fait que rendre plus souhaitable des bilans azote provenant des spiruliniers (pour le moment aucun ne m'a été communiqué depuis novembre 2014). S'ils ont besoin d'une aide pour les calculer je suis volontiers à leur disposition. Voici à titre d'exemple le résumé du calcul fait pour aboutir aux chiffres ci-dessus :

Bases : 46 % d'azote dans l'urée, 22,6 % dans NO₃ et 12 % dans la spiruline (pas de nitrite ici)

Bassin : 1,5 m², niveau initial 15 cm et final 25 cm, volume initial 225 l, et final 375 l, nitrate initial 1 g/l et final 0,25 g/l, spiruline initiale 0,6 g/l et finale 0,8 g/l

Urée totale chargée : 242 g soit 111 g d'azote fournie

Nitrate consommé : $1 \times 225 - 0,25 \times 375 = 131$ g soit 30 g d'azote fourni

Spiruline récoltée : 1335 g

Augmentation du stock de spiruline dans le bassin : $375 \times 0,8 - 225 \times 0,6 = 165$ g

Spiruline totale produite : $1335 + 165 = 1500$ g, contenant $1500 \times 0,12 = 180$ g d'azote

*Azote fixé = azote dans la production (180) - azote de l'urée (111) - azote du nitrate (30) = 39 g
soit 22 % de l'azote dans la production*

JPJ

Prochain Colloque de la FSF

Vous pouvez noter que le prochain colloque de la FSF aura lieu les **4, 5 et 6 novembre 2015 à Mèze** dans l'Hérault, à 30 km de Montpellier, au bord de l'Etang de Thau, au

[Centre d'Accueil et de Restauration 'Le Taurus'](#)

15 rue de la Méditerranée

www.le-taurus.fr/

Téléphone : [04 67 18 34 34](tel:0467183434)

Le *Taurus* se niche dans un petit port qui abrite l'école de voile. Ouvert toute l'année, il accueille des groupes, des comités d'entreprises, ...



[Voir les photos](#)



On accède à Mèze facilement à partir de la gare Saint Roch de Montpellier en prenant le tram n°2 jusqu'à St Jean de Védas puis le bus n°103 de St Jean de Védas à Mèze (trajet d'une demi-heure), d'où l'on peut rejoindre le Taurus à pied (< 1 km).



INDEX [BELGIQUE](#), [BURKINA-FASO](#), [FRANCE \(Couplage spiruline-métha, concurrence, piège à phormidium\)](#), [NIGER](#), [RCA](#)

BELGIQUE

Un article de presse révèle que la Belgique va se lancer dans la culture de spiruline commerciale :

<http://tinlot.blogs.sudinfo.be/archive/2015/09/14/la-ramelotoise-gersande-blanchard-veut-lancer-une-production-162429.html?c>

Le site choisi est un peu au sud de Liège (et de Lille). Les promoteurs espèrent produire 2000 kg/an avec des *bassins couplés à une méthanisation*. L'un des promoteurs est François Darchambeau, de l'Université de Liège qui étudie la spiruline depuis fort longtemps.

Donc le couplage a peut-être encore un avenir... en Belgique en tous cas.

BURKINA FASO

Une délégation de burkinabés a visité la ferme de Vendée-Algues (couplée à une méthanisation) fin septembre pendant la tentative de putsch.

L'évolution favorable de la situation sur place nous soulage d'un gros souci pour ce pays déjà si engagé dans la production de spiruline artisanale.

FRANCE

Quel avenir pour le couplage Spiruline-Méthanisation ?

L'ADEME fait faire une étude sur le sujet par un bureau d'études parisien qui va être publiée en octobre, alors que des menaces pèsent sur l'avenir de cette filière. On s'attend en effet à ce que la prime à l'efficacité énergétique soit supprimée, malgré les contrats déjà signés, et qu'en conséquence la gratuité de la chaleur soit compromise.

Dans un sens cette nouvelle situation donnera plus de souplesse au « couplage » qui obligeait à faire des acrobaties pour consommer la chaleur disponible souvent à contre temps des besoins. Elle opérera aussi une sélection parmi les candidats spiruliniers : les chasseurs de prime s'élimineront d'eux-mêmes tandis qu'au sein des GAEC sérieusement intéressés par l'activité nouvelle spiruline la chaleur, devenue un sous-produit sans valeur en l'absence de la prime, garde son utilité pour produire de la spiruline.

Pour les cessions de chaleur à des tiers on parle d'un prix autour de 3 à 4 centimes d'euro/ kWh, équivalant au prix de revient de la chaleur produite par pompe à chaleur. Mais il est possible que des transactions se concluent autour de 2 centimes, plutôt que de laisser la chaleur se perdre.

Par ailleurs le logiciel SPIRPAC montre qu'une ferme en Anjou n'est pas compétitive avec la même ferme sise à Hyères (chiffrages "sans aléas"), même avec chaleur gratuite, comme le montre ce tableau où nous avons fait figurer aussi une ferme équatoriale (utilisant les mêmes paramètres, hors climat) :

	<u>Production, kg/an/m²</u>	<u>Prix de revient, hors frais commerciaux, €/kg</u>
<u>Bangui (serre simple)</u>	3,7	23,5 (sans ajout de chaleur)
<u>Hyères (double vitrage)</u>	2,8	27,4 (sans ajout de chaleur)
	3,3	28,7 (avec PAC, 30°C)
<u>Angers (double vitrage)</u>	2,6	30,3 (avec chaleur gratuite, 30°C)
	2,6	34,1 (avec chaleur à 0,02 €, 30°C)
	1,9	35,2 (sans ajout de chaleur)
	2,6	36,3 (avec PAC, 30°C)

On voit bien l'avantage d'un climat naturellement chaud, du point de vue prix de revient. Pourra-t-il être compensé par l'effet de proximité pour, par exemple, un habitant d'Angers ?

Admettons que les "aléas" plus les frais commerciaux aient pour effet de **quadrupler** ces prix de revient : Hyères conserverait un avantage sur Angers avec 11 € le sachet de 100 g "made in Provence", contre 12 à 14 € "made in Anjou"... malgré la douceur réputée du climat angevin. La question sur l'effet de proximité ci-dessus posée n'a pas de réponse facile : elle reste posée.

JPJ

Quel sera l'impact de la concurrence étrangère sur les producteurs français ?

Le mois dernier nous avons vu que l'on peut acheter sur internet de la spiruline lyophilisée micronisée en poudre très fine "produite en France" au prix de détail de 70 € ttc/kg, en pots de 50 g. On a demandé au fournisseur s'il pourrait livrer un produit moins finement micronisé, mais sans réponse. Le prix de la lyophilisation étant voisin de 35 €/kg sec, on est en droit de se demander si l'origine du produit n'est pas étrangère.

Ce mois-ci nous avons trouvé sur internet un autre fournisseur de spiruline (<http://www.editions-narayana.fr/Poudre-de-Spiruline-250-g/b15959>), probablement séchée par atomisation, en sachets de 250 g au prix de détail de 60 €/kg ttc. Un tel prix n'est évidemment pas impossible à partir de spiruline chinoise importée en vrac à moins de 20 €/kg, qui laisse même une marge confortable.

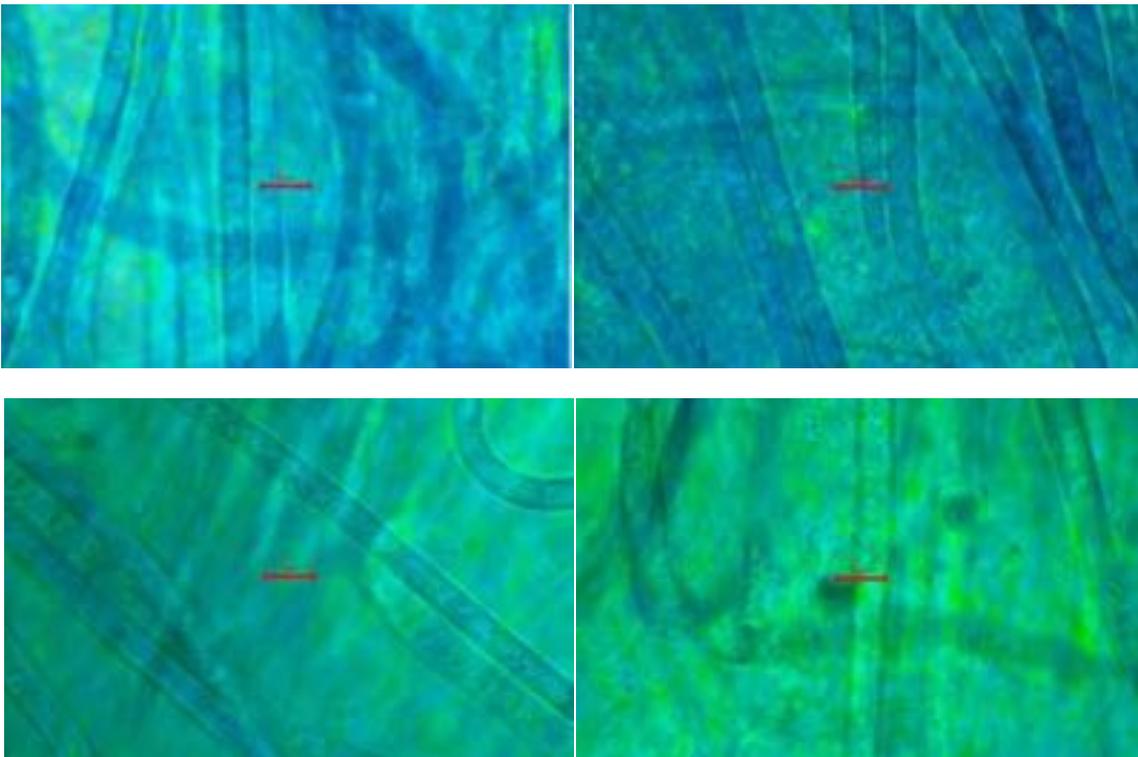
Ce produit est vendu comme bio, avec une teneur en phycocyanine honorable de 13%.

Piège à Phormidium

Le piège à Phormidium installé dans mon bassin (voir PN août 2015) s'est révélé fonctionnel, dès début septembre :



Sa "récolte" faite le 21 septembre a fourni 30 g de phormidium frais (mêlés à quelques arthrospira) qui ont été soumis à des examens microscopiques :



Les mensurations moyennes des cellules de cette souche de phormidium donnent : diamètre 3 μm , longueur 4 μm . A noter que sur un échantillon de la culture l'examen microscopique n'a pas révélé de phormidium. L'utilité d'un tel "piège" n'est pas évidente, les bords du bassin jouant en fait le même rôle (avec en plus un écumeur, comme c'était le cas ici). On a démonté le "piège".

JPJ

NIGER

BERMO

Un échantillon de Spiruline de la ferme du **Puits de Bermo**, récoltée et séchée en 2000 a été réhydratée quinze ans après.

On constate qu'il n'y a pratiquement pas de lyse, même au bout de 4 heures.

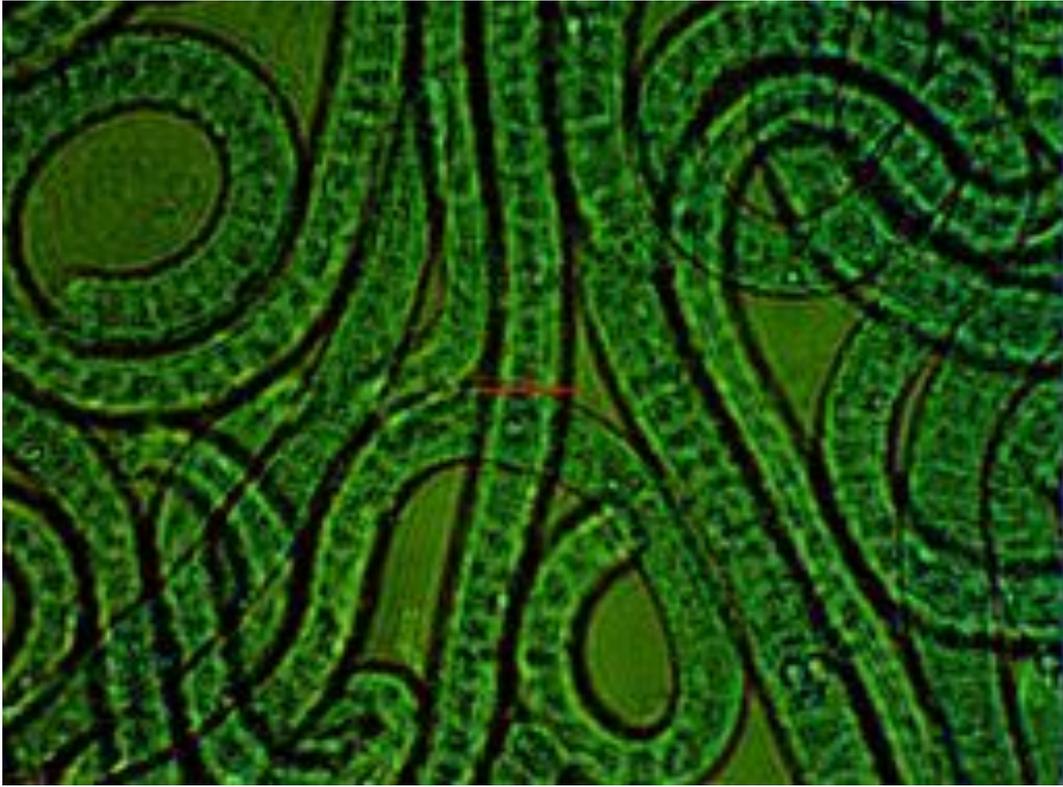
Les vues ci-dessous ont été prises avec objectif 100x. Au delà de leur intérêt technique elles ont, me semble-t-il, un intérêt décoratif, voire artistique, qu'on pourrait chercher à exploiter.

Avis aux artistes.

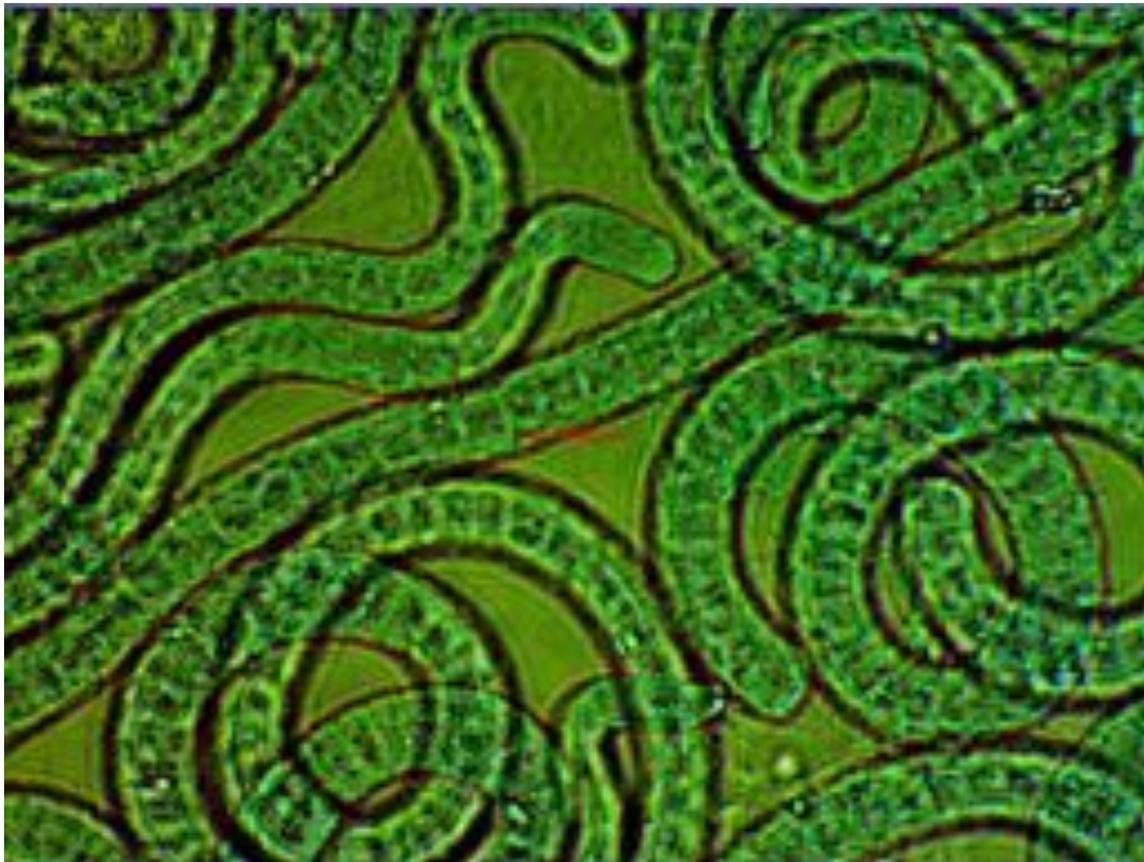
JPJ



Vue prise après 2 hr de réhydratation



Après 4 hr de réhydratation



RCA

Voyage de Jean-Denis N'Gobo en Europe

C'est vraiment une grande grâce que, malgré les graves événements que connaît son pays, notre ami Jean-Denis ait pu venir du 16 au 29 septembre en France et en Suisse, avec un programme nourri : à Paris chez ATF, puis dans la Drôme avec la FSF et les Carrefours de la spiruline, et à Genève avec la Fondation Antenna. Le 26 visite de Vendée-Algues (couplée à une méthanisation) puis week-end à Amiens et Paris et retour à Bangui le 29.

Voilà 20 ans que Gilles Planchon et moi (JPJ) connaissons Jean-Denis et que ce dernier produit de la spiruline à Bangui ! Il a commencé au Foyer de Charité en 1995 pour fournir de la spiruline au dispensaire sous l'égide du Dr Dupire. Les premiers bassins, plutôt rudimentaires, ont été remplacés par d'autres plus solides et mieux protégés qui existent toujours. Puis Jean-Denis a fondé en 2000 l'association Kénose avec ses propres installations au "PK 13", devenue par la suite Kénose-Antenna avec actuellement 720 m² de bassins.



Mais il déploie aussi une grande activité de soutien à d'autres producteurs de la région de Bangui :

- la ferme de N'Dress de l'association Nutrition-Santé-Bangui, œuvre du Dr Dupire, aidé par la suite par Cédric Lelièvre.
- Les Petites Sœurs du Cœur de Jésus (au PK 10)
- l'association "Cœurs Charitables"
- les Sœurs de Saint Paul (nom du quartier où elles son implantées, voir PN d'avril 2015, page 7).

La dernière newsletter d'Antenna-France donne des reportages sur Bangui très encourageants que nous sommes autorisés à reproduire et dont voici de larges extraits :

« Nous avons reçu de Coeurs Charitables un rapport vraiment encourageant des résultats scolaires des enfants orphelins à qui ils donnent de la spiruline... Et cela nous a confortés dans l'idée qu'il fallait donner de la spiruline au plus grand nombre d'enfants afin de leur donner une chance supplémentaire de réussir leur scolarité.





Sous la houlette de son Président Bertrand Attongobo, l'association Cœurs Charitables distribue gratuitement de la spiruline depuis 2005. Les mères font des kilomètres pour venir au Centre de Santé Communautaire de Cœurs Charitables. *« Pendant ces 4-5 années d'expérience nous pouvons dire très haut que la spiruline est l'une des solutions face aux problèmes de santé. »* nous a écrit Bertrand.

- Cœurs Charitables s'est rapprochée de Kénose-Antenna en 2008 afin de mettre en place sa propre culture de spiruline et elle exploite 80 m² de bassins pour son propre compte sur le terrain de Kenose-Antenna et en collaboration avec eux.
- Au Centre de Santé Communautaire interviennent 1 médecin, 1 infirmier diplômé d'Etat, 1 assistant de santé et 2 secouristes.
- Devant l'ampleur de la malnutrition en RCA et le manque d'éducation nutritionnelle et d'informations des mères, Cœurs Charitables a décidé de poursuivre l'aménagement de ce Centre afin d'en avoir **une partie spécifiquement concentrée sur la nutrition et la formation des mères.**

- De 40 à 60 enfants sont accueillis avec leur maman chaque mois. Les enfants et les mamans reçoivent un repas à base de riz et de spiruline et quand cela est possible l'addition de protéines telles que des sardines.

Objectifs :

- Produire **200 kg de spiruline**
- **Distribuer au moins 100 kg** de spiruline dans son Centre Nutritionnel et **commercialiser le reste** pour générer des revenus.
- **Démarrer un élevage de 700 poulets** qui fourniront des revenus complémentaires pour le **fonctionnement du Centre Nutritionnel**

Mi-août...une bonne nouvelle...Malgré les difficultés engendrées par l'insécurité, les résultats scolaires des enfants orphelins soutenus par Coeurs Charitables sont proches de 70 % de réussite **en ce qui concerne le passage dans la classe supérieure, tous niveaux confondus. Bertrand qui n'a jamais baissé les bras même au plus fort de la crise, nous dit qu'il est impossible de laisser ces enfants à leur triste sort car ils risquent de devenir des rebelles.** Pour lui l'instruction est l'un des facteurs qui permet de lutter contre les fléaux qui gangrèment la société, **il faut donc aider les enfants orphelins à aller à l'école... Pour renouveler cette expérience positive, nous ferons appel à votre générosité pour l'année 2015/2016...**

Ferme du PK13



On aperçoit la route qui se dirige vers le centre-ville de Bangui (qui se situe à droite, la route devenant l'Avenue de l'Indépendance).

La ferme ne dispose pas d'eau de la ville et ne reçoit de l'électricité que quelques heures par semaine. L'agitation continue donc de se faire à la main comme toutes les opérations.

Une partie du personnel assure la vente en ville (on les surnomme les "apôtres").



Une jeune visiteuse blaguant avec Jean-Denis

La ferme du PK 13 existe depuis 15 ans (et elle s'agrandit encore, espérant atteindre 1000 m²).

Maison de la Nutrition de Begoua



Kenose-Antenna a souhaité renforcer ses actions dans la lutte contre la malnutrition et a démarré les activités de la Maison de la Nutrition en mars 2012. L'objectif est de distribuer journallement aux enfants un repas auquel est ajouté de la spiruline et de sensibiliser les mères de famille de ces enfants sur les apports nutritionnels nécessaires :

- Les enfants sont pesés à l'entrée par l'infirmier et sont orientés vers le médecin qui décide de leur admission ou pas.
- Les enfants sont systématiquement déparasités.
- On leur donne du lait d'arachide avec du miel accompagné d'un sachet de spiruline de 50 g.
- Les mamans reviennent tous les deux jours pour prendre le lait d'arachide avec du miel pendant trois semaines.
- La spiruline est donc prise trois fois par semaine à la Maison de la Nutrition et les autres jours les mamans doivent trouver elles-mêmes les aliments et les mélanger à la spiruline.
- Le résultat est satisfaisant car on constate la disparition des œdèmes

Séjour de Jean-Denis NGOBO en France

Le 26 septembre JDN a visité la ferme toute neuve de l'EARL Vendée Algues (voir description dans les PN de Juillet 2015) et la méthanisation qui l'alimente en chaleur. Il a été impressionné par les deux bassins de 450 m² (l'un en souche Laayoune, l'autre en Lonar) et l'efficacité du matériel moderne : suivi de la température des bassins à distance (affichage sur tablette), récolteuse automatique, pressage par le vide, extrusion par poussoir hydraulique à commande au pied, séchoir thermodynamique à < 35°C, pesage très précis vrac et sachets (sous vide). Mettons-nous à sa place, lui qui travaille dans des conditions tellement précaires !



Un appareil a attiré particulièrement son attention, peut-être parce que simple et probablement adaptable chez lui : l'écumeur système Dameron. Il suffirait de construire un modèle de plus petite capacité, avec une pompe alimentée par photovoltaïque (projet transmis à Camille Dameron).

Avant de reprendre le train JDN a fait un peu de tourisme : château et cathédrale d'Angers. Il passe ensuite la soirée du 26 et dimanche 27 avec sa sœur qui réside à Amiens.

Et merci à Antenna d'avoir rendu cette visite possible !



JPJ



[INDEX](#) [BENIN](#) [FRANCE \(Lyophilisée, Algosolis\)](#)
[MAROC](#) [RCA et TOGO](#)

BENIN

5^{ème} Colloque Panafricain sur la Spiruline

Du 3 au 10 octobre 2015 ce Colloque s'est tenu à Cotonou, à l'issue duquel le communiqué suivant a été publié :

« DÉCLARATION DE COTONOU

Nous producteurs et promoteurs de spiruline des régions d'Afrique et de l'océan indien, réunis à Cotonou du 3 au 10 octobre 2015 dans le cadre de la tenue du 5^{ème} colloque panafricain sur la spiruline :

- Convaincus des effets bénéfiques de la spiruline comme super aliment à haute vertu nutritionnelle,
- Soucieux de faire de cette denrée alimentaire une arme de lutte contre la malnutrition endémique dans ces régions du monde,
- Confiants par ailleurs que la création et la multiplication de ferme de culture de spiruline constitue un potentiel réel d'amélioration des conditions socio-économiques,

Avons décidé de créer deux comités chargés de l'organisation périodique et du suivi des futurs Colloques Panafricains sur la Spiruline, choisis comme moyens de stimulation de la dynamique d'implantation de la production et de la consommation de cette denrée alimentaire dans ces régions.

Fait à Cotonou le 10/10/2015



Le Colloque »

La traditionnelle "remise de la clé" symbolisant le choix du pays chargé d'organiser le prochain colloque a été conférée aux représentants du **Tchad**. Le prochain colloque aura donc lieu **au Tchad**.

FRANCE

Essais d'ensemencement à partir de spiruline lyophilisée

Dans les PN d'Août 2015 je donnais les résultats d'essais de réhydratation (dans de l'eau douce) de spirulines lyophilisées qui donnaient des espoirs qu'elles puissent servir de semence. Je viens de terminer des essais d'ensemencement dans du milieu de culture neuf et malheureusement après une semaine ils sont négatifs, tant avec la spiruline de Beauce que celle d'Arma Zone : on ne retrouve que des résidus verdâtres informes.

Nantes : Lancement d'ALGOSOLIS (<http://algosolis.com/>)

Extrait du site Internet d'Algosolis pour vous inciter à le consulter et peut-être utiliser ses services !

ALGOSOLIS
BIENALGÈRE R&D FACILITY

A propos Plate-forme Services Projets Contact GZPEA Actualité FR

Une plate-forme équipée
des technologies à la pointe
pour le développement
des microalgues

MAROC

La ferme de Nadia



Coordonnées de Nadia Zad :

agri_nadia@hotmail.com

Tél. 00212(0)655119315

Km 5 Route Chemina
Zaouiat Haj Thami
Chichaoua, Maroc.

Nadia serait heureuse de vendre une part de sa production en Europe. Sa qualité bactériologique testée par AQMC a été jugée acceptable selon le cahier des charges FSF, mais il reste à tester d'autres crières tels les métaux lourds.

Souhaitons-lui un beau succès.

Voici quelques photos de sa ferme qui a déjà fière allure.

J'admire particulièrement la structure des serres entièrement végétale, très écologique !





Telle que la ferme apparait sur Google Earth, il y a de l'extension possible !



RCA et TOGO

Voyage de Jean-Denis N'Gobo et Tona Agbeko en Europe

ATF communique un CR sur les réunions organisées pour nos amis africains Tona et Jean-Denis :



Séminaire ATF : un franc succès !

Le 17 septembre nous avons accueilli deux de nos partenaires du Sud : Jean-Denis N'Gobo de RCA et Tona Agbeko du Togo. Echanges avec l'équipe opérationnelle et avec quelques partenaires : le Dr Lucile Comet-Vernet qui nous a présenté son association More for Less et l'Artemisia annua qui permet de soigner naturellement le paludisme.

Jean-Denis en RCA utilise déjà ses plants d'Artemisia pour soigner le paludisme des enfants dont il s'occupe. Nous avons également reçu la visite d'Alain Cojean de la Fondation Nourrir Aimer Donner qui soutient notre projet CENA au Togo. Bel échange d'idées entre Tona et Alain, avec certainement la perspective d'inclure de la spiruline dans la carte des restaurants en France.

Le lendemain direction la Drôme chez Cédric et Laurence Coquet, producteur de spiruline, afin de rencontrer quelques membres de la Fédération des Spiruliniers de France. Des échanges très fructueux qui ont montré que spiruliniers du Nord et du Sud cultivaient la spiruline avec les mêmes techniques et ils ont pu échanger sur leur savoir-faire.

Tona est rentré directement au Togo via Marseille tandis que **Jean-Denis** allait à Genève puis Angers (voir PN de Septembre) avant d'aller chez sa sœur à Amiens. Malgré quelques difficultés finales sans doute dues aux remous guerriers en RCA et sociaux chez Air France, **il** est bien rentré à Bangui le 7 octobre par Air France mais via le Maroc. A son retour il nous a envoyé le gentil message suivant :

« Chers tous,

Au nom du groupe Kénose et en vertu des pouvoirs qui me sont délégués, mes remerciements les plus sincères à tous les amis de la France et de Genève qui m'ont réservé un accueil chaleureux durant mes séjours dans ces pays. Ce Remerciement s'adresse particulièrement aux amis d'AntennaTechnologie France, la Fédération Antenna Technologies Genève, les amis de la

Fédération des Spiruliniers de France sans oublier notre ancien JPJ et aussi la famille de Cédric Coquet. Nous restons toujours ensemble, bien avec vous tous,

Jean-Denis»

Le 15 octobre, après que je lui aie répondu , j'ai reçu de lui le mot suivant :

« Cher JPJ,

Merci encore une fois de te savoir auprès de moi à travers cette réponse.

Les évènements qui ont secoués Bangui récemment n'ont pas touchés le groupe Kénose et tout le monde se porte bien.

L'extrudeuse marche déjà, bon donc... comme tu le dis.

Bien avec toi au nom du groupe Kénose et de la République Centrafricaine, nous sommes ensemble.

JEAN DENIS »

Ce mot est rassurant au sujet des nouveaux troubles qu'a connu Bangui ces jours-ci.



[Suite aux attentats de Paris nous portons le deuil mais préférons ne pas en faire de publicité]

INDEX **FRANCE** ([Rencontre FSF à Mèze](#), [Bretagne](#), [R & D](#), [Milieux de culture rouges](#)) **U.S.A.**

FRANCE

Echos de Mèze

Cette Rencontre FSF 2015 se distingue par une certaine sérénité, au bord de l'Etang de Thau, et dans des locaux bien adaptés.

Quelques bonnes nouvelles, beaucoup de débutants sensibles au caractère "familial" qu'ils ont ressenti.

Un petit regret : l'absence des huitres de Sarzeau, pourtant Bouzigues n'était qu'à 6 km, mais c'est un détail trivial.



Lever de soleil sur Sète et l'Etang de Thau

Autre regret : l'absence de Denise Fox qui aurait bien voulu participer à l'assemblée des Carrefours de la Spiruline qui eut lieu pendant le colloque, mais trop loin de Montpellier pour lui permettre de venir. Un autre : absence d'Annick Destiné, empêchée pour raison grave.

Par contre les grandes ONG étaient représentées par Antenna-France et Technap. Il y avait aussi Georges Garcia, de la "Voie Bleue", qui a donné des nouvelles des progrès de sa Phycotière qui devrait être commercialisée dès 2017.



Trois participants ont dû partir en cours de colloque pour participer à une réunion organisée par l'INAO à Paris le 5 Novembre pour examiner la demande de Cahier des Charges de spiruline « BIO » présentée par la FSF, réunion évidemment importante.

Spiruline de Brocéliande (Bretagne)

La ferme de spiruline des frères Bodiguel, à Sixt-sur-Aff est maintenant opérationnelle et a déjà belle allure.

Je l'ai visitée le 13 novembre. Une première culture a dû être jetée car le milieu était contaminé par une bactérie rouge mais c'était avant l'installation des roues à aubes. Maintenant celles-ci sont opérationnelles et très efficaces. Elles sont en galvanisé et leur vitesse de rotation est très facile à régler (voir photos pages suivantes).



Les récoltes sont en cours sur deux bassins : déjà 30 kg secs récoltés avec récolteuses automatiques système Rampelt et pressage par le vide. Extrudeuse hydraulique et séchage par déshumidificateur (j'ai recommandé d'améliorer le brassage de l'air et d'abaisser la température à 32°C par une climatisation).

Les baches des bassins sont en EPDM. Le toit des serres est en double vitrage gonflable. La surface des bassins sera de 1000 m² à terme.

Un système d'écumage Dameron est installé avec simple débordement de l'écume par le haut du fût. Il est jugé très efficace mais il faudra améliorer le système d'élimination de la mousse.

La chaleur de méthanisation sert au chauffage de plusieurs maisons mais devrait suffire pour la spiruline car le moteur est puissant (250 kW).

Un échantillon de la spiruline m'a été remis : sa qualité organoleptique est bonne d'après ma fille qui s'y connaît.

JPJ



Projet de R & D de Gilles Planchon

Gilles Planchon est sur le point de réaliser un de ses rêves et il m'a demandé de lui faire un peu de publicité, ce que je fais volontiers car il rejoint un de mes propres rêves : une ferme de spiruline qui ferait partie d'un jardin maraîcher en permaculture comme par exemple celui décrit sur ce lien : <http://www.fermedubec.com/>. Voici donc l'appel de Gilles :



Ce système est étudié pour pouvoir être couplé à toute culture conventionnelle ou en plan incliné dans un premier temps, pour ensuite aller vers des cultures de plus en plus proches de l'écosystème originel.

« Je viens de lancer une campagne de crowdfunding pour mon projet de **recherche & développement visant à créer une culture de spiruline biologique en bassins profonds selon les principes de la permaculture**. Voici les liens pour découvrir le projet, respectivement en français, en espagnol et en anglais :

<https://fr.ulule.com/spirulina-solutions/>
<http://es.ulule.com/spirulina-solutions/>

<http://www.ulule.com/spirulina-solutions/>

Mon but est de développer une culture biologique de spiruline en utilisant des intrants organiques locaux, et de recréer des conditions idéales de production dans des bassins profonds sur le modèle des lacs naturels : une culture en mésocosme.

*L'observation des lacs m'a enseigné que la source principale de nourriture de la spiruline provient de la matière organique du fond. Une culture biologique de spiruline hors sol ne me paraîtrait pas de ce fait des plus cohérentes. **Ne serait-il pas intéressant de s'inspirer de son biotope, où elle vit en relation avec un sol nourricier équivalent au complexe argilo-humique d'un jardin biologique ?** Il est nécessaire de démontrer qu'elle peut être cultivée sur ce mode respectueux de ses réels besoins et de son environnement naturel, tout en garantissant une bonne productivité et une spiruline de qualité.*

Je vous serais extrêmement reconnaissant si vous pouviez participer au financement et m'aider à diffuser ce message en prenant quelques secondes pour cliquer sur les boutons de partage de Facebook et de Twitter sur la page en lien ci-dessus. Ces 2 clics seront une aide précieuse pour la réussite de mon projet.

Merci d'avance pour votre aide. Cordi'algusement »

J'ajoute que le pilote que Gilles veut construire comportera deux éléments supplémentaires susceptibles d'améliorer la productivité : bassins en plans inclinés et stockage de chaleur nocturne.

5 jours après le lancement du crowdfunding on avait déjà atteint 28 % de l'objectif, ce qui augure bien de la réussite.

JPJ

Milieus de culture rouges

A mes tout débuts dans la culture de spiruline j'ai eu des cas de milieu de culture rouges, sans odeur d'hydrogène sulfuré, mais ils n'ont pas duré et je n'en ai jamais eu depuis en 25 ans. Ssauf une fois à Bangui quand on a essayé le fer chélaté au EDDHA, vite abandonné au profit du fer chélaté à l'EDTA qui ne colore pas en rouge.

Mais cette année plusieurs spiruliniers signalent avoir eu des milieux rouge sang, et notamment Franck Bodiguel à la ferme de Brocéliande en Bretagne. Franck a fait analyser sa culture malade par Limnologie Sarl qui a diagnostiqué une très forte contamination par une picocyanobactérie rouge, le *Cyanobium rubescens*, signalée dans une publication de 1999 comme produisant de la microcystine : il a tout jeté et stérilisé pour recommencer avec une autre souche qui lui donne satisfaction mais avec une très bonne agitation (voir article ci-dessus) alors que précédemment il avait une faible agitation ce qui semble favoriser ce picoplancton rouge.

Ces organismes unicellulaires sont de toute petite taille (0,2 - 2 µm) et ont peu de chances de se retrouver dans la biomasse de spiruline lors de la récolte mais ils peuvent contribuer à polluer le milieu par leur toxines. Cela militerait en faveur du rinçage de la biomasse (avec une solution isotonique et iso-pH pour éviter l'éclatement des cellules et la prolifération microbienne en cours de séchage).

Dans la littérature on trouve la description d'un grand nombre d'espèces unicellulaires rouges, cyanobactéries ou bactéries, capables de photosynthèse mais avec production de soufre au lieu d'oxygène, à partir d'hydrogène sulfuré. Ces organismes prolifèrent de préférence en l'absence d'oxygène.

Dans son livre (de 1999), page 161, FOX parle de bactéries sulfureuses pourpres qu'on trouve parfois sur les rives des lacs à spirulines accompagnées d'une forte odeur d'hydrogène sulfuré et qui ne présenteraient de danger ni pour la spiruline ni pour les consommateurs.

De bonnes pratiques culturelles devraient suffire à éliminer ces bactéries rouges.

JPJ

USA

Notre ami Robert Henrikson vient de publier dans le magazine « Algae Industry » de novembre un vibrant appel, ou plutôt un brûlot, intitulé (je traduis) : **“ Mangez des algues, ne les brûlez pas ”**, que je suis autorisé par l'auteur à copier et traduire ici (en vert ; NB ici algue signifie micro-algues évidemment) :

“ Yes, push that red reset button to get the algae industry back on track, by nominating players who are making a real and positive contribution in the world of algae. Over this past decade, the Algae Industry has been dominated by big money chasing the mirage of commercial algae biofuels. **Oui, appuyez sur le bouton rouge de redémarrage pour remettre sur les rails l'Industrie des algues, en proposant des acteurs contribuant réellement et positivement au développement du monde des algues. Ces 10 dernières années l'Industrie des Algues a été dominée par des financiers courant après les subventions pour le mirage du commerce du pétrole fabriqué à partir des algues**

Shakeout in Algae Biofuels (March 2011) described shakeout scenarios about to unfold. This great biofuel boom and bust raked in billions of dollars in government, corporate and private investment over the past decade, attracting charlatans and collaborators (some who knew better) who sucked up the public bandwidth about algae, burned investors, and discouraged many from funding algae ventures for food, feed and high-value products. **L'article « Tempête dans le “Pétrole à partir des Algues” » paru en mars 2011 décrivait des scénarios catastrophes sur le point d'éclater. Ce grand boom du “pétrole à partir d'algues” à coup de milliards de dollars de subventions du Gouvernement, d'investissements de sociétés et d'investisseurs privés a attiré depuis 10 ans des charlatans et des collaborateurs (certains bien au courant de ce qui se tramait) qui ont surfé sur la mode des algues en ruinant des investisseurs et qui en ont découragé beaucoup d'investir dans des projets d'algues pour la nourriture des hommes et du bétail et pour des produits à haute valeur ajoutée.**

Failed biofuel companies may try to excuse themselves because the price of oil fell. A decade ago, experts with real algae experience could not identify a pathway to make algae biofuel cost competitive with conventional fuel even at higher fuel prices. Where is the path forward today ? **Des sociétés de carburants à base d'algues fourvoyées dans ces projets de biofuel essayent maintenant de s'excuser de leur échec en le mettant sur le dos de la chute des cours du pétrole, mais 10 ans plus tôt des experts ayant une réelle expérience dans le domaine des algues ne pouvaient pas imaginer de procédés valables pour fabriquer du biocarburant à partir d'algues alors même que le prix du pétrole était plus haut.**

A few years ago corporate suits were dismissing non-fuel products from algae as "co-products" for "niche" markets. Now they are gone. Their replacements at algae biofuel ventures have desperately tried to pivot to those niche markets and algae co-products like food, feed, nutraceuticals, high value oils and fine chemicals,

to show a real income stream for their sponsors. Quelques années en arrière les spécialistes des grandes sociétés impliquées proposaient avec un certain mépris les sous-produits du "pétrole à partir d'algues" comme "co-produits" bons pour des marchés de "niches". Leurs successeurs ont désespérément essayé de placer leurs sous-produits vers ces marchés de niches comme l'alimentation humaine ou pour le bétail, comme "nutraceutics", comme huiles spéciales ou comme spécialités chimiques dans l'espoir de faire ressortir de réels bénéfices à leurs sponsors.

During this time, we have also learned about the barriers to the massive scale required for biofuel commercialization. This undermines the claim that bigger is better, and renews appreciation of small is beautiful. Dans le même temps sont apparues les difficultés pratiques de construire les capacités de production de masse requises par le commerce des biocarburants à base d'algues. Ceci dément la croyance que "plus grand est mieux" et remet en honneur la devise "small is beautiful"

Algae industry conferences use to open with a plenary panel of algae CEO "all-stars," touting their big successes developing biofuels. One-by-one they have dropped away. The largest algae industry organization in the USA engaged in ongoing lobbying for government grants, subsidies and entitlements to maintain the faltering algae biofuel R&D industry. Les congrès de l'industrie des algues avaient coutume de s'ouvrir avec un panel de présidents de sociétés d'algues quatre étoiles chantant les louanges de leurs grands succès. L'un après l'autre ils se sont retirés. Les plus grands syndicats professionnels de l'industrie des algues des USA se démenèrent à continuer leur lobbying pour obtenir des subventions du gouvernement pour essayer de maintenir à flot l'industrie de la R&D des Biocarburants à base d'algues.

If 10% of the funding for algae biofuels had been redirected into R&D for animal nutrition studies and cost reduction for algae aquaculture and animal feeds and human food, we would already be well along on this path. Growing algae for feed and food will have a far greater impact on reducing negative effects of climate change than biofuels ever would, and in doing so, we will support all sentient beings on this Earth. Si seulement 10 % des fonds alloués à l'industrie des biocarburants à base d'algues avaient été redirigés vers la R&D pour l'alimentation animale et humaine, nous serions déjà bien avancés sur cette voie. Produire des algues pour l'alimentation animale et humaine aura un impact beaucoup plus grand sur les effets négatifs du changement climatique que n'en auront jamais les biocarburants à base d'algues et ce faisant nous aiderons tous les habitants de ce monde.

Let's reset our algae narrative. There is plenty of good news to share. Opportunities abound. Refocus on the real algae industry that offers real products and services from algae. Let's nominate individuals and organizations that understand how to change the world. *"Eat Algae, Don't Burn It."* Remettons d'aplomb notre discours sur les algues. Il y a plein de bonnes nouvelles à partager. Il y a abondance d'opportunités. Focalisons-nous sur la vraie industrie des algues qui offre au marché de vrais produits et de vrais services à partir des algues. Nommons des personnalités et des organisations qui savent comment changer le monde. *"Mangez des algues. Ne les brûlez pas"*.

Cela se passe de commentaires.

JPJ



[INDEX](#) [FRANCE](#) ([Pas-de-Calais](#) [Importations](#)
[Angers](#)) [MEXIQUE](#)

FRANCE

Le Pas-de-Calais producteur de spiruline

Le petit village de Valhuon (à 70 km au Sud-Est de Lille) est désormais producteur de spiruline grâce à la SAS Métha-Ternois, regroupement de six exploitations agricoles dont 4 d'élevage et 2 de grande culture qui se sont unies pour construire une méthanisation de 250 kWe et une unité de spiruline de 568 m² en 2 bassins avec l'aide initiale de Corinne Mallardé puis maintenant de Hyes.

L'investissement spiruline est élevé (475 €/m² tout compris) mais la production annuelle prévue l'est aussi (1,76 kg/m²/an), dont la moitié sera en vente directe.

L'installation est située à la latitude de 50°26' c'est-à-dire la même que celle du projet belge relaté dans les PN de septembre 2015. Heureux pays nordiques qui vont pouvoir bénéficier de spiruline produite localement.

Nouveaux importateurs de spiruline

Basée à Bourg-en-Bresse la société **SpirulinaX** offre de la spiruline fabriquée dans le Yunnan, province chinoise limitrophe du Myanmar et de ce fait bénéficiant d'un climat chaud favorable à la spiruline qui y pousse naturellement dans le Lac Chenghai à l'altitude de 1500 mètres.

Le site internet de SpirulinaX est illustré d'une belle photo de Jeff Thévenet en pleine action et d'une vidéo de France 5. Il offre la spiruline (en comprimés) au prix de 180 €/kg, conditionnée en flacons de 150 g.

Cette spiruline ne serait pas spray-dried mais séchée artisanalement à 40°C par chauffage solaire. Curieusement elle contiendrait des acides gras oméga 3 à côté de l'acide gamma-linolénique et avec le rapport oméga 3/oméga 6 "idéal" (information sujette à caution qui va être vérifiée par analyses).

Un autre importateur, **Natmed1** vend de la spiruline 100% pure et "bio" vendue (en promo, mais avec DLU février 2016) sous le nom de **Spirumed1** à 40 €/kg (par 1 kg) ou 100 €/kg (par 100 g), en poudre :

<http://spiruline-pure.com/spiruline-en-poudre/11-spiruline-bio-500-g-de-poudre-de-spiruline-pure-qualite-bio-0633643732733.html>

Les prix proposés sont évidemment très rémunérateurs si le prix de revient est voisin de 4 €/kg.



Amazon aussi vend de la spiruline, notamment celle de **MySuperFoods**, "bio", en poudre, à 48 €/kg (par 500 g).

Et aussi celle de **Gourmet Spiruline**, garantie fabriquée artisanalement en France et contenant **18-25 % de phycocyanine**, au prix de 190 €/kg (par 100 g), en paillettes séchées à 42°C maximum (compte tenu de la haute teneur en phycocyanine ce prix paraît justifié).

Le site de Gourmet Spiruline donne des précisions intéressantes sur l'origine de ses différentes qualités de spirulines : France, Burkina Faso, Inde, Costa Rica.

Algosud vend aussi par Amazon, à 170 €/kg (par 100 g), en paillettes, dans un joli emballage :



On trouve aussi sur internet de la spiruline "Phyco Bio +" en comprimés vendus comme contenant 25 % de phycocyanine au prix de 183 €/kg (par 250 g) ou à 198 €/kg (par 100 g) contenant 20% de phycocyanine. Il faudra savoir s'il s'agit bien de C-Phycocyanine ou de phycocyanine totale.

Même si ces hautes teneurs en phycocyanine annoncées ne sont pas vérifiées, il reste que l'on commence à voir apparaître de plus en plus la mention de la teneur en phycocyanine comme argument de vente, ce qui est une bonne chose.

Angers

Mon petit bassin se maintient autour de 28°C en prenant la précaution de le couvrir d'une couverture isolante la nuit. Cela est dû à une température moyenne extérieure au-dessus de la normale (le mimosa fleurit déjà). J'ai supprimé l'éclairage LED nocturne cette année.

Comme je maintiens en marche l'écumeur interne dans le bassin, le niveau doit être maintenu à 25 cm, ce qui, avec une concentration en spiruline encore élevée (Secchi autour de 2 cm), et une température et une lumière faible réduit la croissance à 1 g/jour/m². L'écumeur continue à extraire des EPS mais je pense qu'il ne sert à rien dans ces conditions ; mieux vaudrait l'arrêter car mon expérience antérieure montre que l'épuration naturelle par les bactéries suffit à nettoyer le milieu pendant l'hiver.

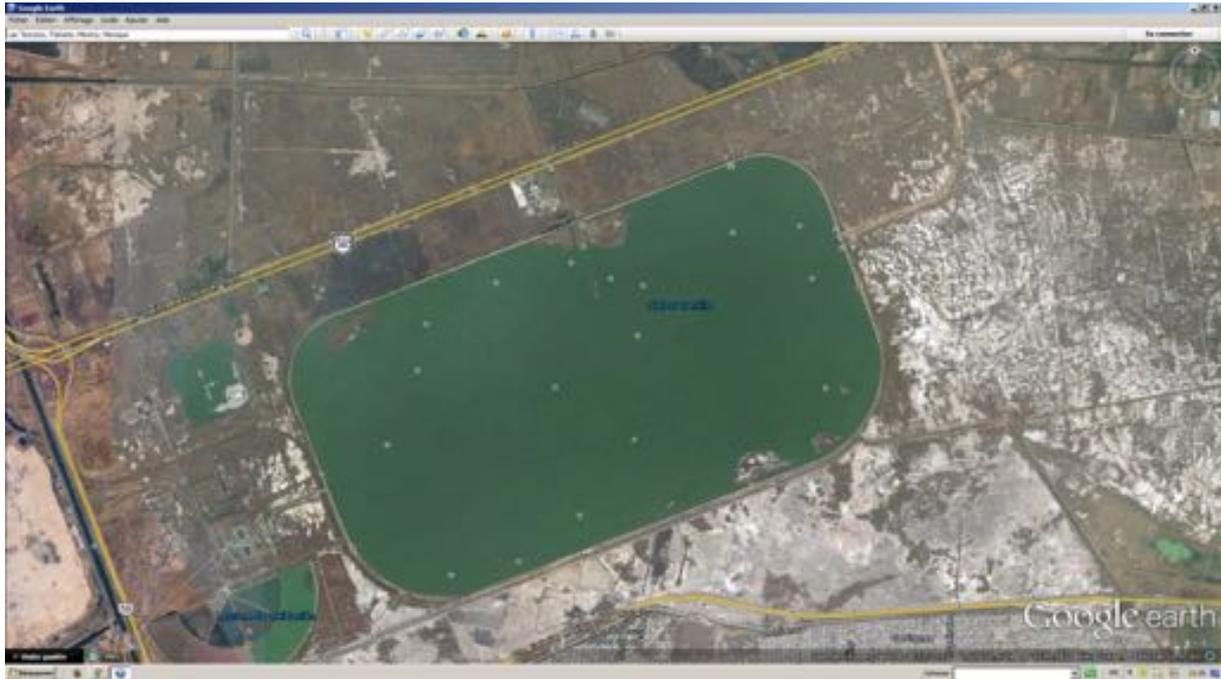
Mais cette marche présente un intérêt, celui de me permettre de mesurer la fixation d'azote en l'absence de nourriture ammoniacale. En effet depuis 2 mois je ne mets plus d'urée, et il se forme 1 g de spiruline par jour par m², plus du nitrate (du 15 octobre au 15 décembre le taux de nitrate dans le milieu est remonté de 450 à 800 ppm). On en conclut qu'en l'absence de nourriture ammoniacale la fixation d'azote se fait au rythme de 0,14 g d'azote/jour/m². Ce n'est certes pas beaucoup par rapport aux chiffres 8 à 10 fois supérieurs relevés en période estivale de production de spiruline avec apport d'urée. Mais c'est intéressant car c'est la première fois que je mesure une fixation d'azote en l'absence de nourriture ammoniacale. A confirmer, bien sûr. Ce m'est une fois de plus l'occasion de réclamer de mes collègues en spiruline un petit effort pour faire des bilans d'azote !

JPJ

MEXIQUE

Que reste-t-il du fameux Lac Texcoco exploité par les Aztèques puis par la firme Sosa Texcoco de notre ami Durand Chastel ? Cette dernière produisit jusqu'à 3 tonnes de spiruline par jour dans les années 90. Puis il y eut l'accord de libre échange entre les USA et le Mexique (l'ALENA) et une sévère grève, et la production s'arrêta. Non sans qu'un don de 3 tonnes de spiruline soit expédié à Bangui, qui fut à l'origine des travaux des Dr Jean Dupire et Marie-Elisabeth Picard au Foyer de Charité au profit de très nombreux petits enfants dénutris.

Pour répondre à cette question j'ai eu la curiosité de consulter Google Earth :



Ce "lac" de 10 km² s'appelle le Lago Nabor Carrillo et il est présent comme le vestige de l'immense Lac Texcoco des origines disparu sous le centre ville et l'aéroport.

Mais sa couleur est bien belle encore.

Gilles tu devrais aller y prélever une souche pour ensemercer ton bassin de R & D qui va démarrer !

JPJ

LA REDACTION VOUS SOUHAITE UN BON NOËL 2015
PUIS UNE BELLE ANNEE 2016

