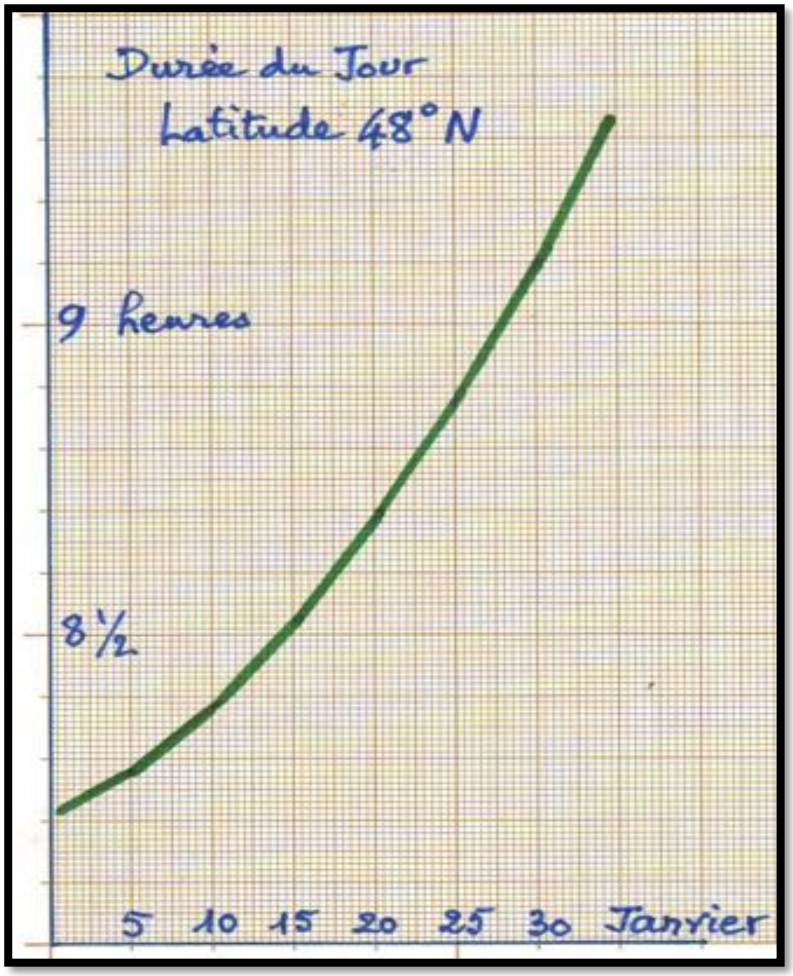
Petites nouvelles de la Spiruline

JANVIER 2011

INDEX BRESIL ESPAGNE FRANCE ISRAEL TCHAD

Une bonne nouvelle :

Croissance rapide de la durée du jour en Janvier ! (dans le Nord au moins…) :



BRESIL

La newsletter de Janvier de la ferme **Fazenda Tamandua,** à Patos/Paraiba : **(http://fazendatamandua.com.br/eng-january2011.htm)**

publie une photo des bassins de spiruline de cette ferme et une vue du grand et beau bâtiment de processing de la spiruline, qui est climatisé, ce qui est important dans le Nord-Est :

ESPAGNE

Le blog de l'association « **Xarxa Espirulina Catalana** » dont il était question dans les PN d'Octobre 2010 publie un **article** sur les PN dans cette belle langue catalane pleine de poésie. Il mentionne aussi l'article de Francisco et Anibal Ayala (du Chili) sur la culture artisanale de spiruline que vient de publier la revue espagnole **Athanor** et qu'il est intéressant de lire. Mais surtout il donne le compte-rendu de la « primera reunio d'espirulinàires » le 21 janvier, contenant notamment une première mouture de la « Declaratio de principis espinrulinàiras » qui parait un modèle du genre. C'est vraiment la spiruline citoyenne en vue de la souveraineté alimentaire.

FRANCE

Maine et Loire

Un permis de construire a été demandé pour la construction d'une ferme d'algoculture comportant 60.000 m² de serres et 25.000 m² de panneaux photovoltaïques sur la commune de La Chapelle-Hullin dans le Maine et Loire. Destinée à la production de compléments alimentaires, il s'agit vraisemblablement de chlorelle (et/ou de spiruline ?). La production potentielle de 50 tonnes/an en sec est si énorme qu'il est permis d'avoir des doutes…

Seine

La société française **PhotoFuel** (12 rue Montagne Sainte Geneviève, 75005 Paris) met au point la technologie **AlgoSun** destinée à augmenter le rendement photosynthétique des cultures sous serre. Le principe en soi est simple, mais il s'agit de le réaliser en pratique et de l'optimiser en fonction des organismes concernés. Le principe est d'augmenter le % de rayonnement solaire photosynthétiquement utilisable.

Classiquement environ la moitié du rayonnement solaire total est utilisable pour la photosynthèse (un peu plus dans le cas des cyanobactéries à cause de la richesse de leurs pigments capteurs de photons). Le reste, ultra-violet et infra-rouge, se transforme en chaleur, mais il est possible de le convertir en rayonnement utile pour la photosynthèse au moyen de colorants

photoluminescents transformateurs de longueur d'onde. L'intérêt, au moins dans le cas de la spiruline qui nous intéresse ici, est surtout pour les climats pauvres en soleil, notamment l'hiver. En effet par grand soleil la saturation en lumière est vite atteinte.

ISRAEL

Depuis le 20 janvier **Ripley et Denise Fox** sont installés pour quelque temps à l'Université Ben Gurion à Beer-Sheva dans le Néguev, pour que Ripley y poursuive ses études sur la culture de spiruline en eau de mer plus facilement qu'en France.

TCHAD

Nous avions rencontré **Mahamat Sorto** au Colloque Spiruline du Niger 2006 et au Colloque Spiruline de Madagascar en 2008 où il exposait son projet d'améliorer la production de spiruline naturelle traditionnelle, le « dihé » kanembou des bords du lac Tchad. La réalisation de ce projet a commencé en 2007, année où la production de dihé traditionnel aurait avoisiné 400 t/an. Neuf groupements de femmes productrices, très actifs et encadrés par le projet, ont produit environ 10 tonnes de dihé amélioré entre 2007 et 2009. Moyennant quelques améliorations supplémentaires, l'exportation est envisagée à bref délai, avec un prix de revient de l'ordre de 8 €/kg. Il s'agit d'un projet financé par l'U.E. et géré par la FAO

En 2010 un film a été réalisé montrant les améliorations apportées à la récolte du dihé à Brandji : tamisage de la biomasse, filtration sur tissu, pressage à la main, extrusion et séchage solaire à l'abri, broyage au moulin, emballage en sachets plastique thermosoudés.

Vous pouvez visionner ce film après l'avoir téléchargé (c'est plutôt long) par le lien suivant : http://www.dailymotion.com/video/xcu89h_production-de-spiruline-au-lac-tcha_lifestyle

ou encore celui-ci : **http://www.dailymotion.com/video/xcux28_la-spiruline-made-in-tchad-du07-04_lifestyle**

****

FEVRIER 2011

INDEX SCIENCE INTERNET EGYPTE ESPAGNE FRANCE
INDE ISRAEL MADAGASCAR MAROC TCHAD

SCIENCE

- On trouve sur Internet un extrait de thèse de doctorat (Allemagne) très intéressant (on peut supposer que c'est sérieux) intitulé ***« Philogenetic relationship of Arthrospira, Phormidium and Spirulina strains »*** qui montre qu'Arthrospira et Phormidium (du moins la souche « *Phormidium* cf. *terebriformis »* étudiée) seraient génétiquement extrêmement proches. Or la description qui est faite de cette souche de Phormidium rappelle très fortement celle de « notre » Phormidium, tant par ses dimensions que par ses moeurs. Ce serait formidable si on pouvait confirmer que notre contaminant endémique est une forme d'Arthrospira, mais ne rêvons pas ! Laissons **Rija Rakatoarsoa** terminer sa propre thèse de doctorat sur le sujet. Rappelons déjà que de nombreux tests ont montré l'absence de toxines aussi bien dans Arthrospira que dans notre Phormidium.

  Remarque : beaucoup d'entre nous n'ont pas la formation voulue pour comprendre les textes scientifiques traitant de biologie moléculaire

(génétique) comme celui cité ci-dessus. Or il existe des formations sur ce sujet. Les « Ecoles d'ADN » permettent au public de s'initier à la compréhension des sciences génomiques. Voir http://www.ecole-adn.fr, site de l'Ecole de Nîmes qui fut l'initiatrice en France.

- Communiqué de J.P. Jourdan à Angers : « Mes deux petits bassins hivernent bien mais à l'occasion de l'achat d'un nouveau microscope j'ai découvert que le milieu grouille de mini zooplancton et de bactéries, notamment une d'un type inconnu de moi jusqu'ici, de forme spiralée, beaucoup plus petit que la spiruline, très mobile, certainement un ***Spirillum*** (voir vidéo : **zoo**). Un test de toxicité aux artémias a donné un résultat négatif.»

INTERNET

Ces dernières années ont vu naître bien des sites, forums ou blogs consacrés à la spiruline, mais certains ne répondent plus présents, comme ceux-ci :

- http://spiruline.info
- http://spirulineequitable.free.fr
- http://spirafrica.hautetfort.com/
- http://info-spiruline.com (attention présence probable d'un virus sur ce site)

ou ne sont plus mis à jour comme :

- http://ma-spiruline.com (arrêt février 2009)

Le cas de http://spiruline.over-blog.com/ est spécial ; créé en 2005 par Mr Brébion, il a été repris par Paysans Solidaires (la spiruline des Balmes), mais ne parait pas encore actif.

Signalons qu'un Forum privé a été récemment lancé sur Facebook par d'anciens stagiaires du CFPPA (Groupe Spiruline CFPPA Octobre 2010).

Enfin espérons que la Fédération des Spiruliniers de France pourra prochainement lancer son propre Forum technique, ouvert au public, bien administré et durable.

EGYPTE

Les évènements politiques qui viennent de se produire dans ce grand pays rappellent à notre souvenir **Claude Zarrouk,** qui était égyptien, et tout ce que la communauté spirulinienne doit à ce grand homme à travers sa thèse de doctorat (Paris, 1966).

ESPAGNE

Le congrès « **3rd Algae World Europe** » se tiendra à Madrid les 16 et 17 Mai à l'Hotel Mélia avec le programme (provisoire) suivant :

Topic: Potential of Algae and other Marine Organisms for Human and Animal Nutrition & Health *Speaker:Senior representative from* ***DSM / Martek Biosciences Corporation***
Topic: Cyanobacteria for the Production of Biomass and Biofuels *Speaker: Prof. Miguel G. Guerrero,* ***University of Seville***
Topic: Algae-to-Energy Systems: Concept, Plans, and Demonstration of Sustainable Renewable Energy Production - Mass balance analysis and LCA component of different algae-to-energy systems - Comparative assessment of biodiesel/biogas/syngas as process technologies *Speaker: Prof. Dr. A. Keith Cowan, Director,* ***Institute for Environmental Biotechnology, Rhodes University***
Topic: Advancements in Algal Oil Extraction *Speaker: Brian Goodall, CTO,* ***OriginOil***
Topic: New Technology Platform for Genetic Engineering of Microalgae to Increase Yield and Productivity *Speaker: Dr. Jorge Arenas-Vidal, Director,* ***BioSerentia***
Topic: Plastic Materials for Algae Cultivation Systems - Plastic materials for bag system, closed pipes, or open ponds: Properties, Trends & Developments *Speaker: Enrique Espí, Bioenergy Consultant,* ***Repsol Technology Center***

Topic: A Kinetic Model for Microalgae Cultures in Open Raceway Ponds

Speaker: Stefano Palmery, Researcher, ***Eni S.p.A.***

Plusieurs sujets devraient intéresser les producteurs de spiruline mais ce congrès tombe en pleine saison de production…

FRANCE

La Réunion

Lionel Raobelina, installé depuis l'an passé à La Réunion, a commencé le 21 février son travail à l'Association Réunionaise de Développement de l'Aquaculture (**ARDA**) – une émanation du Conseil Régional - pour y lancer une activité spiruline et contribuer à son développement artisanal. L'objectif est d'aider gratuitement les porteurs de projets artisanaux sur l'île de la Réunion et dans la région. Lionel installera un pilote de démonstration puis proposera un modèle d'unité artisanale permettant de diversifier les activités des agriculteurs, des aquaculteurs et des petites ONG. Et pour commencer **Madame Vola** fera une conférence sur la spiruline à l'ARDA le 22 février.

Vu le contexte régional et les excellentes conditions climatiques ce projet apparait comme particulièrement porteur. Une question va se poser : les nouveaux producteurs deviendront-ils membres de la Fédération des Spiruliniers de France ?

INDE

Laurent Lecesve a fait ce mois de février une tournée de contacts en Inde sur la spiruline.

Il a notamment visité le lac à spiruline de Ramghar au Rajasthan et rencontré **Mme Pushpa Srivastava** (voir les PN de Mars 2009 et de Février 2004) à Jaipur.

ISRAEL

Ripley Fox nous envoie un message depuis les **Blaustein Institutes for Desert Research** où il se trouve, à Sede Boquer, un peu au Sud de Beer-Sheva ; il nous dit :

« L`hiver 2009-2010 a été rude pour ma santé. Ne voulant pas permettre à celui de 2010-2011 d`aggraver la situation, nous avons décidé, Denise et moi, d`aller profiter du climat plus clément du désert d`Israël. Ce qui m`a convaincu de tenter le voyage – en bateau car je ne peux plus prendre l`avion pour des questions d`altitude – est que j`aurai ainsi de nouveau l`occasion de discuter avec deux des scientifiques les plus éminents de l`étude de la Spiruline et sa culture : les **Professeurs Avigad Vonshak** et **Sammy Boussiba**, que j`avais rencontrés ici lors d`un congrès sur la spiruline en 1978.

Vous le savez sans doute, j'ai travaille depuis plusieurs mois à adapter la spiruline à l`eau de mer - dans la vision de fermes installées en bord de mer pour économiser l`eau douce. Nous sommes donc partis avec des échantillons de cette spiruline adaptée. Il n`a pas été trop difficile de convaincre ces deux messieurs de nous soutenir.

Un biochimiste a "attrapé le virus" de la spiruline ; il nous aide beaucoup - spontanément - et très activement.

Les progrès sont toujours plus lents que prévus, surtout que les algues ont souffert pendant le voyage et le démarrage ici ; néanmoins beaucoup a été accompli ces dernières semaines au fur et à mesure que se dévoilent les relations complexes entre les éléments chimiques du milieu nutritif et que nous trouvons le moyen d`utiliser ces éléments pour atteindre notre but : la production sur le terrain des nutriments les meilleur marché pour une production de masse de spiruline pour l`Afrique.

J. P. Jourdan : si seulement nous avions échangé nos têtes pour ce voyage !»

Le retour des **Fox** en France est prévu pour le 5 Mars 2011.

MADAGASCAR

1. **Communiqué d'Antenna France :**

ANTENNA
Research for progress
www.antenna-france.org

SPECIAL MADAGASCAR

Il y a un an déjà ANTENNA ouvrait la 1ère maison de la nutrition à Antsirabé, Madagascar.

Aujourd'hui, grâce à vos généreux dons, nous avons pu accueillir 30 enfants par mois puis pour une nouvelle cure 6 mois après. **AU TOTAL 220 ENFANTS SOIT 11 000 REPAS SUPPLEMENTES EN SPIRULINE.**

Et les résultats sont là ! Une **prise de poids en moyenne de 10%** pendant la cure mais stagnation entre les deux séjours...

Cela veut dire que nous devons **continuer notre effort, tous ensemble,** continuer à leur donner de la spiruline, continuer à éduquer les mères aux règles de la nutrition.

Cette distribution de spiruline a permis de créer **deux postes** : l'organisatrice, Nou et la cuisinière, Patricia. Leur rôle et leur sourire sont essentiels à la bonne marche de la Maison...

Bien sûr tout cela a un coût... **1euro par jour et par enfant...**Nous nous adressons une nouvelle fois à vous pour que la belle histoire de la Maison de la Nutrition d'Antsirabé puisse perdurer.

Merci de votre soutien. Merci au nom des enfants de la Maison de la Nutrition d'Antsirabé.

N'hésitez pas à nous contacter pour toute demande d'information à antennafrance@yahoo.fr

2. **Cyclone** : le cyclone Bingiza a parcouru l'Ile à la mi-février, en perdant graduellement de la puissance. Il est passé sur Morondava et Toliara où 3 des bassins de Mme Vola ont été endommagés.

MAROC

Le site http://www.atlaspiruline est maintenant ouvert et nous vous le recommandons (voir aussi PN de Juillet 2010). Cette production de spiruline est située dans un petit village à 15 km de Ouarzazate.
Le Raid 4L Trophy (1200 4L pilotées par des étudiants) est passé à Ouarzazate le 26 février, mais pas question de faire une pause pour aller voir Atlaspiruline car il fallait relier Marrakech au plus vite (en passant par un col à 2200 m).

TCHAD

Un producteur français à l'honneur

Voici ce que nous écrit **Mathieu Belles : «** Je pars en Afrique le 27 février, pour la première fois, à N'Djamena au Tchad, pour le congrès des Ministères Jeunesse et Sports des pays francophones où je représente la France grâce à mon prix "Envie d'Agir"/ développement durable... » !

Félicitation Mathieu et ramenez-nous de belles nouvelles de là bas.

Une ferme moderne au Tchad

Youssouf Souleymane, qui a suivi la session CFPPA de Mai 2007 à Hyères (photo ci-contre prise lors de cette session), est maintenant responsable de la ferme de spiruline de Mani, un peu au nord de N'Djamena.

Cette ferme a commencé à produire en 2008. Elle comprend un bassin de 100 m² et un autre de 60 m², tous deux en ciment, sous serre et agités par roue à aubes. La récolte se fait par pompe sur filtre incliné. Le pH est maintenu par injection de CO2. L'emballage se fait en sac plastique sous vide. On peut dire que le reste du procédé est semblable à celui de la plupart des fermes françaises :

Une vidéo publiée sur Internet montre bien ce fonctionnement ; elle est disponible en cliquant sur le lien suivant : **http://tchadonline.com/?p=77194** , sous le titre « Production moderne de la spiruline »**.**

Cette ferme, propriété de la Compagnie Sucrière du Tchad (du Groupe J.L. Vilgrain), doit être considérée comme un pilote destiné à acquérir et valider l'expérience nécessaire pour préparer son extension.

Cette expérience ne concerne pas seulement la technique dans le contexte tchadien, mais aussi l'aspect commercial car il faut prouver que le marché existe à un niveau de prix suffisant pour assurer la pérennité du projet. L'exportation d'une partie de la production est évidemment envisagée. En 2008 120 kilos ont été vendus à l'UNICEF.

****

MARS 2011

INDEX Edito Correctifs archives ESPAGNE
FRANCE (Planète Durable, Journée Spiruline,
Alain Lavocat, Aude) HAÏTI MAROC SUISSE

EDITO

Comme le rappelle chaque mois la page d'accueil du présent site :

« Les infos données ici ne doivent pas être considérées comme exhaustives ; il existe des projets ou des réalisations que nous ne connaissons pas, et d'autres que nous connaissons mais que leurs promoteurs nous demandent de ne pas publier pour le moment, et nous sommes tenus de respecter leur volonté. ».

L'évolution de la spiruline artisanale fait que cette limitation dans les informations est de plus en plus contraignante au fur et à mesure que l'activité se «professionnalise».

L'époque s'éloigne où tout se disait, s'échangeait librement entre pionniers. La gratuité perd du terrain, le secret en gagne.

Cette évolution peut paraitre positive, mais… je ne suis pas sûr que les P.N. fêteront leur dixième anniversaire en 2012.

JPJ

CORRECTIFS AUX ARCHIVES PN

Il s'avère à l'usage que certains liens hypertextes contenus dans les archives des PN ne fonctionnent plus. Cela est souvent du à ce que la cible a été retirée d'Internet, mais il arrive aussi que le lien contienne une erreur : acceptez nos excuses. Il s'avère aussi que l'édition spéciale des PN de début novembre 2009 sur le génome de la spiruline Paracas n'est pas disponible dans les archives.

C'est pourquoi nous redonnons ici deux éléments intéressants que nous avons pu récupérer : Colloque Spiruline Niger 2006 et genomeParacas.pdf.

AFRIQUE DU SUD

La société BIODELTA exploitait depuis 2005 une magnifique ferme de spiruline moderne de 25.000 m² sous serres selon un procédé proche de celui utilisé en France. La société avait un moment envisagé de quadrupler sa capacité mais elle a finalement pris la décision d'arrêter son exploitation courant 2010, jugeant probablement l'affaire insuffisamment rentable face à la concurrence chinoise sur le marché international. La ferme a donc été mise en vente. Il faut espérer qu'elle trouvera un repreneur moins gourmand en rentabilité, pour le plus grand bien des enfants des townships. Il serait terrible qu'elle soit ferraillée.

Cet exemple nous oblige à ouvrir une réflexion forte sur le thème que produire 80 tonnes/an d'une spiruline de haute qualité à un coût de revient de moins de 5 €/kg peut ne pas suffire à satisfaire les exigences de rentabilité financière des actionnaires. Cela rejoint ce que nous avons souvent dit : que pour s'enrichir rapidement il y a des moyens plus efficaces que de faire de la spiruline. Ce qui n'est pas une raison de ne pas s'y lancer.

Ce triste évènement nous rappelle la fermeture de Siam Algae à Bangkok (voir PN d'août 2007), démarrée en 1978, production de spiruline 150 T/an, matériel vendu aux enchères. Mais le cas était fort différent : l'usine était très ancienne, mal placée et le propriétaire (Dainippon) a deux autres usines plus récentes, mieux placées et de très grosse capacité, en Californie (450 T/an) et en Chine (350 T/an).

ESPAGNE

Comme annoncé le mois dernier, le congrès international AlgaEnergy se tiendra à Madrid en mai (programme). L'intervenant principal sera **Prof. Mario Tredici**, un grand spécialiste de la spiruline, mais qui s'intéresse plutôt maintenant aux micro-algues pour la production de pétrole vert. Il y aura aussi le **Dr Arnaud Muller-Feuga**, de l'IFREMER, spécialiste des micro-algues. Le clou du congrès semble devoir être la visite des installations pilotes automatisées décrites ici : « *PTEM is the Spanish acronym for Technological Platform for Experimentation with Microalgae. AlgaEnergy's PTEM is intended to be a model platform of its kind, which will incorporate four types of photobioreactors (PBR): columns, tubular reactors, semi-open and, in a second stage, raceways. Its goal is to research and develop new PBR processes and technologies in this field. The plant will be entirely automated and controlled by specially-designed software which will manage all the cultivation parameters. For this reason, the plant will have the flexibility and capacity to grow simultaneously different species of microalgae in different growing conditions, using indoor and outdoor PBR. The cultivation area will be initially of about 1,000 m2 and the culture volume up to 72,000 l.*"

Même si c'est intéressant, les producteurs de spiruline européens seront en plein boom du début de saison, et ne profiteront sûrement pas de ce congrès.

De toutes façons qui parmi nous pourrait se payer les frais d'inscription de 1370 € ?

FRANCE

1. **Salon Planète Durable**

   Il aura lieu du 31 mars au 3 avril à Paris, Porte de Versailles.
   Détails sur http://www.planete-durable.com

Parmi les exposants il y aura l'Ecole des Mines de DOUAI, avec son stand "**SpiruMines**" que TECHNAP soutiendra par sa présence.

Le projet SpiruMines a pour objet l'étude de l'amélioration des séchoirs de spiruline, en liaison avec et pour le compte de TECHNAP.

2. Troisième Journée de la Spiruline

Organisée par la Fédération des Spiruliniers de France, elle se tiendra à Cuges-les-Pins le 10 avril :

3. **Alain Lavocat** s'était formé à la production de spiruline à l'Université Montpellier II (au CREUFOP, à Sète, d'où il était sorti major de sa promotion en 2007). Après avoir visité de nombreuses exploitations de spiruline à travers le monde (France, Inde, Thaïlande, etc) il avait voulu devenir producteur en Malaisie, puis importateur en France avec un site Internet très bien fait (www.spirulina-vera.com). Mais finalement **Alain** a préféré réintégrer le domaine bancaire qui était le sien avant son escapade dans la spiruline et mettre en vente son site. Voici ce qu'il nous prie d'insérer à ce sujet :

« Après avoir fait une tentative d'installation en Malaisie, je suis rentré en France où j'ai monté ma boutique en ligne www.spirulina-vera.com, pour continuer à faire connaître la spiruline et faire partager toute mon expérience dans ce domaine. Aujourd'hui je m'expatrie pour retourner travailler dans mon précédent domaine d'activité, de fait je ne pourrai pas continuer à m'occuper de cette affaire, et je vais devoir la céder à quelqu'un qui serait intéressé (éventuellement en changeant de nom de domaine, mais pas obligatoirement). Site hébergé chez OVH (valable jusqu'au 14/04/2012), au prix de 45 € HT/an.

Spirulina Vera est une marque déposée à l'INPI. Le site est monté sur la solution Prestashop pour la partie boutique, et sur Wordpress pour la partie information. Le tout est accessible par l'administrateur, moi en l'occurrence.

J'utilise 3 moyens de paiement, chèque, virement ou Paypal, et une possibilité de retrait sur place (donc paiement sur place hors frais de port).
Il y a un système de fidélisation qui permet de transformer les points de commande en bon de réduction et un système de parrainage avec bon de réduction.
Les frais de port sont calculés automatiquement.
La partie admin de Prestashop permet de gérer tout le backoffice de la boutique.
En stock

- 35kg de comprimés (spiruline du Costa Rica de F. Marchand) conditionnée en sachet de 150g minigrip aluminium et papier craft avec soufflet et zip, thermosoudé et étiquette à enlever ou recouvrir. Je conserve ce qui me reste en sachet de 100g (faible quantité, et pratiquement pas de commande sur ce poids), ainsi que les paillettes (peu de stock, pour ma consommation).

- Des sachets minigrip (je n'ai pas recompté exactement, de l'ordre de 800, 130*262mm).
  850 enveloppes de 229*324mm en stock. On peut expédier facilement jusqu'à 3 sachets de comprimés en 150g dans une enveloppe Kraft (ce que je fais le plus souvent, et le plus économique, ou 2 sachets de paillettes).
- Une thermosoudeuse pour sceller ces sachets, qui fonctionne très bien, et que j'avais fait transformer pour mettre une butée, ce qui permet de souder facilement après le zip et toujours au même endroit au bout du voile.

Pour plus d'information me contacter.
Le site peut être repris facilement par un développeur web (nom, adresse, N° de compte), le reste par le repreneur. Un peu plus de modification si l'on doit changer le nom de domaine.

Je pense vendre le tout pour 3.000€ (2.200€ de spiruline + 300€ de thermosoudeuse + 200€ de sachets + 500€ de site + enveloppes + flyers). Ou séparément à discuter. »

Coordonnées : **Alain Lavocat,** 9 Allée du Bois-Joli, F-74330 Poisy ; e-mail : contact@spirulina-vera.com ; http://www.spirulina-vera.com

4. Un film documentaire sur la ferme de spiruline de **Mathieu Bellès** (la Spiruline de Cantarane) à Parazza dans l'Aude a eu l'honneur de figurer dans l'émission « Tous au Vert » de la TV Public Sénat le 31 mars.

HAÏTI

Chantal Dengis (CFPPA formation longue 2008) va repartir début avril en Haïti pour la spiruline. Voici ce qu'elle nous écrit le 24 mars :

« Eh oui, après quelques tribulations, le projet en Haïti est en phase de démarrage. Le terrain qui nous avait été assigné par la Fac d'Agronomie à Port au Prince s'était vu transformé en zone d'occupation par les réfugiés d'après le séisme; ces personnes ont pu être aujourd'hui relogées ailleurs. Claude Lombard, de chez Altech, s'est envolé lundi pour Port au Prince avec mission de superviser la construction des bassins (120 m2, il s'agit d'un centre de formation à la culture de la spiruline)»

[Altech est une entreprise spécialisée dans la potabilisation villageoise de l'eau (http://www.hydropur)]

Souahitons une fructueuse mission à Chantal, pour qu'enfin Haïti dispose d'une production locale de spiruline, et encore mieux d'un centre de formation à cette culture.

MAROC

Cette photo de Google Earth indique le lieu où est implantée la ferme de spiruline **Atlaspiruline** près du douar Zaouit Sidi Ahamed, à 15 km de Ouarzazate.

Ses coordonnées sont les suivantes : 30°56'35.51''N / 7°7'10.19''O.

Voir son site Internet tout neuf : http://www.atlaspiruline.com. Cette réalisation est une belle réussite de coopération entre les acteurs locaux, un lycée d'Avignon et Patrick Clément qui exploite une ferme de spiruline à Marrakech.

SUISSE

1. La Newsletter trimestrielle de la Fondation Antenna Technologie vient de paraitre : http://www.antenna.ch/medias/Newsletter. Elle annonce que

le concept de bassins de spiruline circulaire élaboré par Pierre Marnier à Mombasa, Kénya, est un succès et va être essayé à Maduraï, Inde. Voici une photo de ce type de bassin, extrait du rapport A. T. de 2008 :

2. D'autre part La Fondation A.T. vient de diffuser une plaquette de 30 pages pour essayer d'obtenir enfin une pleine reconnaissance officielle de l'intérêt de la spiruline par les organismes internationaux officiels. Voici l'appel lancé par Denis von der Weid et le Dr Régamey à ce sujet :

« La spiruline dans la lutte contre la malnutrition chronique : Agissons !

La Fondation suisse ANTENNA Technologies diffuse ***La spiruline dans la lutte contre la malnutrition : Bilan et perspectives***. Ce document résume les propriétés nutritionnelles et thérapeutiques de la spiruline et fait le point sur les nombreuses études publiées en la matière.

L'intérêt de la spiruline, une micro-algue riche en protéines et en micronutriments, n'est plus à démontrer. Dans les pays du Sud, des ONG et des institutions de santé l'utilisent depuis des années pour traiter avec succès la malnutrition infantile légère et modérée. La spiruline a aussi un potentiel considérable pour le développement, en tant que culture locale et peu coûteuse, aujourd'hui standardisée et contrôlée.

Bien que la spiruline ait fait ses preuves sur le terrain, les acteurs majeurs de la lutte contre la malnutrition restent silencieux. Ils ont pourtant un rôle important à jouer pour assurer son développement. Comment obtenir l'indispensable soutien des gouvernements, des organisations intergouvernementales et des grandes ONG? A ce jour, seuls la FAO et certains pays, qui ont intégré la spiruline dans leurs programmes nationaux de santé et de nutrition, ont reconnu son potentiel.

Aidez-nous à obtenir l'indispensable reconnaissance du potentiel de la spiruline pour lutter contre la malnutrition légère et modérée.

Indiquez-nous une personne de votre organisation intéressée par les programmes de spiruline.

ANTENNA est engagée dans la production, la diffusion de spiruline et de produits à base de spiruline dans une quinzaine de pays en développement. Nous disposons d'un riche recueil d'informations scientifiques et d'un savoir-faire sur le terrain que nous souhaitons partager (http://www.antenna.ch/recherche/malnutrition). »

****

INDEX Lavage de biomasse Photolyse Bicarbonate Burkina-F. Cambodge Espagne France (Charlemagne, Herraiz) Laos Madagascar Mali Togo Tunisie USA

LAVAGE DE BIOMASSE

Rappel : concernant le lavage voir Manuel, § 8.2 (page 60).

Le lavage à l'eau salée a l'inconvénient d'introduire dans le circuit du sel qu'il va falloir purger, alors que le rejet zéro est nécessaire pour être bio. La Paracas a l'avantage de supporter le lavage à l'eau potable non salée. Mais le lavage à l'eau salée a aussi ses avantages par rapport au lavage à l'eau douce : goût moins fade, meilleure protection vis-à-vis des contaminants microbiologiques, biomasse essorée moins riche en eau. Le lavage permet théoriquement de réduire la teneur en nitrates de la spiruline quand le milieu de culture en contient beaucoup, mais cet effet est négligeable quand la biomasse est correctement essorée. Le sujet est donc assez multiforme et demande pas mal de réflexions.

PHOTOLYSE

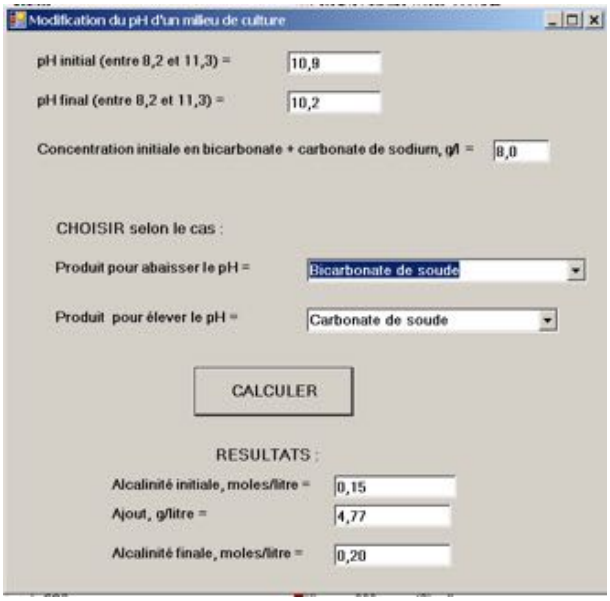
On connait bien le phénomène de photolyse qui menace nos cultures de spiruline lorsqu'elles sont froides et soumises à un éclairement trop fort.

Il semble que le même phénomène regrettable les menace aussi lorsque leur température approche la limite maximum admise. Si l'on regarde de près la littérature concernant cette température maximum, on voit que celle-ci est

généralement donnée pour un éclairement faible. La figure 4 de la thèse de Zarrouk (page 78), par exemple, donne un pic de vitesse de croissance entre 32 et 40°C mais sous un éclairement de seulement 6 Kilolux. Or l'expérience (JPJ à Angers fin Mars 2011) confirme qu'aux alentours de ce pic la photolyse d'une souche Paracas se produit facilement en une après-midi sous un éclairement de l'ordre de 50 Kilolux avec agitation ¼ d'heure/demi heure.

BICARBONATE éventé

Je veux faire un milieu de culture à pH environ 10,2 en utilisant un vieux stock de bicarbonate, passablement éventé (dé-carbonaté), donc devenu un mélange de carbonate et de bicarbonate de sodium en proportions inconnues. Comme je ne veux pas me lancer dans des analyses et calculs longs et compliqués je vais m'aider du logiciel « DeltapH » (qu'on trouve dans le Manuel, page 129 ; exemple ci-contre).



Je commence par dissoudre 8 g /litre, comme si j'avais affaire à du bicarbonate pur en visant une alcalinité de 0,1 : je mesure un pH de 10,9, ce qui montre que mon bicarbonate est proche d'être du carbonate (pH 11,3 = carbonate pur) ! Il faut que je rajoute du bicarbonate. Je fais un calcul avec DeltapH (illustration ci-dessus) qui me dit de rajouter 4,77 g de bicarbonate par litre, ce qui me donne effectivement un pH de 10,2. L'alcalinité calculée est de 0,2, égale à celle d'un milieu Zarrouk standard, donc on est bon !

BURKINA-FASO

Les Bénédictines du Monastère de Koubri, manquant de phosphate monoammonique en provenance de Côte d'Ivoire à cause des évènements de ce mois-ci, l'ont remplacé par du tripolyphosphate de sodium dans leur culture de spiruline. Bon à savoir en cas de pénurie.

CAMBODGE

Antenna-France annonce dans sa Newsletter d'Avril le lancement d'un projet de ferme de spiruline à Siem Reap comportant deux bassins circulaires de 100 m². **Vincent Guigon** y part en mission fin Avril.

ESPAGNE

Les organisateurs de ce Congrès de Madrid annoncent, entre autres, une conférence importante sur la production commerciale d'acides gras oméga-3 à partir de la micro-algue *Crypthecodinium cohnii :*

> Highlights include presentation by **Martek Biosciences Corp,** a leader in the production and sale of high-value products from microbial sources. Martek was recently acquired by the world's largest vitamins maker **DSM** at the sum of about €790 million. The acquisition adds a new growth platform for infant formula and other food and beverage applications from natural sources, especially focused on Polyunsaturated Fatty Acids (PUFAs) such as microbial **Omega-3 DHA** (docosahexaenoic acid) and **Omega-6 ARA** (arachidonic acid).

On remarquera que Martek produit aussi l'acide arachidonique dont notre GLA, l'acide Gamma-linolénique est un précurseur dans le corps humain.
En France, Innovalg produit l'acide oméga-3 EPA issu de la culture d'une autre micro-algue, l'*Odontella aurita.*

FRANCE

Pyrénées Atlantiques

Déborah Charlemagne a démarré ses récoltes dans sa ferme de spiruline d'Argagnon, comme nous l'apprend le JT régional de France 3 Aquitaine du 22 avril. Voir **http://info.francetelevisions.fr/video-info/index-fr.php?id-video=cafe_HD_1900_bordeaux_jtregional_220411_26_22042011203309_F3.**

La couleur de la spiruline y apparait magnifique sous ce beau climat.

Tarn et Garonne

Sébastien Herraiz (voir PN septembre 2009 et juillet 2010) continue à perfectionner son instrument de travail à sa ferme de Montricoux.

C'est ainsi qu'il dispose maintenant d'une extrudeuse hydraulique (poussoir hydraulique VILLA) qui lui donne toute satisfaction, et lui fait gagner bien du temps.

Par contre il n'a pas encore remplacé l'agitation par pompes par des roues à aubes. Avec sa souche Paracas, les pompes ne font pas trop de dégâts aux filaments de spiruline, mais il est certain que des roues à aubes seraient préférables, ne serait-ce que pour économiser l'électricité.

LAOS

Antenna-France annonce dans sa Newsletter d'Avril le lancement d'un projet de ferme de spiruline de 200 m² à Paksé.

MADAGASCAR

Antenna-France annonce aussi dans sa Newsletter d'Avril le lancement d'un projet d'Ecoparc comportant la production de spiruline, de légumes et de miel.

MALI

Un autre Ecoparc va se monter au Mali dans le **Centre de Formation Professionnel des Salésiens** (Don Bosco) de Bamako, également avec l'aide d'Antenna-France. Il comportera 4 bassins de spiruline de 150 m² à côté d'une pépinière et d'une zone maraichère.

TOGO

Tona Agbeko a obtenu l'aide d'Antenna-France pour porter la superficie de ses bassins de 130 à 620 m² à sa ferme de spiruline d'Agou Nyogbo où s'était tenu le colloque panafricain de 2008.

TUNISIE

Nous relayons à qui serait intéressé une demande que nous avons reçue et qui mérite considération ; nous la reproduisons ci-dessous :

« **Nom: Ben Smida**
Prénom: Mohamed Ali
E-mail: ali.bensmida@laposte.net
Adresse: Rue 20 mars BT STIL
Ville: La Marsa
C_P_: 2070
Pays: Tunisie
Commentaires: ***cherche partenaires potentiels pour la construction d'une station de culture de spiruline en Tunisie*** »

Il nous parait vivement souhaitable qu'un tel projet puisse aboutir, surtout dans les circonstances actuelles.

U.S.A.

1. **Robert Henrikson** a lancé son concours international de design d'installation de production de micro-algues, doté de prix en cash. Avis aux amateurs ! Parmi les premières inscrites, les femmes Kanembous :

2011 International Algae Competition News

Spirulina **Ladies of Chad Enter Competition** **April 2011**

Registrations by Country

Australia, Canada, Chad, China, France, Germany, Myanmar, New Zealand, United Kingdom, United States

Our Sponsors

Aloha Jean Paul,

This global challenge to design visionary algae food and energy systems- algae landscape designs, algae production systems and new algae foods- is attracting participants from all over the world.

This past month, we received a registration on behalf of the Spirulina Ladies near Lake Boudou Andja in Chad. For many generations, Kanembu women have passed from mother to

Visit Our Sponsor

Visit Our Sponsor

daughter the traditional methods of harvesting spirulina to make dihé. These ladies may be producing the lowest cost spirulina in the world, using traditional methods recently augmented by improved techniques. Dried spirulina sold in local markets in the Kanem region of Chad may sell for 10 times less than spirulina sold in developed countries.

Ladies harvesting and traditionally drying spirulina dihé in a sand filter. (Photos by Marzio Marzot from the FAO Report: The Future is an Ancient Lake, 2004).

When seasonal rains stop, Kanembu women scoop the wet algae in clay pots, drain out the water through bags of cloth and spread out the algae a circular sand filter to dry in the sun. After about 20 minutes of drying, women cut the algae cakes into small squares for sale in the local market. More than 250 dry tons per year is produced, making these ladies of Chad nearly the highest volume and the lowest cost producer of spirulina algae in the world.

Since 2007, improved methods for filtering, processing, drying and packaging have been introduced for a higher quality product.

We look forward to the entry from the Spirulina Ladies of Chad and how they are merging traditional methods with new appropriate technology to produce a higher quality but still very low cost food.

Thanks to Georges Bonnin for providing recent information on this project.

Quick Links...

AlgaeCompetition.com
Schedule
REGISTER
More About Us
Find us on Facebook

Join Our Mailing List!

Competition Schedule

Registration opens January 11 through September 11. Submission deadline is October 11, 2011. Finalists will be announced February 12, 2012. The Algae Competition has three tracks.

Over $10,000 in cash prizes will be awarded. Finalists will receive international media recognition and will be included in books, publications and exhibitions to be held around the world in 2012.

Algae Industry Magagine series on Spirulina Algae

1. Origins and Biology
2. First Human Consumption
3. Impressive Nutritional Profile
4. Scientific Research Reveals

Track 1: Algae Landscape Design

How will algae production systems (APS) be integrated into future landscapes, farms and eco-communities and what will they look like and how will they work? Design integrated APS into future landscapes, farms, cities, buildings and eco-communities.

Track 2: Algae Production Systems (APS)

What are the best designs, engineering and systems for algae production to work effectively and economically on a community

Health Benefits 5. Development of Spirulina Production 6. Development of Products and Markets 7. Future of Spirulina in an Evolving World	*scale or distributed model?* Develop working models and designs for APS and microfarms. **Track 3: Algae Food Development** *What will be the next algae foods and recipes and the future uses of algae as a food and feed ingredient that will transform our health?* Create menus and new food products incorporating algae as a featured ingredient.
	We hope you will join the 2011 International Algae Competition. Please forward this newsletter to someone who might be interested. **Best Green Wishes,** Robert Henrikson and Mark Edwards for the International Algae Competition

2. **Un nouvelle revue dédiée à la culture des micro-algues** a vu le jour, pleine de nouvelles palpitantes, du moins pour l'industrie américaine des biofuels (naissante et subventionnée). Sa lecture ne saurait laisser indifférents les producteurs artisanaux de France. On peut s'abonner gratuitement à la Newsletter de cette revue, ce qui permet de lire les principaux articles. On a ainsi pu y voir une vidéo de Philippe Calamand (pas récente d'ailleurs !).
   Voici le lien vers cette revue : http://www.algaeindustrymagazine.com.

****

INDEX

Utile Fixation BAHAMAS FRANCE (Pétrole vert, Maine et Loire, Yvelines) Haïti INDE MADAGASCAR MAROC

Utile

Une astuce mnémotechnique simple pour savoir combien rajouter de bicarbonate de soude à une culture de pH compris entre 10 et 10,5 pour abaisser son pH : 1 g/litre/0,1 unité de pH. Exemple : ajouter 2 g/l pour abaisser de 0,2 unité, etc.

(Calculé à l'aide du logiciel Deltaph).

Fixation d'azote/autoépuration/CO2/lavage à l'eau douce

Les essais entrepris à Angers pour étudier le taux de fixation d'azote sous forme de nitrates dans des cultures de spiruline ont été interrompus. En effet ils impliquaient de ne pas aérer ni agiter pendant la nuit (d'où abaissement de l'autoépuration) et le nitrate plafonnait en dessous de 1000 ppm, malgré une alimentation normale en urée. Il a paru plus urgent d'étudier l'autoépuration avec l'espoir de réduire les purges, même au prix d'une réduction de la productivité. Dans ce même but il a été décidé d'abandonner l'apport de carbone organique (sucre, vinaigre), qui abaisse bien le pH mais a l'inconvénient de salir le milieu. Le pH est maintenu désormais par du CO2.

Le système de dissolution de CO2 est très simple et efficace. Il comporte deux pompes d'aquarium en série avec injection du CO2 entre les deux, plus une longueur de 2 m de tube silicone à la sortie de la deuxième pompe ; le débit de CO2 est réglé pour qu'il ne sorte pas de bulles au bout du tube.

Par ailleurs le lavage de la biomasse (Paracas) avec de l'eau potable après récolte se poursuit sans noter de problème. La suppression du pressage parait une bonne solution pour l'autoconsommation de spiruline fraîche : la biomasse non pressée (pH = 7,4 et de consistance relativement ferme quand elle est de bonne qualité) se mélange facilement avec de nombreux mets tels que yaourts, jus de fruits, soupes, pâtes, salades, mais peut aussi se tartiner. Mais il est impératif de manipuler ce produit avec toutes les précautions hygiéniques voulues et de le consommer très rapidement car sa conservation est aléatoire.

BAHAMAS

Catherine Jadot (CFPPA octobre 2010) annonce le démarrage de sa ferme « Spirulina Bahamas ». Son site internet (http://spirulinabahamas.com) comprend notamment une intéressante compilation d'articles scientifiques sur les effets thérapeutiques de la spiruline.

FRANCE

Bientôt des immeubles producteurs de pétrole vert ?

Le Figaro du 12 mai (http://www.lefigaro.fr/automobile/2011/05/10/03001-20110510ARTFIG00422-les-algues-vont-elles-investir-nos-reservoirs.php) se fait l'écho d'un projet qui parait un peu farfelu à première vue : Bouygues va construire deux immeubles géants en région parisienne qui produiront du pétrole à partir de micro-algues. La même annonce apparait dans la revue américaine Algae Industry Magazine :

http://www.algaeindustrymagazine.com/french-algae-projects-for-originoil-jv/).

L'idée est de récupérer NPK des égouts ; mais, pourquoi pas, aussi le CO2 émis par les habitants des immeubles ?

Maine et Loire

Il parait que ce fut une réussite, à laquelle le film de Sébastien Bureau sur Nayalgué a certainement beaucoup contribué.

Calvados

Comme on le voit sur cette photo, les flamants roses ont tôt fait de découvrir la présence de spirulines vivantes à la ferme de Bouquetot où l'équipe de **Laurent Lecesve** (à droite) et **Gilles Planchon** (à g.) démarre progressivement la culture de spiruline à partir de biogaz, selon les principes du SIV (Système Intégré Villageois) de R. Fox.

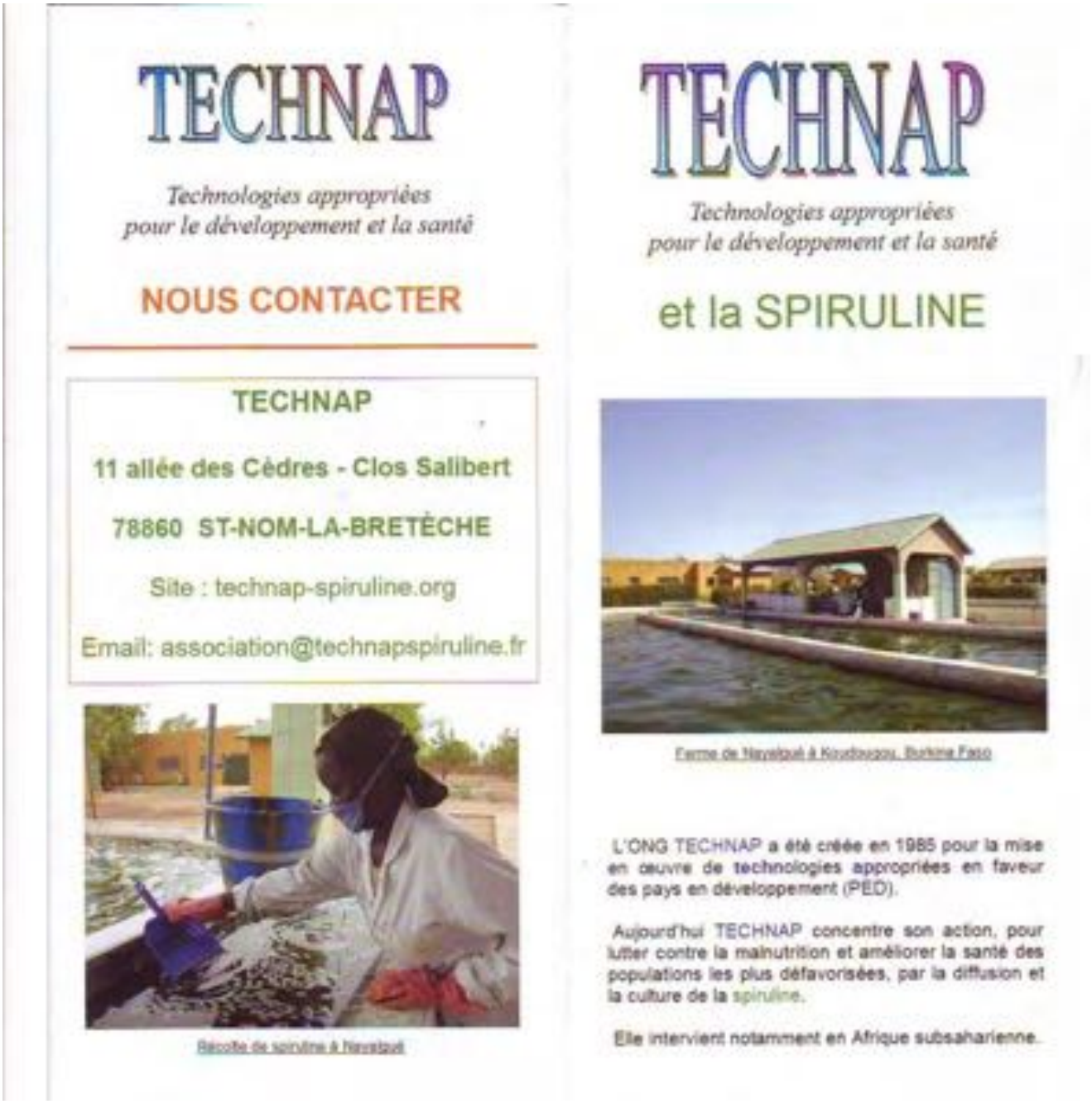
Yvelines

TECHNAP a présenté sa nouvelle plaquette, dont un extrait ci-dessous, à l'occasion de son AG qui s'est tenue le 25 Mai au Chesnay.

Une bonne présentation de Technap se trouve aussi dans la vidéo sur la ferme de Nayalgué réalisée par Jean-Pierre Isnard (CFPPA Octobre 2010 et membre

de Technap), qui est disponible sur Facebook à l'adresse suivante : http://gallery.me.com/isnard1#100276.

Comme ONG, Technap reste de taille modeste, mais en augmentation, et fait preuve de sérieux et de dynamisme en Afrique.



HAÏTI

Par l'intermédiaire de **Simon Burel** (Association « Tous dans le même panier ») nous recevons de bonnes nouvelles de **Chantal Dengis** (session longue 2008 au CFPPA), en mission à Haïti pour démarrer une culture de spiruline avec des étudiants en agronomie à Port-aux-Princes. Voici ce qu'elle communique :
« Tout se passe plutôt bien. La spiruline barbote gaiement, malheureusement un peu à l'étroit dans ses touries, elle doit patienter encore un peu que la couverture des bassins soit installée, et c'est pour son bien, parce que les pluies de la nuit sont littéralement diluviennes, et sans couverture ce serait la noyade à coup sûr...Enfin, comme je vois, elle fait preuve de compréhension, et ça, c'est une bonne chose...
Je commence les formations avec les étudiants de Damien mardi prochain, il y aura aussi un certain Ernesto, un suisse qui travaille pour les Nations Unies et qui, avec une association, voulait lui-aussi, faire dans la spiruline.
Et puis je continue a fréquenter les hautes sphères étatiques!...puisque mardi, Mme Marron Pierre, la vice-ministre de la santé, nous a demandé de présenter la spiruline et le projet à tout son staff d'auxiliaires de santé, on a fait ça comme des pro ; Vixamar, un des étudiants, avait préparé un power point de rêve, on en a profité pour distribuer de la spiruline a tout ce beau monde, avec même une étiquette, prototype de celle qu'on utilisera, si Dieu veut, pour notre production.
Je suis pleine d'optimisme. Maintenant il faut voir ; en tout cas, je cajole la souche [NDRL : Paracas XXL), je lui ai préparé un petit sirop de clous dont elle me dira des nouvelles... »

Ah si la culture de spiruline pouvait enfin vraiment démarrer en Haïti !

INDE

Jean-François Deleval nous fait part de l'existence de la ferme de spiruline de Tuttipakkam près de Pondichéry, au démarrage de laquelle il a largement contribué depuis 2007. Construite pour l'association

humanitaire locale « **Le Volontariat en Inde** », sur financement **Codégaz,** elle comprend 250 m² répartis en 4 bassins sous serre. La production est destinée moitié à l'humanitaire. La ferme devrait être autonome d'ici la fin de l'année.

Voici la conclusion du rapport de Jean-François :

« Où en est-on début 2011 ?

Au cours de notre dernière mission en décembre 2010, nous avons pu constater que le processus de fabrication est maintenant maîtrisé. La ferme n'est pas encore à l'abri d'avaries dues au climat (cyclones). C'est ainsi que le toit du quatrième bassin a été déchiré début novembre 2010.

Tous les jours en moyenne un kilo de spiruline sèche est produite. Cette année, nos efforts se concentrent sur la distribution aux enfants du Volontariat et sur la vente de manière à satisfaire à l'ensemble des principes du projet. A la fin

de 2011, la ferme sera autonome techniquement et économiquement. Enfin, nous espérons aussi faire des émules pour de nouveaux projets car les besoins sont hélas infinis dans un pays où la différence de conditions de vie entre les nantis et les pauvres s'accroit à la vitesse de son expansion économique. »

Voir par ailleurs le chapitre sur la spiruline dans le site du Volontariat en Inde (http://www.volontariat-inde.org).

MADAGASCAR

France 2, dans son émission ADN du 7 Mai, a diffusé un reportage sur la spiruline à Madagascar, région d'Antsirabé, où l'on voit **Christian Randrianasolo** faire la démonstration du procédé artisanal de production de spiruline installé chez Enfants du Soleil-Madagascar avec le concours technique d'Antenna-France.

MAROC

Marrakech : Route de l'Ourika, km 9

http://www.spirulinevitalgue.com

De g.à dr. **Marco Antonini** (CFPPA mars 2006), **Patrick Clément** (CFPPA session longue 2005-2006) et **Philippe de Chancel** qui dirigent Vitalgue.

Après avoir créé une première unité de production de spiruline en France, Mr. Patrick Clément a rejoint Mr. Philippe De Chancel et Mr. Marco Antonini à Marrakech au Maroc, en mai 2009, afin de fonder la société Spiruline Vitalgue. Il a eu l'amabilité de nous envoyer, deux ans après, l'article suivant :

« Depuis deux ans, nous nous efforçons de construire une unité de production de spiruline telle que celle décrite par Mr. Jean-Paul Jourdan dans son célèbre livre : "Cultivez votre spiruline : manuel de culture artisanale".

Les défis à relever pour bâtir l'une des fermes de spiruline les plus modernes d'Afrique et d'Europe ont été nombreux car, outre l'éloignement et le changement culturel, il a fallu se lancer dans une vaste recherche pour trouver l'ensemble du matériel dont nous avions besoin.

La première année fut entièrement consacrée à la construction des bâtiments, des serres, des bassins. Le bâtiment, bien isolé thermiquement, d'une surface d'environ 120 m2, comprends un bureau-laboratoire, un vestiaire équipé, une grande salle de travail pour la récolte, un séchoir et une salle blanche pour le conditionnement.

Nous avons monté 3 serres : la première pour la phase d'ensemencement et la préparation des milieux de culture, la seconde est dédiée à la production (avec deux bassins de 63 mètres de long par 4 mètres de large) et la troisième, identique à la seconde, est en cours de construction.

Nous aurons donc, d'ici peu, une surface de production de 1000 m2.
Depuis un an, nous montons progressivement en production (réglage du matériel, formation des opérateurs, validation des procédures, création de sites Internet, mise en place du réseau commercial, première exportation après avoir reçu l'agrément sanitaire des autorités compétentes…).

Dans le même temps, nous soutenons l'initiative de Mme Valérie Gensonnet, en apprenant un nouveau métier à Hassan, de l'association Tamounte, celui de producteur de spiruline (de bonne qualité). C'est un joli village que Zaouit Sidi Ahmed… http://solidaireforzaouit.over-blog.com/, http://solidarite.stjoavignon.com/spirulinevillage.htm

Nous sommes fiers aujourd'hui de vous présenter le film « **Spiruline Vitalgue Marrakech** » (via You Tube) qui marque l'aboutissement de deux années d'un travail acharné : http://www.youtube.com/watch?v=8BH8Nv1v6ME. »

Patrick CLEMENT www.spiruline.co
Spiruline Développement Consulting
« Conseiller, Concevoir, Construire »
Philippe DE CHANCEL & Marco ANTONINI
Spiruline Vitalgue « La spiruline de Marrakech »

****

JUIN 2011

« Produire et faire croître, produire sans s'approprier, agir sans rien attendre, c'est la vertu suprême » Lao Tseu

INDEX

ALGERIE FRANCE (Angers Charente Maritime Rhône Var Spirulina Vera HCS Dupire)

MADAGASCAR RCA

ALGERIE

Message de Tamanrasset

Un bref compte rendu sur la spiruline du Hoggar, par HIRI AbdelKader.

Historique de la découverte de la spiruline dans le Hoggar.

Dans les années 1980, le Dr. Etienne BOILEAU était venu avec sa femme Monique faire un circuit touristique dans le Hoggar. Lors d'une randonnée dans l'Atakor, (noyau du massif volcanique du Hoggar), dans une guelta (point d'eau en montagne), il s'est aperçu qu'il y avait une présence d'algue assez particulière dans cette guelta. Il a pensé à la spiruline, mais il ne pouvait pas le confirmer étant donné qu'il n'avait pas l'équipement nécessaire pour le faire. Il prit un échantillon qu'il remit au Dr. Ripley D.FOX qui confirma qu'il s'agissait bien de la spiruline.

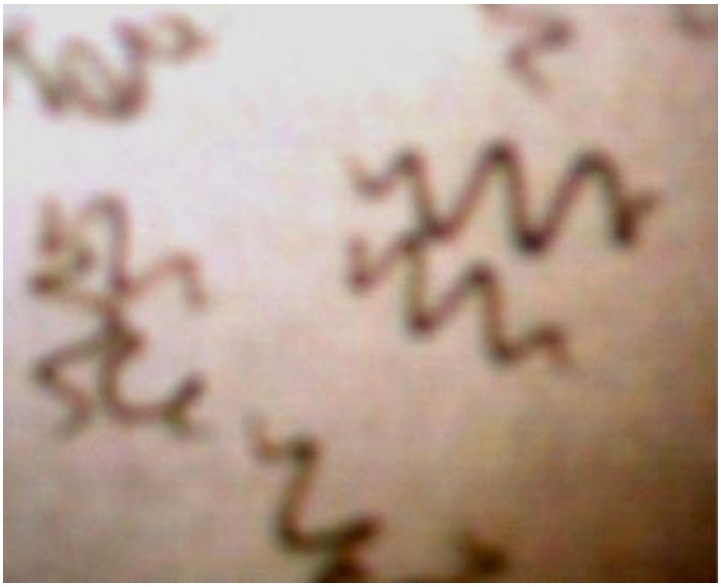
En 1996 au moment où débutaient mes expériences sur la culture et la mise au point du milieu de culture de la spiruline, j'ai commencé à ce moment là sur une souche Paracas que mon ami Jean Paul JOURDAN m'a remit.

Lors du « mini colloque » organisé à Tamanrasset en 2004, Dr. Etienne BOILEAU me dit qu'il existe une souche spiruline dans le massif du Hoggar, confirmée par Dr. Ripley D.FOX.

Je me suis rendu dans la région indiquée et, effectivement il y avait présence de quelques filaments de spiruline dans de petites mares où l'eau de pluie croupissait dans des cendres volcaniques ce qui donnait un milieu de culture basique d'où, la présence de spiruline dans ces petites mares.

La spiruline « ***BEHATAM » (****BOILEAU Etienne HIRI AbdelKader Tamanrasset****)*** ressemble à la spiruline Paracas.

Spiruline BEHATAM vue au microscope (Ph. JP Jourdan). Localisée par HIRI AbdelKader en juin 2004 dans la guelta du palmier, sur indication d'Etienne BOILEAU



Il y a plusieurs millions d'années, les conditions climatiques dans le massif cristallin du Hoggar favorisaient la croissance à l'état naturel de la spiruline. Une activité volcanique et tectonique marine, une activité volcanique d'atmosphère, une pluviométrie importante, une température adéquate de l'eau et l'activité solaire, tout cela, a créé les éléments nécessaires au développement de la spiruline en grande quantité. A cette époque là, des milliers de tonnes de spiruline sont produites naturellement chaque jour et ce pendant des millions d'années.

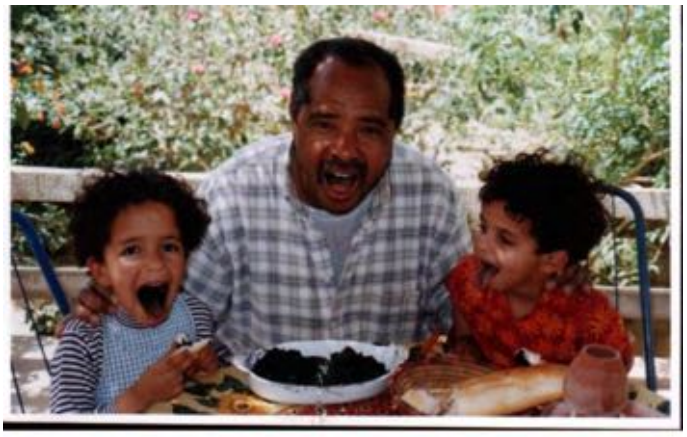
Actuellement ces conditions sont réunies le long de la vallée du grand rift (Kenya et Tanzanie) où se développent de grandes quantités de spiruline à l'état naturel.

La spiruline du Hoggar (BEHATAM) ressemble à la Paracas, peut être qu'avant l'ouverture de l'atlantique c'était la même souche.

A confirmer !!

Récolte de spiruline bassins de 2m² (90grammes de biomasse pressée par bassin /2 jours)

Récolte de spiruline. Petite unité familiale, 0,5m².On arrive à récolter 17 grammes de biomasse pressée/2 jours.



Kadda et les petits enfants : générations spiruline.

2009 : site de la première ferme d'algocultur e spiruline à Tamanrasset . Les travaux avancent doucement faute de financement …

Sur ce site : construction de 7 bassins de 20m², prochainement en fonctionnement.

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA -

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En Vue De L'Obtention Du Diplôme D'Ingénieur d'Etat En Aquaculture

THEME

Contribution à l'étude de l'expérience de l'introduction de la spiruline (*Arthrospira platensis*) dans la wilaya de Tamanrasset

Soutenu publiquement par :

Mr : HADDADI ABDELHAMID
Le /11 / 07/ 2010

Devant le jury :

Président :	Boudjenah S.	M.A.A. U. de Ouargla
Promoteur :	Zenkhri S.	M.A.A. U. de Ouargla
Examinateur :	Manamani R .	M .A.B.U. de Ouargla
Invité	Hiri A.	Docteur d'université

Année Universitaire : 2009. /2010

Plusieurs étudiants algériens ont fait leurs mémoires de fin d'études sur la spiruline.

Notre petite fille Ismahane va également soutenir son mémoire sur la spiruline à l'université d'Alger en juin 2011. Il y a une grande volonté de s'investir par les jeunes algériens dans le développement de l'algoculture spiruline en Algérie.

Notre association « Sahara Spirulina », organise des petits stages d'initiation à la culture de spiruline pour mères de famille.

Voilà 15 années que j'ai commencé les travaux sur la spiruline en Algérie. Beaucoup a été fait grâce à vous tous mes amis. Avec la bonne volonté de nous tous, nous allons atteindre notre objectif à savoir, contribuer efficacement à lutter contre la malnutrition dans le monde par le biais de la spiruline qui a largement donnée ses preuves. Par exemple, nous avons eu de très bons résultats statistiques sur les crises du paludisme en administrant aux malades de la spiruline avec un dosage approprié d'armoise sauvage « chih takamazout ».

Nous souhaitons organiser en 2012 une rencontre « mini colloque » à Tamanrasset pour évaluer le travail fait et comment continuer.

HIRI AbdelKader, Tamanrasset le 7/6/2011.

FRANCE

Le « blog d'Angers »

Après l'hiver en Octobre nous avons eu l'été en Mai, puis l'automne en été…et maintenant la canicule. Décalage climatique ? Mais cela n'empêche pas mes petits bassins de spiruline de rester entre 28 et 40°C sans autre difficulté que de devoir ombrer et/ou aérer l'après-midi s'il y a du soleil. La Paracas ne souffre donc pas et produit une moyenne de 6 g/jr/m² (mesurée entre le 9 mai et le 25 juin). Cette modeste productivité ne comprend pas la production parallèle de 0,3 g/jr/m² de phormidium, récolté à part à la lisière parois-interface liquide/air ; la production de phormidium représente donc 5 % en poids de la production de spiruline. La teneur en nitrates dans le milieu de culture reste autour de 1000 ppm. Dans ma Paracas XXL je constate la présence d'un petit % de droites, ayant la particularité d'être flottantes, à côté d'un fort % de très petites spiralées (fort jolies, mais en augmentation) ; il s'agit de % en nombre de filaments.

Le maintien du pH entre 10 et 10,5 se fait très facilement par injection de gaz CO2 pur à partir d'une bouteille de CO2 liquide. On ne fait pas de purges et la consommation d'eau se réduit à celle introduite lors du lavage de la biomasse sur filtre. Le milieu de culture reste incolore et les filtrations sont faciles pour le moment. La biomasse égouttée titre 8,5 % de sec, ce qui est normal pour une biomasse lavée à l'eau douce, et je la consomme volontiers telle quelle (consistance du fromage blanc égoutté à la faisselle). Je ne sèche pas (sauf pour

mesurer les % de sec), mais congèle (après pressage) les excédants.

JPJ

Charente Maritime

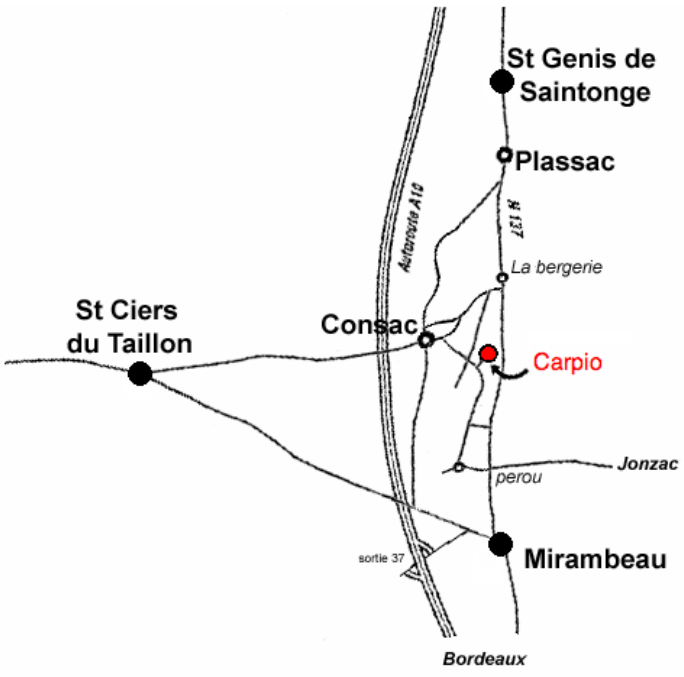
Jean-Michel Tyrel de Poix (CFPPA session Octobre 2010) a organisé pour l'inauguration officielle de sa ferme « Spiruline de Haute Saintonge » une journée « Porte ouverte » le 25 Juin. Cette ferme, située à Consac, comprend 188 m² de bassins. Voici le « carton » d'invitation avec toutes les coordonnées :

Nathalie et Jean-Michel de Poix seraient honorés
de votre présence pour
l'inauguration de la serre de culture de spiruline
à Consac le 25 juin 2011 à 11h
en présence de Marie-Hélène Vallier, Maire de Consac.
Rendez-vous au lieu dit « Bois des Servants »
Zone aquacole auprès du forage de l'ASA de « la Vallée des Rois »
GPS : N 45 24 40 - W 00 34 10

« Porte ouverte » de 10 h à 17 h.

www.spiruline-fr.com

EARL CARPIO - Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée - Capital Social : 7622 € - N°RCS : D 379 259 955 - APE-NAF : 0322Z Téléphone : 05 46 49 62 02 - Portable : 06 68 80 34 05 - Courriel : info@spiruline-fr.com - Site internet : www.spiruline-fr.com



Rhône

Spiruline sans frontière® gagne le prix de l'innovation économique aux Trophées de la Diversité remis par l'ambassadeur du Qatar, Mohamed Jaham Al Kuwari.

Pour son engagement au service d'un développement éthique et durable de la commercialisation de spiruline, une algue aux nombreuses vertus nutritionnelles, « La Diversité en Action » a remis le trophée de l'innovation économique à Spiruline sans frontière.

Lyon le 20 juin 2011, à **l'occasion de la cérémonie nationale « La Diversité en Action », récompensant les hommes et les femmes issus de la diversité ou ayant fait de la diversité une priorité à travers leur parcours et leurs actions, Charly Margain, fondateur de la société Spiruline sans frontière spécialisée en import et commercialisation de spiruline, a reçu le prestigieux trophée de l'innovation économique.**
La Diversité en Action est un événement annuel imaginé et produit par le groupe Progrès en étroite collaboration avec le club Rhône-Alpes Diversité. **Il s'agit du plus important événement national dédié à cette thématique ainsi qu'aux femmes et aux hommes qui la font vivre.**

A propos de Spiruline sans frontière :

Spiruline sans frontière® (SSF), est une société de commercialisation de spiruline qui à été créée en 2009 par Charly Margain et qui est basée à Lyon.
Spiruline sans frontière® participe à un programme de développement durable à savoir, générer des retombées économiques locales éthiques aux producteurs, paysans et employés de l'hémisphère sud.
SSF propose une variété de spiruline, fameuse algue bleue d'une grande richesse en protéines, de haute qualité nutritionnelle et naturelle, tout en assurant la pérennisation des fermes au sud et l'accès à la spiruline à des populations défavorisées.
Avec Spiruline sans frontière, Charly Margain propose une spiruline naturelle de haute qualité à un prix unique dans le monde entier afin de la rendre accessible à tous grâce à la diversité de ses producteurs des pays du Sud : Tchad, Inde, Maroc, Costa Rica. Spiruline sans frontières permet également d'assurer la pérennisation des exploitations aquacoles des pays émergents.

Elle s'insère dans une démarche active et responsable, ainsi que dans une logique de mondialisation intelligente.
Aujourd'hui, la société travaille avec des pays tels que l'Inde, le Tchad, le Maroc et le Costa Rica, tandis que d'autres accords sont en cours avec le Brésil, les Bahamas et le Togo. Spiruline sans frontière engage ainsi ses consommateurs dans un programme de commerce équitable et propose un cahier des charges assurant une production de qualité. La charte éthique quant à elle garantie une rémunération juste aux employés des pays émergents. Enfin, Spiruline sans frontière participe à un programme qui génère des retombées économiques locales aux producteurs, paysans et employés de l'hémisphère sud. Elle donne ainsi accès à des financements qui seraient inaccessibles dans leur pays et s'assure qu'une partie de la production soit distribuée localement.

Voir aussi : le Progrès en photos et le progrès pour tous les trophées

Var

Un blog éducatif : http://florianspiruline.wordpress.com/, celui de **Florian**, en stage chez Spiruline de Provence à Carqueiranne contient un très intéressant diaporama sur la journée type d'un producteur de spiruline français, à voir sur http://www.slideshare.net/slideshow/embed_code/8142638. Florian a aussi préparé une anthologie de témoignages reçus par Spiruline de Provence, contenant quelques surprenants résultats « anecdotiques » (terminologie OMS) obtenus avec la spiruline, à lire ici.

Spirulina Vera

Alain Lavocat rappelle que, suite à un changement d'activité, il met en vente son site www.spirulina-vera.com et son stock de spiruline (du Costa Rica). Pour tous renseignements voir P.N. Mars 2011, page 5.

HCS

Cette SARL vend sur Internet de la spiruline sous la marque Spiru-Regular (du Costa Rica) à teneur en **phycocyanine garantie de 15 % minimum**. C'est un exemple à suivre puisque la phycocyanine peut être considérée comme le constituant actif principal de la spiruline.

Nouveau livre

Le **Docteur Jean Dupire** vient de publier ce nouveau livre où il ne manque pas de souligner une fois de plus les bienfaits de l'association sardine/spiruline qu'il a mise au point à Bangui.

MADAGASCAR

Eric Randriamifidy (responsable d'exploitation de la ferme de spiruline de Morondava) nous envoie des photos de sa fille, consommatrice, à partir de son neuvième mois, de spiruline mélangée avec de la poudre de banane bouillie, ou avec de la bouillie préparée avec la farine instantanée Farilac. Elle est visiblement en grande forme :

Mme Vola Bemiarana (Toliara) nous partage une belle nouvelle :

« *Une nouvelle à partager: je serai à Zheijang en Chine du 1er au 21 juillet pour assister à un "séminaire des enseignants d'universités des pays francophones d'Afrique". 3 enseignants malgaches ont été proposés par le gouvernement malgache, dont je fais partie. La mission concerne un stage de partage de connaissances et d'expériences. Je vais parler de la spiruline et me renseigner sur l'avancement de cette filière en Chine.* » Cela nous met l'eau à la bouche !

RCA

L'association centrafricaine **Cœurs Charitables**, soutenue financièrement par l'association française **Centrafrique Actions**, a mis sous serre deux bassins de spiruline en 2010, pour augmenter leur production. Deux ou trois autres bassins sont prévus d'ici 2012 (d'après le Bulletin de Centrafrique Actions de Mai 2011). Ces bassins sont hébergés chez Kénose-Antenna, au PK 13 sur la route de Damara à Bangui.

JUILLET 2011

INDEX AFRIQUE FRANCE (Angers Hérault Saintonge Visite Spirulina Vera) U.S.A.

AFRIQUE

La Lettre d'Information Eté 2011 d'**Antenna-Technologie-France** vient de paraitre et contient comme toujours beaucoup de choses intéressantes dont nous nous permettons de citer quelques extraits :

- « Efficace dans le traitement de la malnutrition, la spiruline présente également des effets antiviraux et immunostimulants cliniquement significatifs chez des personnes infectées par le VIH. De nouvelles données confortent l'intérêt croissant pour la spiruline comme composante de la réhabilitation nutritionnelle de patients malnutris VIH-positifs dans les pays en voie de développement. »

Il s'agit de l'article suivant paru dans *Nutrients* **2011**, *3*, 712-724; doi:10.3390/nu3070712, sous le titre :

The Effect of *Spirulina platensis versus* Soybean on Insulin Resistance in HIV-Infected Patients: A Randomized Pilot Study

Azabji-Kenfack Marcel [1],*, Loni G. Ekali [2], Sobngwi Eugene [2], Onana E. Arnold [2], Edie D. Sandrine [1], Denis von der Weid [3], Emmanuel Gbaguidi [4], Jeanne Ngogang [1] and Jean C. Mbanya [2]

On pourra lire cet article en cliquant ici.

- « **Centrafrique**
  • Le programme **PK13, près de Bangui**, se passe bien. 820 kg de spiruline produits sur le 1° semestre et 6.800 enfants ont pu bénéficier d'une cure.
  • Le projet de **Boali** (à 90km de Bangui) est bien lancé: construction du bâtiment, 3 bassins de 100 m², formation du chef d'exploitation et la production devrait démarrer ces jours-ci.
  • Le projet de **Berberati** a été un peu décalé compte tenu de la charge de travail de notre partenaire Kenose-Antenna et va vraiment voir le jour en août. »

Le **PK13** est la ferme de spiruline de Kénose-Antenna (Jean-Denis N'Gobo) dont les 1000 m² de bassins auraient donc produit 4,5 g/jr/m² en moyenne de janvier à juin inclus (saison sèche).

FRANCE

Blog d'Angers

Il y a quelques jours je parlais avec un ami américain (Henrikson, voir plus bas) de la difficulté à conseiller à distance un producteur de spiruline en difficulté ; il faudrait que chacun enregistre soigneusement températures, pH, lumière, concentrations en nutriments, et les transmette à celui censé le conseiller. Faute de quoi ce dernier ne peut pas donner un avis valable, et franchement je suis trop souvent dans ce cas. Et ce mois-ci particulièrement.

Nous subissons une nouvelle passe de temps froid qui oblige à surveiller de près les bassins pour éviter les conditions propices à la photolyse. En jouant sur l'isolation nocturne j'arrive à naviguer entre 29 et 34°C dans mes bassins : un peu de soleil pendant la journée suffit à « recharger les batteries » (remonter la température). Dire qu'en Juin il fallait souvent batailler pour maintenir les températures en dessous de 40 °C !

JPJ

Hérault

A Lunel **Algosud** a maintenant en service 2500 m² de bassins, sans pour autant porter atteinte au caractère artisanal de la production. A propos des grandes fermes de spiruline en France, rappelons que la **Spiruline des Iles d'Or** à Hyères annonce plus de 4000 m² sur son site internet.

Saintonge (Charente Maritime)

Jean-Michel Tyrel de Poix, qui démarre sa ferme « Spiruline de Haute Saintonge » (description sur http://www.spiruline-fr.com), a entrepris un courageux travail : la réalisation d'une carte des producteurs de spiruline en France, une œuvre interactive basée sur Google Maps. Elle est déjà disponible pour les membres de la FSF (Fédération des Spiruliniers de France) qui sont invités à la compléter et/ou à la préciser.

Le principe en est excellent et devrait permettre un jour d'étendre la carte à tous les producteurs (y compris en dehors des frontières de la France ?). C'est à la fois une carte et un annuaire.

Visite de Robert Henrikson

Ancien dirigeant de Earth Rise (le grand producteur de spiruline de Californie), Robert est l'auteur de nombreux livres et un « activiste » de la spiruline, particulièrement intéressé par ce qu'il appelle les micro-fermes artisanales françaises. Il est venu fin juin/début juillet faire une tournée en France, avec une réunion chez les Fox, à laquelle participait le CFPPA de Hyères, puis quelques visites de fermes méridionales et enfin celle de Laurent Lecesve en cours de démarrage en Normandie (ci-contre Bob photographié conversant avec le fameux flamant rose du bassin bio).

Spirulina Vera

Alain Lavocat nous écrit le 18 juillet :

« J'ai le plaisir de vous annoncer la vente de mon activité à un petit groupe de passionnés, qui ont décidé de reprendre mon travail, le poursuivre et le développer.
Je leur souhaite de réussir dans leur entreprise, et vous sollicite pour leur réserver un chaleureux accueil. »

[A la demande d'Alain nous avions fait de la « publicité » pour cette vente dans les PN de mars et juin 2011]

U.S.A

Parmi les nombreuses innovations dans le domaine des micro-algues actuellement proposées notre attention a été particulièrement attirée par la machine HDD (Harvesting Dewatering Drying) de Algaeventure Systems : c'est essentiellement un filtre à bande qui extrait l'eau par capillarité puis sèche la biomasse : http://www.algaevs.com/avs-hdd-technology-low-energy-dewatering-process.

On propose aussi une innovation pour construire rapidement des bassins. Il s'agit d'une machine agricole permettant de faire en un seul passage plusieurs

opérations : creusement d'un sillon en V (angle de 120°), pose d'un bidim et d'une bâche, pose d'un tube plastique au creux du V. Ce tube, perforé, sert à l'injection d'air comprimé, pour à la fois agiter et nourrir en CO2. Ces bassins peuvent être recouverts d'une couverture en polyéthylène : dans ce cas l'air comprimé peut servir aussi à gonfler la serre et à refroidir la culture.
Remarque : ces bassins sont limités en largeur par la dimension de la machine de pose, et utilisent assez mal le sol car il faut laisser entre bassins un passage assez large pour les roues de l'engin. Ce type de culture de micro-algues nécessite évidemment un terrain bien plat et un sol meuble, et semble se rapprocher d'une exploitation agricole ordinaire.

Petites nouvelles de la Spiruline

AOÛT 2011

INDEX BENIN FRANCE (Alpes de Haute-Provence, Angers, Ardèche, Gard, La Réunion)

MAROC U.S.A

BENIN

Nous apprenons avec une grande tristesse la nouvelle du décès de **Claude Darcas** survenu dans la nuit du 23 au 24 août au cours d'une mission à Pahou, ce village au bord de mer où il avait depuis bien des années très largement contribué au succès d'une grande et belle ferme de spiruline :

Claude était un membre éminent de TECHNAP, dont il a longtemps assuré la présidence. Sa disparition est une grosse perte pour cette ONG mais aussi pour le Bénin. Voici un extrait de la lettre officielle de Roger Adounkpé donnant les circonstances du décès :

« Depuis son arrivée à Pahou rien ne laissait présager que Mr Claude ne serait plus de ce monde ce 24 Août 2011. Arrivée au Bénin dans le cadre de la reconstruction du séchoir, nous avons eu plusieurs séances de travail dont la dernière a eu lieu avant-hier le 22 août 2011 à la résidence du CREDESA à Pahou. Très occupé à finaliser les plans de travail retenus et les commandes à adresser

aux entrepreneurs, il est resté à travailler au bureau toute la matinée d'hier 23 août 2011,puis a fini sa journée par sa promenade habituelle dans les ruelles de Pahou.
J'avais pris congé de lui hier 23 Août 2011 vers 15 h pour des courses que j'avais à faire à Cotonou. Notre programme était de nous rendre à Cotonou pour qu'il puisse s'acheter des chemises.
Ce matin, j'ai été appelé peu avant 9 h par l'un des membres de l'équipe qui m'annonçait que Mr Claude ne se réveillait pas. »

Nous envoyons à Christiane, l'épouse de Claude, nos sincères condoléances.

FRANCE

Alpes de Haute Provence

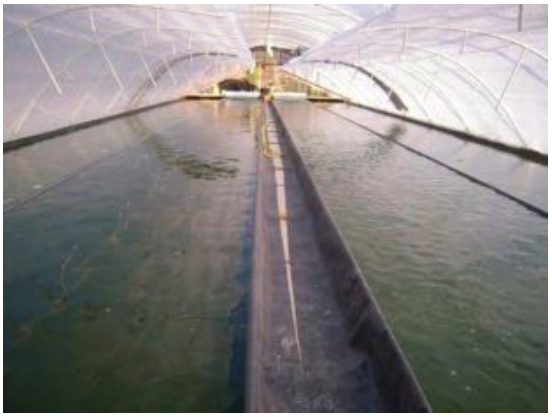
Ce département au nom plein de poésie et de lumière n'avait comme production de spiruline que celle de Béatrice Leconte à Mane près de Forcalquier, jusqu'au jour où un jeune et sympathique autrichien, **Bernhard Rampelt**, a décidé de se lancer dans l'aventure, derrière Sisteron, dans la montagne. Un beau pays mais bien froid l'hiver à 1100 m d'altitude !

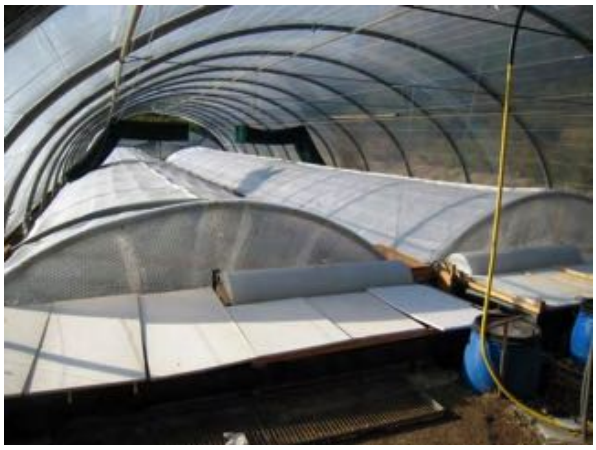
Bernhard nous envoie des photos de son installation qu'il bichonne avec beaucoup de soin et de technicité.

Ses bassins comportent une agitation par roue à aubes hélicoïdales qui semblent très efficaces.

Ils sont munis d'un système de régulation thermique raffiné : une serre intérieure mobile munie d'un isolant thermique translucide, ouvrable en cas de surchauffe, et ombrable.

Ce système de bassins parait très bien adapté au climat local et devrait permettre de rallonger notablement la saison de production, même sans chauffage d'appoint (mais une petite pompe à chaleur permettrait de produire en hiver).





Système d'aération par temps chaud et d'isolation thermique des bassins par temps froid.

Angers

- En début de mois j'ai fait l'expérience involontaire mais cuisante de rincer avec plus d'eau potable que d'habitude une belle récolte de Paracas ; le résultat ne s'est pas fait attendre : la biomasse a rapidement éclaté et j'ai du la jeter. Moralité : si l'on rince à l'eau douce il faut se contenter d'un rinçage partiel de manière à garder une salinité suffisante. Il serait préférable de rincer à l'eau salée mais je ne veux pas le faire pour ne pas devoir purger. Une bonne solution sera de rincer avec du milieu épuré recyclé… quand on en aura. Sébastien Herraiz fait une suggestion intéressante : rincer à l'eau salée recyclée stérilisée aux UV.

- Autre expérience, mais volontaire et amusante : j'ai vérifié une fois de plus qu'une culture de Paracas XXL très diluée au départ produit des filaments vraiment extra longs (32 spires), du moins dans des conditions de croissance lente (23°C et lumière faible). Cette extra longueur affecte autant les filaments droits que les normaux, mais pas les petites spiralées présentes dans la culture (qui se contentent de passer de 5 spires à 8 spires). Mais dans les conditions de culture normale, à concentration élevée, le caractère extra long de la XXL devient peu sensible, et si le filtrat est recyclé directement la culture s'enrichit irrémédiablement en petites spiralées qui deviennent de très loin majoritaires (avec filtre 30 µ). Je vais sûrement abandonner la XXL.

- En ce cœur d'été à la météo si contrastée (alternance de temps chaud et froid) j'ai reçu maints appels à l'aide d'amis producteurs de spiruline éplorés d'assister à la mort de beaucoup de leurs bassins. Je n'ai su leur suggérer comme remède que la classique injection d'ammoniaque de Philippe Calamand, en plus des habituels conseils pour éviter la photolyse.

- L'usage d'ammoniaque (alcali volatil) en complément de l'urée a eu aussi un effet bénéfique sur les cultures d'un collègue qui étaient contaminées par des bactéries anaérobies sulfito-réductrices et des clostridium perfringens résistantes à pH de 11. L'alcali semble avoir eu raison de ces bactéries interdites de séjour dans la spiruline française (mais non américaine).

- L'ammoniaque, que d'aucuns pourraient considérer comme un remède de bonne femme, se confirme donc souvent comme très intéressante. Restera à expliquer pourquoi : sans doute une disponibilité immédiate de NH3, alors que l'hydrolyse de l'urée n'est pas immédiate.

- Mes propres bassins ne souffrent pas de la météo ni des morts subites, non plus que ceux de nombreux collègues, heureusement. Je maintiens une concentration en spiruline forte, un pH entre 10 et 10,5 (au CO2) et une température élevée nuit et jour, entre 30 et 40°C, en jouant sur les trois facteurs : ombrage, aération et isolation nocturne, et je mets de l'urée à raison de 350 g/kg de sec. Il s'ensuit une productivité modeste mais plus de tranquillité et une concentration de 500 mg d'azote nitrique dans le milieu de culture (soit l'équivalent de 3,6 g de nitrate de potassium par litre). Exemple de récolte de XXL par gravité :

- A l'occasion de mon anniversaire le 22 août j'ai reçu un joli dessin de Shadoks, que j'offre à mon tour aux Spiruliniers de France :

(Les jeunes qui n'ont pas connu les shadoks à la télé pourront se renseigner sur Wikipedia)

- **Génétique :** comme ce serait bien de savoir lire et comprendre les nombreux articles parlant de la génétique des cyanobactéries ! Or il existe des « Ecoles de l'ADN » où apprendre les bases nécessaires. Celle d'Angers m'a fait une proposition de **formation** axée sur la spiruline**,** spécialement conçue pour un groupe de 4 personnes minimum à un prix raisonnable.

  Prenez-en connaissance par le lien ci-dessus. Nous en reparlerons au colloque d'Octobre, si je peux y aller.

- En effet je ne suis pas sûr de pouvoir me déplacer en Octobre car on vient de découvrir chez mon épouse un vilain cancer et elle commence sa chimio début septembre. Elle souhaite que je n'interrompe pas mes activités spiruline, mais je lui donne toute priorité évidemment.

JPJ

Ardèche

Il existerait sur la Z.I. Rhône Vallée, au Pouzin, mais sur la rive gauche du Rhône, un projet allemand d'usine de spiruline sur une parcelle de 10 ha. On verra bien ce qu'il en sortira, mais en général ces grands projets font long feu…

Gard

Robert Nogier nous met en garde contre l'utilisation du désherbant Round'up (ou Glyphosate) dans les allées des serres de spiruline.

Robert l'a récemment pratiquée et… ses spirulines sont mortes.

La Réunion

Lionel Raobelina (ancien directeur de la ferme de spiruline de La Mé, en Côte d'Ivoire) est actuellement installé à La Réunion.

Son activité à l'ARDA comprend l'aide au démarrage de productions artisanales de spiruline, notamment chez des producteurs de tilapia, tels que :

(Extrait d'une présentation faite par Lionel Raobelina, avec autorisation de reproduction)

MAROC

Valérie Gensonnet (Avignon) rentre d'une mission au Maroc et nous envoie les nouvelles suivantes :

« Des nouvelles d'Atlaspiruline spiruline Ouarzazate www.atlaspriuline.com :

Un mois de juillet très riche en rencontre et travaux.
Nous avons eu la chance d 'accueillir Pierre ANCEL venu direct du Burkina Faso nous offrir son savoir et son expérience. Notre précédente rencontre avait eu lieu chez lui auprès des bassins de Koubri. Pour notre toute nouvelle ferme qui fête tout juste sa première année d'exploitation, la venue de PIERRE ANCEL a été une grande aventure.

La souche Layoune à tendance à réagir très différemment de la souche Lonar que nous avions l'an dernier, aussi des réajustements ont été indispensables pour la faire croitre dans les meilleures conditions. Pierre Ancel est intervenu à ce niveau en réalisant des tests in situ.

Nous en avons également profité pour améliorer nos techniques de travail, pour être plus opérationnel encore, combinant des process européens dans le laboratoire, aux procédures africaines autour des bassins ! Nous avons trouvé **LA** méthode ATLASPIRULINE conciliant hygiène stricte, professionnalisme et confort de travail.

Notre spiruline a trouvé elle aussi son rythme de croissance sous le soleil de Ouarzazate.

Vitalgue Marrakech est également venu nous rejoindre, l'occasion pour Patrick Clément notre parrain de retrouver Pierre. Quelques jours d'intenses discussions dans les serres, autour des bassins ou d'excellents tajines des femmes du village.
Pour l'équipe ATLASPIRULINE… des cours non stop ! Le cerveau en ébullition, des petits cahiers remplis de notes dans la main droite, et des outils dans la main gauche. !
Nous n'avons pas chômés.
Cet hiver des *grands travaux* seront lancés pour achever toutes les installations et rendre la ferme indépendante de l'association française porteuse de projet TAMOUNTE.
Pierre Ancel et Patrick Clément ont très largement contribué à nous aider pour établir les projections pour les mois qui viennent. Les lycéens d'Avignon ne vont pas tarder à découvrir leurs plannings.
Ensemble, rejoints par d'autres producteurs marocains dynamiques, nous nous réunirons à nouveau dans quelques mois, des idées plein la tête dans notre ferme au pied de l'Atlas.
De nombreux partenaires sont également venus visiter nos installations dans le cadre de la commercialisation de notre algue.
Hassan Ait Lahaj, le responsable du site, et mon Association Tamounte même remercierons **très** vivement Pierre, dont la venue, son implication personnelle et sa gentillesse, nous a tout particulièrement touchés.
Merci à toi Patrick Clément-Vitalgue pour avoir encore et encore traversé l'ATLAS !

Nous contacter ? atlaspiruline@gmail.com ».

A noter que le site internet www.atlaspriuline.com contient des photos et donne les coordonnées GPS de la ferme, ce qui permet de la localiser avec précision sur Google Earth, ce que nous avons fait ci-dessous :

Thomas Dussert (session longue CFPPA Hyères 2008) nous donne de bonnes nouvelles de la jeune **Spiruline Berbère** installée à 40 km au sud d'Agadir, dans la plaine du Souss, dont il assure la direction sur place. Elle vient de fêter sa première tonne de spiruline produite, avec une superficie de bassins atteignant maintenant 1100 m². C'est un des rares producteurs à suivre la teneur en phycocyanine de son produit, et cette teneur est de 17 % en moyenne (et même 19,7 % en période hivernale), ce qui est remarquable. Cette spiruline est commercialisée en France par Algocorp et par Spiruline Sans Frontières.

A noter la nouvelle adresse e-mail : spiruline.berbere@gmail.com

U.S.A

Suite à sa visite en France le mois dernier, **Robert Henrikson** a mis sur internet un compte-rendu intitulé **How To Eat Fresh Spirulina Algae** dans lequel vous trouverez deux vidéos intéressantes. Nous sommes heureux de le diffuser, avec autorisation de l'auteur, car nous pensons depuis longtemps que la spiruline fraiche artisanale ou familiale, en l'état ou après congélation rapide, a un fort potentiel, tant du point de vue qualité que prix de revient (allègement de la charge de travail).
Robert a aussi édité le résumé du Manuel en anglais sous forme d'une plaquette PDF de 14 pages, téléchargeable **ici**.

Merci Bob !
****

Petites nouvelles de la Spiruline

SEPTEMBRE 2011

INDEX FRANCE : Angers, Bouches du Rhône, Périgord, La Réunion, Saintonge, Vaucluse, Yvelines

FRANCE

Angers

J'ai remplacé mes 3 petits bassins rectangulaires par un seul, arrondi. Je ne garde que la souche Paracas « ordinaire », la même que j'ai si longtemps cultivée à Mialet.
Avec l'arrivée de l'automne le bassin est fermé par une plaque en polycarbonate alvéolaire (non étanche et amovible), sous serre ; il est agité par une pompe de 1 m3/hr.

Le bassin sans les couvertures, avec son thermomètre flottant radio.

La régulation thermique manuelle du bassin continue à bien se faire, sans chauffage artificiel. Elle est plus facile qu'en été (moindre risque de surchauffe). Le climat angevin est sympatique car il y a pratiquement chaque jour au moins un peu de soleil, l'après-midi, ce qui permet de remonter la température du bassin suffisamment pour passer la nuit et la matinée confortablement au-dessus de 30°C.

En vue de l'hiver j'ai installé un réflecteur sur le couvercle inclinable du bassin, qui permet d'augmenter la lumière entrant dans le bassin :

C'est évidemment très efficace pour mieux capter le soleil quand il se montre, mais il faut en user avec précaution !

Je signale que je viens d'acquérir les « Statistiques climatiques de la France 1971-2000 » publiées par Météo-France.

JPJ

Bouches du Rhône

Message reçu début septembre du repreneur du site ***Spirulina Vera*** :

« Je suis **Cédric GREARD** et j'ai découvert la spiruline et ses bienfaits il y a moins d'un an. Très intéressé par cette micro algue j'ai participé à un stage découverte à la ferme du Collet

(06) chez Bertrand Ollivier. J'ai ensuite repris l'activité de Mr LAVOCAT (Vente de spiruline du Costa Rica sous le nom de **Spirulina Vera**) avec des associés.
Possédant des terres agricoles sur la commune de Mollégès (13), je souhaiterais à présent débuter ma propre production pour une superficie d'environ 1000 m² de bassins. Pour cela je souhaiterais bénéficier de conseils sur la mise en place de l'outil de production (serres, bacs/bassin, matériels,...). J'ai beaucoup lu sur le sujet mais je pense que des avis/conseils avec des producteurs seraient bénéfiques. Pourriez-vous me diriger vers des interlocuteurs ou organismes à même de m'aider à réaliser mon projet ? »

Calvados

Le 22 septembre, **Ripley et Denise Fox**, conduits par Annick Destiné, sont allés visiter la ferme de Laurent Lescève et Gilles Planchon à St Pierre d'Aziz, près de Deauville. Jean-Pierre Clergeau, président de Technap les y a rejoints.

Quelques réflexions de Ripley :

« Imaginez ma joie de voir le système intégré – que j'ai conçu dans les années 1980 et expérimenté en France, Inde, Sénégal, Togo, Pérou, Vietnam – bientôt en opération en Normandie. Pas seulement une copie de ce que j'ai fait, mais chaque élément est amélioré professionnellement. Quelle joie de voir que les instances gouvernementales régionales aident ce projet qui peut être ainsi réalisé plus scientifiquement et que nous espérons, un jour, pouvoir exporter en Afrique !

Félicitations et un grand merci à Laurent et Gilles ainsi qu'à toute leur équipe ! »

Oui, ce fut très important pour lui, l'initiateur du concept de l'intégration digesteur/spiruline (le fameux SIV = Système Intégré Villageois), de le voir ainsi en cours de réalisation, même si ce n'est pas exactement comme il le prévoyait, mais modernisé.

Ripley Fox le 22 septembre

(De g à d : Ripley Fox, J.-P. Clergeau, L. Lecesve, A. Destiné et Gilles Planchon)

Hérault

L'ESAT **LA CROIX VERTE** est un établissement et service d'aide par le travail (près de Montpellier) avec 1750M² de serre de production horticole et 100 m² de bassins de spiruline. **Ghislain** qui dirige la section spiruline nous écrit : « Nous finissons notre période d'expérimentation, qui s'est avérée très positive. Au début de l'année prochaine nous attaquons la phase de commercialisation » et il ajoute « Nous sommes le premier ESAT de France à faire cette activité et nous avons plein d'idées pour faire avance notre projet ».

Ci-dessous une photo du grand bassin de l'ESAT.

C'est évidemment très important que ce projet exemplaire réussisse et il convient d'aider Ghislain au maximum pour qu'il aboutisse.

Lot

La ferme d'**Adrien Galaret** a fait l'objet d'un reportage vidéo diffusé par FR 3 le 20 septembre que l'on peut visionner pendant quelque temps en cliquant ici :

http://info.francetelevisions.fr/?id-video=cafe_13havecvousdanslesudouest_toulouse_110920_1182_20092011135320_F3

Périgord

Chris Pressoir nous signale un autre reportage vidéo que FR 3 a diffusé le 12 août 2011 et qui permet de visiter sa « Spiruline du Périgord », une Paracas.

Vous êtes invités à le visionner en cliquant sur le lien : **http//youtu.be/VbbmqZzHvXM**.

Réunion

"**MAMAS'PIR**" est une petite ferme de spiruline perchée au sommet d'une montagne de la Réunion, à Mafate.

Fanida BOUNZEL (originaire de l'Hérault), formée à la culture de la spiruline par Manu (SpiruVie), vit là haut et a construit un gite où elle reçoit les randonneurs en quête de sommets...
On ne peut accéder chez elle que par hélicoptére ou après une ou deux journées de marche.

Fanida a beaucoup de mérite, et travaille dans l'esprit de partage et de solidarité que nous souhaitons sauvegarder.

Sa ferme pour le moment est très modeste, 25 m2, deux bassins, ensemencée en Paracas souche XXL qui se porte très bien à cette altitude et sous cette latitude. Fanida, qui a reçu un coup de main de Lionel Raobelina (qui est sur place à La Réunion), est maintenant membre de la Fédération des Spiruliniers de France**.** Elle nous offre les photos ci-dessous qui font envie d'aller voir sur place :

(Vous pouvez beaucoup agrandir ces images en utilisant la fonctionnalité du PDF)

Saintonge

Jean-Michel de Poix signale l'ouverture de la boutique en ligne sur son site internet

http://spiruline-de-haute-saintonge.com/BOUTIQUE/tarifs.php

Jean-Michel a reçu un « Prix de la Dynamique Agricole » au concours CARPIO organisé par la Banque Populaire Centre-Atlantique.

Vaucluse

Les PN d'octobre 2010 signalaient que la ferme de spiruline de Pernes-les Fontaines était à céder (suite au décès d'un des propriétaires).

Or un mail de **Benjamin Masson (**CFPPA, session longue 2010) nous apprend qu'il a repris cette ferme pour l'exploiter.

Tant mieux, il aurait été dommage qu'elle ne serve plus !

Yvelines

Le Chesnay

Une réunion importante s'est tenue le 27 septembre chez J.-P. Clergeau (président de Technap), réunissant une douzaine de personnes très impliquées dans le développement de la spiruline en Afrique, dont Pascal Godon (président d'Antenna-France), Diane de Jouvencel (AT-France), Abdelkader Hiri (producteur de spiruline à Tamanrasset), Ripley et Denise Fox, Gilles Planchon et Annick Destiné.

Adresses des intervenants à la réunion du 27 septembre 2011 :

Clergeau Jean-Pierre	clergeaujp@orange.fr
De Jouvencel Diane	diane@antenna-France.org
Deleval Jean-François	jfdeleval@gmail.com
Destine Annick	annick.destine@orange.fr
Fox Ripley et Denise	ripley.fox@orange.fr
Hiri Abdelkader	agence4X4tam@hotmail.com
Isnard Jean-Pierre	isnard.jean-pierre@xanadoo.fr
Martinot Bernard	mb.martinot@aliceadsl.fr
Godon Pascal	pzgodon@hotmail.fr
Pirard Michel	mopirard@wanadoo.fr
Planchon Gilles	planchongilles@gmail.com

Il a été décidé de créer un Collectif pour la promotion de la spiruline, pour lequel Annick Destiné doit rédiger un protocole.

Saint-Nom-la-Bretèche

Les obsèques de **Claude Darcas** se sont déroulées le 2 septembre dans la belle église de Saint-Nom-la Bretèche, avec une assistance très nombreuse. Le Père Moëgle de Davougon (Bénin) concélébrait, lui qui a tant œuvré pour la spiruline au Bénin avec Etienne Boileau et Claude Darcas. Christiane, l'épouse de Claude, était très digne et forte. Jean-Pierre Clergeau, le président de Technap, avait pu interrompre ses vacances en Bretagne pour être présent et dire des mots très forts sur la personnalité de Claude dont voici un extrait :

« Je voudrais simplement souligner ton dévouement et ton engagement complet et constant dans la lutte contre la malnutrition dans les pays les plus pauvres et notamment au BENIN. Nous n'oublierons jamais l'énorme travailleur que tu n'as cessé d'être pour cette cause.
Tu nous promettais toujours que ce serait ton dernier séjour au BENIN, mais ton sens du travail bien fait ne t'as pas permis de décrocher. Tu aurais sans doute eu l'impression d'abandonner tes chers amis Béninois.
Tu nous manqueras terriblement.
Nous n'oublierons jamais la chaleur de ton accueil souriant, la bonté que tu rayonnais et ton écoute attentive. Nous avions besoin de tes connaissances pointues dans de nombreux domaines techniques, nous avions besoin de tes réflexions et commentaires souvent exigeants mais toujours constructifs, nous avions besoin de ton calme et du recul que tu prenais devant les évènements. Nous avions aussi besoin de ta présence et de ta réflexion lorsqu'il s'agissait de défendre nos actions.
Mon cher Claude, ton départ est une énorme perte pour la spiruline, pour TECHNAP, pour le BENIN. Te voilà maintenant dans une autre dimension du Monde. Nous continuerons notre route terrestre sans ta présence physique mais tu nous laisses un exemple formidable et nous n'aurons de cesse d'en être dignes. Je sais que tu ne nous oublies pas….
Roger Adounkpe, le responsable de la ferme de spiruline de Pahou, au BENIN, a pu dire :
Claude est allé au-delà de la mission que lui a confié TECHNAP.
Claude a aimé l'Afrique, le Bénin et le village de Pahou…
Claude m'aimait d'un amour paternel et amical….
Il a aimé au point de s'offrir à ceux qu'il a aimés……
Adieu, Claude. Merci pour tout ce que tu nous a apporté. Nous ne t'oublions pas ».

Il y avait aussi le beau-frère italien de Claude, qui a dit " è morto sul cantiere de la carità " (***il est mort sur le chantier de la charité***), ce qui est une belle épitaphe.
Comme celle-ci copiée sur le livret des obsèques :

Tu as beaucoup voyagé, les nécessités du travail t'ont conduit d'un coin à l'autre, ici, ailleurs, tu allais où on t'envoyait.

Partout, tu t'es fait des amis, partout tu as laissé des souvenirs, nous repensons aujourd'hui à cela.

Mais aujourd'hui, c'est un autre voyage qui t'emmène loin de nous, dans un autre pays.

Ce pays d'où personne ne revient parce que c'est l'aboutissement de tous nos voyages, de toutes nos courses et de nos recherches.

Tu es maintenant parti vers Dieu, vers ce pays mystérieux que Jésus appelait le Royaume de Dieu.

Nous espérons te retrouver un jour au terme de notre propre voyage quand nous parviendrons nous aussi à cette maison où le père nous attend pour fêter ensemble le monde nouveau.

La gerbe offerte par Technap

Le 25 septembre une messe a été dite en l'Eglise Sainte Geneviève à Pahou pour Claude.

OCTOBRE 2011

INDEX FRANCE (Anjou, Camargue, Lot, La Réunion, Saintonge) BIOELECTRONIQUE

FRANCE

Anjou

- Les rumeurs alarmantes sur le bisphénol A m'ont amené à supprimer la plaque en polycarbonate sur mon bassin et à le remplacer par un film polyéthylène, formant l'équivalent d'une serre à double paroi.
- J'ai ajouté dans mon bassin une deuxième pompe pour mieux irriguer les plis de la bâche.
- Les premiers froids et un temps couvert ont déclenché le chauffage le 7 octobre, avec une température plancher de 27°C et une consommation électrique très faible à nulle pendant une semaine de temps couvert. Dès le retour du soleil le 14 octobre le besoin de chauffage complémentaire a disparu.
- Un bilan azote a été calculé sur la période du 10 septembre au 1er octobre sur mon bassin, confirmant les nombreux bilans que j'ai effectués durant les 15 dernières années et qui se résument ainsi : on retrouve beaucoup plus d'azote dans l'ensemble bassin + spiruline produite qu'on en a chargé sous forme d'urée. Globalement l'azote « fixé » représente environ 3 fois l'azote contenu dans la spiruline produite, ce qui revient à dire que la consommation d'urée pourrait être divisée par 4 en alternant des périodes de production sur urée et sur le nitrate formé. En l'absence d'urée il n'a pas été observé de fixation d'azote.
- Le 13 octobre j'ai arrêté l'alimentation en urée. La croissance de la spiruline et celle du pH ont repris sans problème, tandis que le taux de nitrate baissait dans le milieu.

JPJ

Camargue

Claudie Pelherbe, de Concarneau, une jeune fille sympathique et éprise d'aventure, rencontrée au colloque FSF, m'a envoyé les récits passionnants de son expédition sur les

traces de la spiruline au Pérou et de sa découverte de spiruline vivant naturellement en Camargue. Je ne résiste pas au plaisir de vous faire part de quelques lignes de cette deuxième partie :

Récit de Claudie sur sa découverte de spiruline en Camargue

« …et l'aventure se poursuit par une formation au CFPPA de Hyères en juin et en septembre 2011.

2 jours avant les cours de la 2ème session, le 24 septembre, je passe par la **Camargue** et entre balade à vélo et à pied je prélève par réflexe, habitude liée au Pérou, ou intuition liée aux flamants roses présents, un peu d'eau sur mon passage, que j'observe au microscope le 1er jour des cours et quelle surprise! de la spiruline! J'envoie des photos à Gilles Planchon, qui me confirme que ça en est bel et bien comme celle qu'il a découvert déjà en Camargue en 1994. Après la formation je repasse par la Camargue et, ne pouvant m'empêcher de retourner sur ses traces, je change tous mes projets pour finalement y rester 2 semaines avec prélèvements quotidiens, boues et milieux, prise de température de l'étang et alentours, observation au microscope, photographies in situ et descriptions sur papier du milieu, la météo etc...et enquête de terrain avec les locaux sans leur parler de spiruline, mais pour comprendre la circulation des eaux, afin de comprendre pourquoi il y en a là et pas ailleurs.

Pour information l'analyse du 1er prélèvement du 24 septembre est la suivante : ph 8,3, salinité 48,5 g/l, densité1035 g/l, observations microscope : 6 spires, secchi 3, couleur milieu beige jaune vert pâle.

Prélèvement n°19 du 16 octobre: 9h30,15°C dehors,14°C dans l'étang, l'eau n'est plus rose, non agitée, calme, les mousses blanches ont fondu, les bords sont propres sauf par endroits violets, rose foncé, l'eau est marron beige, avec du côté des bords entrée, mais vers là où elle se jette des courants de filets verts comme la 1ère fois, prélèvement de ces filets verts numéroté n°19. [NDLR : le 24/10/2011, J.P. Jourdan a trouvé un pH à 20°C de 8,1 et une alcalinité de 0,108 mole/litre sur cet échantillon].

Analyses de Ripley FOX de différents prélèvements: sous le microscope il a identifié une vraie spiruline platensis, et des naviculas, et tout plein de « bogues de châtaignes » non identifiées pour le moment.

D'après la vue des photos des bords de l'étang il a identifié la bactérie rouge sulfureuse pourpre de nom thyopolycoccus ruber, considérée non nocive pour l'homme, et sans doute aussi la dunialella salina.

Mon enquête de terrain va se poursuivre, j'ai différents contacts là-bas, et une équipe informelle se constitue autour de cette découverte: notamment dans les analyses, dans l'expérience de sa domestication en milieu chimique, en milieu naturel recréé et en milieu d'eau de mer.

Le but de ces recherches est pourquoi pas de lancer la production future des spiruliniers de France par la souche camarguaise, mais aussi de faire de la recherche par rapport à son milieu naturel et enfin, et surtout de protéger son milieu naturel. »

Claudie Pelherbe, le 24/10/2011

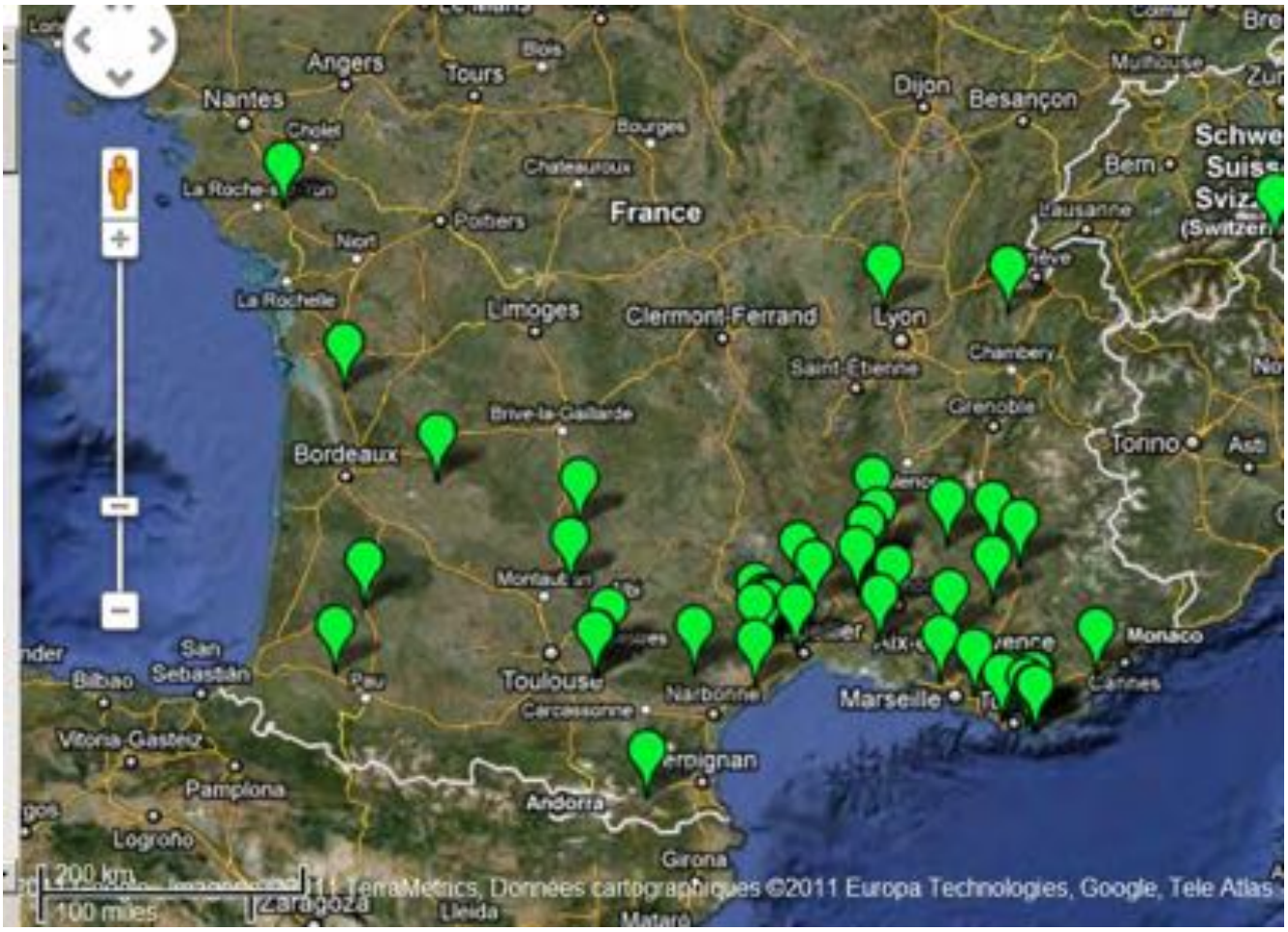
Photos de la « Camargaise » 2011 dues à l'amabilité de Gilles Planchon :

Lot

Le colloque annuel de la **Fédération des Spiruliniers de France** s'est tenu à Varaire, dans le Lot, du 19 au 22 octobre. Il a donné lieu à des échanges sérieux sur des sujets d'actualité comme la « mort subite » des Paracas et des accidents de microbiologie qui ont malheureusement affecté certains producteurs cette année.

Le nombre de producteurs continue à croitre à un rythme soutenu sans que le marché donne des signes de saturation.

Le site internet de la FSF (http://www.spiruliniersdefrance.fr/index.htm) fournit une carte donnant l'implantation des adhérents à la Fédération, encore à corriger et compléter, mais c'est déjà un outil très pratique du à l'expertise de Jean-Michel Tyrel de Poix (Spiruline de Haute Saintonge). Il suffit de cliquer sur chaque lieu pour connaitre l'identité et les coordonnées du producteur, à condition d'être connecté à Internet. Il serait bien de compléter cette carte par les producteurs non affiliés, en choisissant une autre couleur. Et même d'y ajouter d'autres producteurs artisanaux d'Europe !



Quelques vues-souvenirs du colloque suivent.

(Adrien Galaret, Benoit Legrain, Cédric Lelièvre et Cédric Coquet)

(la salle de réunion)

(Une photo de groupe…bien incomplète)

Réunion

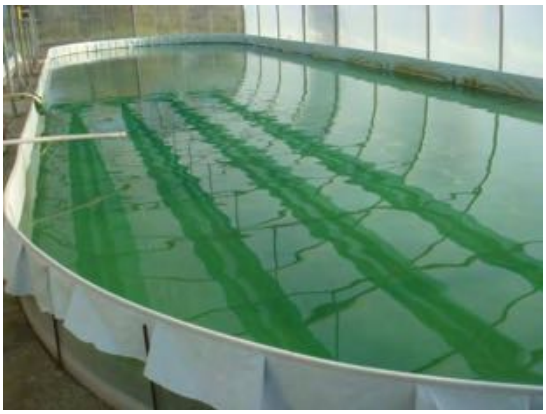
La société **Bioalgoastral** (Technopole, Bat Cyclotron, 2 rue Maxime Rivière 97490, Saint Clotilde ; Courriel: bao@bioalgostral.com Tel : 02 62 93 88 28 Fax : 02 62 50 44 23) a signé un accord de coopération avec **l'Institut für Getreide Verarbeitung – Gmbh** pour developper des cultures de micro-algues en photobioréacteurs, d'abord en tubes de verre, puis en MUTL (en « fines couches »).

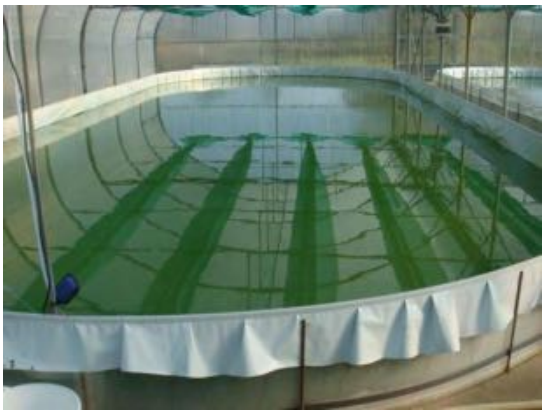
L'objectif est non seulement la production de carburant liquide mais aussi des produits à haute valeur ajoutée pour les industries pharmaceutiques, cosmétiques et alimentaires.

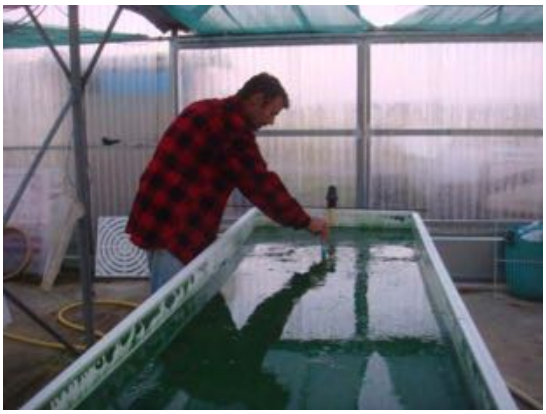
Saintonge

Sur la route vers le colloque SFS j'ai fait halte chez **Jean-Michel et Nathalie** (CFPPA Hyères 2009)**Tyrel de Poix** dans le village de Consac en Haute-Saintonge, où ils exploitent depuis longtemps un élevage de poissons d'ornement (notamment des carpes Koï) et depuis cette année une production de spiruline sur le même lieu.

Comme ils sont débutants en spiruline il y a encore des améliorations en cours mais ce qu'ils ont réalisé est déjà prometteur. Jean-Michel a fait un stage de formation l'an passé chez Déborah Charlemagne qui lui a fourni sa souche (petite spiralée) :



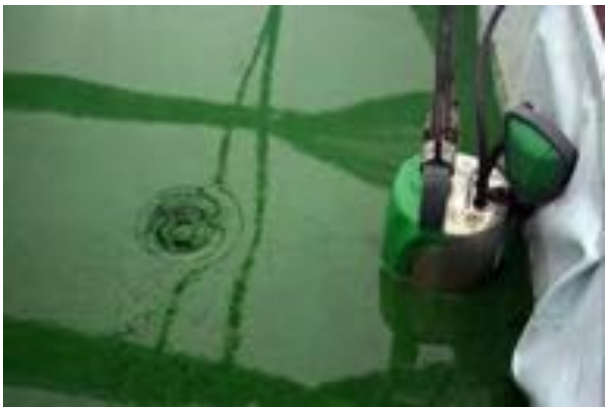




Un système d'agitation fort original est essayé par Jean-Michel, consistant à aspirer la couche flottante à une extrêmité du bassin et à l'entrainer par un gros débit prélevé en fond de bassin vers l'autre extrêmité. L'aspiration se fait par effet Venturi.

Le même système sert aussi à injecter le CO2 et à le dissoudre.

Schéma simplifié :



(Aspiration de la couche flottante)

JPJ

BIOELECTRONIQUE

J'étais ignorant de cette science nouvelle avant le Colloque FSF et… je n'y adhère pas encore vraiment. Pour ceux qui voudraient l'approfondir voici un lien qui peut y aider : *www.viveleau.com/documentation/Principes-BEV.pdf*

D'après cette théorie la spiruline semblerait a priori mal placée pour la santé (fort pouvoir oxydant du milieu de culture pendant le jour et pH très élevé nuit et jour). Je propose de considérer non le milieu de culture mais le milieu interne à la spiruline *qui est réducteur et à bas pH*. Affaire à suivre !

JPJ

NOVEMBRE 2011

INDEX

BURKINA FASO FRANCE SENEGAL
UNION EUROPEENNE

BURKINA FASO

Nous relayons ici un message que **Renaud d'Avout d'Auerstaedt** (CFPPA Septembre 2008) a souhaité faire passer aux producteurs de spiruline français :

« La ferme de Nayalgué cherche des opportunités nouvelles du côté des spiruliniers français en termes de production d'hivernage et lance donc un appel aux producteurs pour s'approvisionner chez eux à la fin de la saison de production. Jean Zoungrana m'a confié la responsabilité d'amorcer de nouvelles relations en France et je suis donc contactable directement (renaud@spirulinea.com / 07 600 285 50) pour aborder la question. J'ai pu mettre en place une filière de production de comprimés sur place et il y aurait donc aussi cette forme de disponible à l'achat. Les prix seront très prochainement revalorisés pour l'achat par les consommateurs sur le site web SpirulineBurkina.org pour mieux prendre en compte les producteurs français et pour permettre une plus grande remontée de fonds vers le Burkina Faso, qui en a bien besoin. »

Il souligne aussi le nombre exagéré de petites fermes de spiruline qui ont été lancées au Burkina Faso et qui aboutit maintenant à une surproduction par rapport au marché local, alors que d'autres pays africains manquent de productions locales.

N.B. Nous avons accepté de relayer ces messages à la demande de l'auteur, ce qui ne préjuge en rien de notre avis personnel sur ces questions.

FRANCE

Var

Les intempéries qui ont frappé la Côte d'Azur et surtout le Var ont provoqué l'inondation de la zone de Fréjus où est installée la ferme de spiruline de **Bernard Morand**, avec les mêmes conséquences dévastatrices qu'en 2010. Il faut souhaiter beaucoup de courage à Bernard et qu'il trouve rapidement un autre terrain mieux situé.

Communiqué de la FSF :
« B. Morand a une fois encore perdu son exploitation suite aux inondations de Fréjus ce mois de novembre. Il est a la recherche d'un autre site de production sur la région PACA ; nous transmettons sa demande : ceux qui ont des pistes pour lui peuvent directement prendre contact avec lui,
merci d'avance de prêter attention à sa recherche,
Cordialement,
pour le bureau

Emmanuel Gorodetzky »

SENEGAL

Julien Perrinet (ancien stagiaire chez Cédric Coquet) nous informe sur ses aventures sénégalaises :

« Il y a plus de deux ans, je me suis installé au Sénégal dans le but de créer une ferme de culture de spiruline. J'avais auparavant bénéficié d'une formation auprès de Cédric Coquet et travaillé au sein de son exploitation pour parfaire mon expérience.

Après deux années de tests, de joies, de déboires, ...la ferme est aujourd'hui complètement opérationnelle et notre production qualifiée d'irréprochable par les laboratoires.

Afin d'avancer dans notre plan de développement, nous avons créé une association française pour gérer la ferme

Nous avons aussi déjà effectué divers dons de spiruline, entre autres à l'association Aide à une Activité Durable (A.A.D.) d'Avignon qui a un dispensaire à M'Bour au Sénégal. »

La ferme est située à Saly Portudal, un quartier de M'Bour, proche des plages touristiques et d'un golf mais aussi de quartiers plus populaires.

Les bassins sont sous serre pour les protéger des vents de sable et autres pollutions aéroportées. Leurs bords sont en métal pour résister aux termites. L'agitation par roues à aubes est apparemment énergique.

Site internet de l'association Rayon de Santé :

http://www.assorayondesante.com

et adresse mail : assorayondesante@gmail.com

Souhaitons que ces efforts soient récompensés !

UNION EUROPEENNE

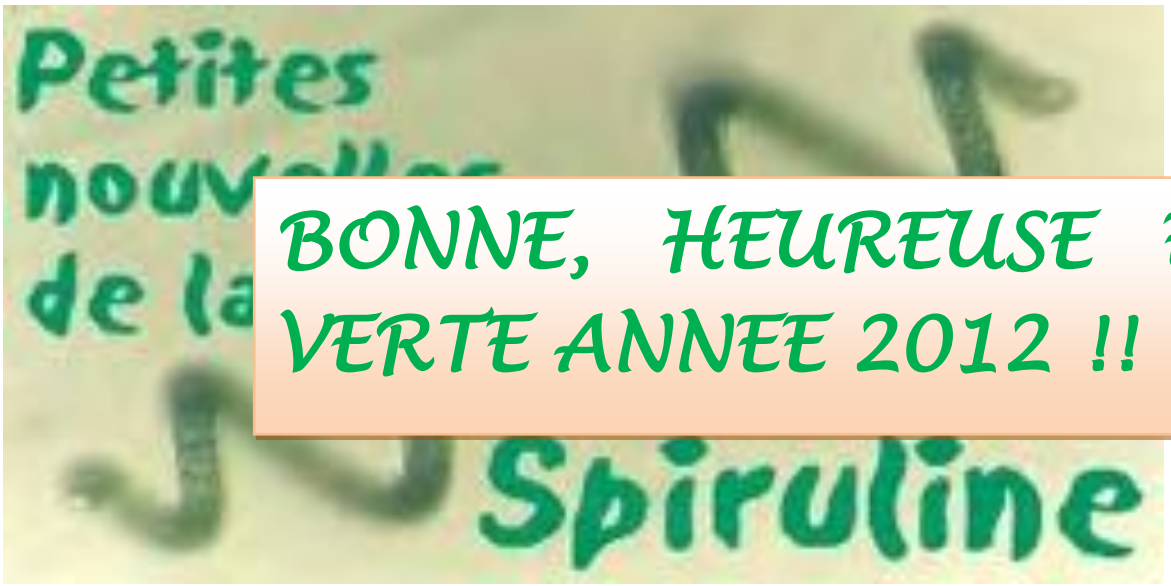
Renaud d'Avout d'Auerstaedt nous informe qu'il vient de gagner le procès que le grand producteur de spiruline américain Cyanotech lui avait intenté suite au dépôt de la marque européenne « Spirulinéa ». C'est une grande victoire et en même temps une alerte sur les risques que l'on encourt en déposant une marque commerciale.

Renaud a fait un bon résumé de la procédure, à l'intention notamment des spiruliniers de France ; vous trouverez ce document instructif en cliquant sur le lien :
http://spirulinea.com/blog/ressources/spirulina-pacifica-vs-spirulinea/acte.pdf

Renaud désire faire passer aux spiruliniers français son message :

« L'OAMI a tranché en ma faveur notamment grâce à mon visuel très distinct - c'est sans doute une leçon à adopter pour les prochains spiruliniers français à arriver sur le marché. J'espère que cet épisode marque une exception dans le comportement de Cyanotech vis-à-vis des petits spiruliniers mais rien ne saurait être très sûr - le coût relatif d'une telle procédure est de l'ordre du négligeable pour eux mais considérable pour toute TPE. »

****



BONNE, HEUREUSE ET VERTE ANNEE 2012 !!

DECEMBRE 2011

INDEX ALLEMAGNE BELGIQUE BURKINA-FASO FRANCE (Antenna Drôme Laboratoire) U.S.A

AVIS DE DECES

VŒUX

Il faut une bonne dose d'espérance pour formuler des vœux pour 2012 en cette fin d'année où de lourds nuages planent sur notre planète. Mais raison de plus d'en formuler.

ALLEMAGNE

D'après Algae Industry Magazine du 9 décembre, le **Dr MinThein** a reçu la distinction « Life Time Achievement Award in Micro Algal Biotechnology » au cours du 5ème Congrès International sur les Algues qui s'est tenu à Berlin les 1 et 2 décembre. Min Thein s'est rendu célèbre pour avoir développé l'industrie de la spiruline au Myanmar (Birmanie), notamment à partir de la spiruline poussant naturellement dans plusieurs lacs de ce pays. Il avait décrit ses recherches et sa technique lors du Congrès « Spiruline, algue de vie » tenu à Monaco en 1993. Nous avons beaucoup d'admiration et de respect pour cet homme qui a réussi son projet pionnier dans des conditions assez difficiles. Il avait reçu la visite du sénateur Durand-Chastel en janvier 1993, qui lui avait prodigué des conseils utiles.

Ripley Fox désire commenter ainsi cet évènement :

"Nous qui avons travaillé sur des projets lointains, nous saluons le courage du Dr Min Thein pour le travail accompli pendant de longues années dans l'isolement de son pays. Le courage est de faire face seul à la défaite jour après jour et de continuer à avancer avec des moyens extrêmement limités dans la même direction."

BELGIQUE

Chantal Dengis (CFPPA session longue 2007) envoie des nouvelles très encourageantes dans un mail daté du 14 décembre à J.P. Jourdan :

« Bcp de temps passé sans que je vs donne de nouvelles, et pourtant soyez assuré que vs faites partie de mon quotidien, à chaque conseil prodigué et chaque exercice résolu au cours des formations à la culture que je m'efforce de dispenser; en Haïti, après maintes tribulations- chaque jour son panel d'imprévus...-, et 6 mois sur place, 75 m2 ont été ensemencés avec votre souche XXL; les personnes déplacées suite au séisme, et qui se sont installées ds des abris de fortune sur les terrains de la faculté d'Agronomie, à côté de nos bassins, sont devenues nos 1ers bénéficiaires, et, de façon assez inattendue, se délectent de spiruline mélangée au jus de mangue, sans aucun à priori pour la couleur verte du breuvage.
En tt cas, si j'ai donné bcp de moi même à ts niveaux, je m'en suis vue récompensée au centuple, les relations de réelles amitiés n'ayant fait que se renforcer, je suis rentrée au plat pays réellement enchantée.
Et puis me voilà partie au nord Kivu, à Butembo, où une souche se languissait de froid à 1750 M d'altitude; ns avons aménagé une serre et, ma foi, la spiruline s'y délecte...
Je retournerai en Haïti mi-janvier; malheureusement la semaine passée, du matériel a été volé sur la ferme, dont la toile de filtre et le pHmètre; ce matin ns avons envoyé un colis par DHL.
En tt cas, soyez assuré que tt ce que vs ns avez transmis à Hyères, tant au niveau "scientifique" qu'au niveau humain, a été pour moi un véritable "terreau" que je n'ai de cesse de faire fructifier, au mieux que je peux ».

Nous recevrons avec plaisir d'autres nouvelles de cette Chantal si pleine de qualités.

BURKINA FASO

Jean-François Deleval (Technap) de retour d'une mission au Burkina nous rapporte deux nouvelles importantes pour les spiruliniers locaux : on trouve maintenant sur place, à des prix intéressants, du film de serre (origine japonaise) et de l'acide phosphorique concentré.

FRANCE

Antenna-France

Dans la Lettre d'Information de décembre d'AT-France, le message de fin d'année de **Pascal Godon**, le président, comporte un bilan résumé de l'année 2011 qui résonne d'espoir :

- une nouvelle ferme près de **Bangu**i, à Boali (République Centrafricaine) qui commence à produire,
- une ferme en construction près de **Bamako** (Mali),
- une en construction à Sékong (sud du **Laos**),
- des travaux qui débutent à Kandal, proche de Phnom-Penh (**Cambodge**),
- des travaux de l'extension d'une ferme à Agou Nyogbo (**Togo**),

Drôme

Emilie Mendes se présente par un sympathique mail du 8 décembre :

« Je m'appelle Emilie Mendes, j'ai 30 ans et j'habite dans la vallée de la Drôme, entre Crest et Die, dans un village nommé Saillans.

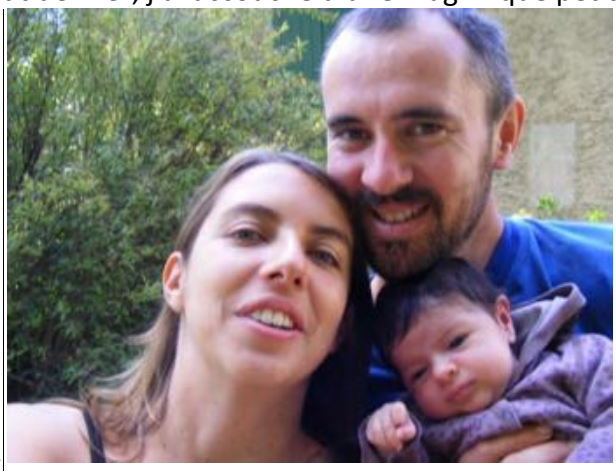
J'ai découvert la spiruline il y a deux ans en tant que consommatrice, grâce à un de mes collègues avec qui j'étais en formation au CFPPA de Die (BPREA plantes aromatiques et médicinales que j'ai obtenu en 2010) qui en fournissait tous les midis aux amateurs et amatrices! Durant cette année, je me suis rendue à Nyons, toujours dans le cadre de ma formation, et j'en ai profité pour rencontrer Cédric et Laurence Coquet (Sainte-Jalle n'est pas loin) qui m'ont chaleureusement accueillie et fait visiter leur ferme.

J'ai été très vivement intéressée par la culture de la spiruline et j'ai donc réalisé un stage dans leur ferme en août 2010.
La découverte de la spiruline fraîche m'a convaincue que je devais en cultiver moi-même, pour pouvoir en manger le plus souvent possible aux beaux jours!

En novembre 2010, j'obtiens mon BPREA et j'apprends que je suis enceinte; petit bébé prévu pour le mois d'août! J'ai entamé le recherche de terres pour m'installer en Plantes médicinales et en spiruline. Quand on est une jeune femme, pas du pays et pas issu d'une famille d'agriculteur, il est difficile d'en trouver!

Finalement, on m'a prêté en avril un terrain de 700m² à Saillans avec de l'eau.
Je suis allée chez Bertrand Ollivier en avril (formation de deux jours) puis au CFPPA de Hyères en juin pour suivre la semaine d'initiation à la spiruline (j'espère pouvoir y retourner en mai pour la semaine de perfectionnement), semaine qui m'a bien motivée.
J'ai la chance d'avoir un compagnon qui me soutient dans ma démarche et ensemble, nous avons monté une petite serre et construit un bassin de 15m² sur le terrain qu'on me prête. Cédric Coquet m'a fournit la souche et c'est ainsi que nous avons pu récolter 3 kilos secs cette année!

Entre temps, le 12 août dernier, j'ai accouché d'une magnifique petite fille que nous avons prénommée Fanny : .



Mon projet pour la saison prochaine est d'agrandir mon bassin (60m² je pense). Je commence tout doucement, ce qui me permet de m'occuper de ma fille, de maîtriser et comprendre la culture avant d'attaquer à plus grande échelle et de développer petit à petit ma clientèle.

Je vous écris pour me présenter, que vous sachiez qu'une nouvelle ferme est en train de se créer et pour vous remercier pour votre manuel et pour les petites nouvelles de la spiruline qui me sont d'une grande aide tous les jours! Si vous passez par Saillans un jour, je vous ferai visiter avec plaisir ma modeste installation. »

Bon démarrage en 2012, Emilie !

Laboratoire d'analyses

En 2009 nous avions eu recours aux services du laboratoire LAREAL (Vannes) pour la détermination du spectre d'acides gras de la spiruline, et en avions été très satisfaits. Nous signalons que ce laboratoire vient de fusionner avec d'autres et s'appelle dorénavant : **InVivo Labs – Site de Saint Nolff** (Voir site internet http://www.invivo-labs.com)

Le coût d'une détermination du spectre d'acides gras d'une cyanobactérie par ce laboratoire est de l'ordre de 160 € ttc. Il vaut la peine de soumettre le phormidium à ce test.

USA

Dans le cadre des recherches intensives menées actuellement en vue de la production de carburants d'origine micro-algale, on ne se prive évidemment pas de recourir aux OGM… restons vigilants !

A l'adresse suivante : http://www.algaeindustrymagazine.com/spirulina-in-france/ on trouvera une interview de J.P. Jourdan réalisée lors de la visite de Robert Henrikson en Normandie en juillet 2011 (voir PN Juillet 2011).

AVIS DE DECES

J. P. Jourdan vous fait part du décès de son épouse **Dany** survenu le 22 décembre des suites d'un cancer. Le 24 décembre, lors de la messe d'obsèques à l'église Saint Léonard d'Angers, il a lu le texte suivant :

« Permettez-moi de vous présenter en quelques mots celle avec qui j'ai tout partagé pendant 53 ans.

Celle qui m'a accepté comme époux et qui m'a donné cinq enfants, tous parmi nous ce matin, sauf Claire qui l'a précédée auprès du Seigneur et qu'elle retrouve maintenant avec tant de bonheur.

Dany qui m'a donné sa sensibilité religieuse de la Petite Sœur de Jésus qu'elle a essayé d'être en Afrique du Nord et Amérique du Sud. Elle dont j'ai reçu en dot sa sensibilité aux problèmes du Tiers-Monde, que j'ai fait mienne.

Jusqu'à ces derniers jours elle m'a soutenu dans mon travail, ne serait-ce qu'en accueillant d'innombrables visiteurs dont j'ai plaisir à citer quelques témoignages à ce sujet :

« *Nul ne peut oublier le sourire discret et l'accueil charmant que Dany savait réserver à chacun* »

« Je la porte bien dans mon coeur en me souvenant des jours magnifiques que nous avons passés à Mialet , il y a longtemps, mais c'est comme hier ! Je me souviens de l'accueil prévenant et chaleureux de Dany »

« Lors de notre rencontre, votre épouse était présente, et je me souviens de son accueil si chaleureux et de sa gentillesse »

Dany avait une dévotion particulière envers le petit Jésus de la crèche et sa mère. Une amie témoigne lui avoir dit au téléphone il y a quelques jours *« je te fais juste un petit coucou*

parce que j'entends que tu es bien fatiguée » et la réponse fut ***« oui, mais tu me fais du bien, et je me prépare à Noël ».*** Elle espérait durer jusqu'à Noël, et ce soir c'est la Noël**. »**

L'enterrement s'est fait au cimetière de Mialet (Gard) le 27 décembre.

Petites nouvelles de la Spiruline

JANVIER 2012

INDEX : FRANCE (Gard Réunion Interview Parabole)
BENIN BRESIL MADAGASCAR

FRANCE

Gard

Le 27 décembre 2011 s'est déroulé dans le cimetière de Mialet l'ensevelissement du corps de Dany Jourdan, décédée d'un cancer le 22 décembre à Angers. La FSF y était représentée par une délégation de spiruliniers qui a offert une gerbe de fleurs livrée de Bagnols sur Cèze.

A l'issue du buffet qui a suivi, une réunion des spiruliniers s'est tenue dans le Foyer municipal, avec la participation des Fox et de J.P. Jourdan. Ce n'est pas le lieu d'en faire le compte-rendu ici, mais voici seulement la photo souvenir où l'on reconnait (de g. à d. et de Haut en bas) Christian Tinel, Cédric Coquet, Denise et Ripley Fox, Bernard Morand, Didier Bastion, JPJ, Benoît Legrain et Emmanuel Gorodetzky.

Que tous les participants, certains venus de loin, soient remerciés pour leur présence amicale.

La Réunion

Un groupement de spiruliniers est en cours de formation sur l'Ile de la Réunion. Une première rencontre a eu lieu le 10 janvier, réunissant 15 participants, sous l'égide de Lionel Raobelina (de l'A.R.D.A.) et de Fanida Bonunzel.

(Photo des participants à la réunion, de g. à d. et de haut en bas : Pascal Moioli, M. Begues, Lionel Raobelina, Nicolas Coqblin, Julien, Stéphane Thébaudin, Lecomte Gueltez, ptit bout chou, Fanida Bounzel, Marie-France Lartigues, Julie et Joel Refus, M. Caya, Yaelle Raudszus et Caya)

Interview à Bouquetot

Youtube à son tour publie l'interview de JPJ par Robert Henrikson :
http://www.youtube.com/watch?v=0Q5BJq609wA

Parabole

Il nous arrive fréquemment de devoir répondre à la sollicitation de groupes de lycéens de 1ère S devant faire leur « TPE » sur la spiruline, un sujet apparemment à la mode. Or ces élèves n'ont souvent que peu de notions techniques qui faciliteraient les explications du processus de production.

J'ai eu récemment recours à une « parabole » pour mieux me faire comprendre. J'ai comparé le milieu de culture au sang et le système de purge ou de purification du milieu aux reins. Effectivement la comparaison est éclairante : une installation de production de spiruline dotée d'un système de purification performant n'a plus besoin de purger son milieu de culture qui, comme le sang, est recyclé indéfiniment.

Je pense que cette comparaison peut même éclairer certains spiruliniers chevronnés.

Importations de spiruline africaine en Europe

C'est un débat éthique très actuel : faut-il favoriser les exportations de spiruline des pays en développement et sous quelle forme ? Les ONG qui sont allées implanter la production de spiruline, en Afrique par exemple, l'ont fait à l'origine pour qu'elle profite d'abord aux enfants locaux ; mais assez vite elles ont du reconnaitre la nécessité de vendre suffisamment et suffisamment cher sur le marché libre pour que la production soit pérennisée le plus vite possible.
Dans ce contexte un spirulinier français nous demande d'insérer le texte suivant :

Du Négrier au Spirulinier

Suite au message commercial publié dans *Petites nouvelles de la Spiruline* de novembre 2011, je me permets un droit de réponse en tant que co-président de la Fédération des Spiruliniers de France, responsable de l'association Spirale Verte et Partage qui œuvre au Togo et au Mali depuis 2003 et initiateur-organisateur des deux premiers colloques panafricains.
La ferme de Nayalgué propose un partenariat commercial aux producteurs français pour leur permettre de vendre la spiruline de Nayalgué.
Petit rappel historique : la ferme de Nayalgué a été construite grâce à des fonds publics (plus d'un million d'euros, comme mentionné dans le film de présentation) dans le cadre de la lutte contre la malnutrition. En aucun cas ces subventions n'auraient été attribuées à une ferme commerciale qui produirait au Burkina pour vendre en France.
Que Nayalgué vende en France occasionnellement pour « profiter » de l'argent du blanc, pourquoi pas si cela permet de maintenir les orientations originales de la ferme. Mais là, la politique est tout autre. Nayalgué a mis en place un système de vente en France. Et alors me direz vous, en vendant la spiruline en France, l'argent retourne au Burkina qui en a besoin ! Alors, si c'est pour profiter de l'argent du blanc, alors pourquoi la brader au prix des fermes commerciales et ne pas le faire au tarif d'achat de gros de la spiruline française ?
L'Afrique famélique et misérable que nous allons sauver…
René Dumont écrivait en 1960 « L'Afrique noire est mal partie » et malheureusement, depuis 1960 les conditions n'ont fait qu'empirer, malgré tous les plans de développement, les remises de dettes, etc.
Une fois de plus.
Qui aura le plus de bénéfice dans l'affaire ?
Où est la place de l'africain dans ce business ?
Qui décide de quoi ?
Que cachent les beaux discours dans cette réalité africaine ?

Que ceux qui veulent monter des fermes commerciales en Afrique montent des fermes commerciales.
Que ceux qui veulent monter des fermes humanitaires en Afrique montent des fermes humanitaires.
Mais, s'il vous plaît, n'utilisez pas l'image du pauvre noir qui a besoin de son blanc sauveur pour détourner la spiruline humanitaire destinée à des millions de personnes qui en ont grand besoin.
La spiruline humanitaire se doit d'être consommée sur place par les africains.
Cette phrase semble tellement évidente qu'il m'est triste de la rappeler.
Quant à dire qu'il y a trop de petites fermes au Burkina par rapport au marché local, voici encore une vision contestable. Le marché local est à créer. Evidemment mieux vaut venir vendre en France que d'avoir une réelle politique pour faire connaître la spiruline sur place.
Et cette question nous l'avons largement débattue au 2ème colloque panafricain sur la spiruline au Togo quand il y en avait 2 tonnes sur les étagères et toujours des mouches sur les lèvres des plus malnutris au Burkina.
La grosse ferme qui vend en France de la spiruline destinée aux Burkinabais verrait d'un mauvaise œil les petites fermes locales.
Pour rappel, mon amis Tonato Agbeko au Togo augmente cette année sa production de 150 à 600 m², car il n'a pas assez de spiruline (bien sûr il n'exporte pas). Le marché local c'est lui qui l'a créé.
Avant de faire des fermes de tailles importantes, ne faudrait il pas sensibiliser la population à la spiruline, surtout quand on connaît l'attachement d'une population à ses habitudes alimentaires. Sauf si l'objectif est d'exporter.
Il y a aussi de nombreux lots qui sont arrivés en France et qui après contre-analyse (comme se doit de le faire tout importateur consciencieux) ne passaient pas : E.Coli, Salmonelle et Clostridium (pas tous en même temps !)
J'espère que ces quelques lignes permettront à chacun de mieux comprendre le business de la spiruline humanitaire.
Sachez que pour avoir découvert la spiruline en Afrique, pour avoir porté la spirale du pèlerin avec une foi inébranlable et une idéologie tout aussi candide, pour avoir passé des nuits à ne pas comprendre les aberrations d'une humanité dont des valeurs essentielles dérivent, je suis très amer de faire certains constats.
Je souhaite que ce message ouvre le débat, sachant que pendant que vous le lisez plusieurs enfants sont morts le ventre vide, la bouche ouverte, pleine de mouches.
A toi Thomas Sankara, toi qui a dit aux Burkinabais : « Production locale pour consommation locale, fermons les frontières, arrêtons la saignée ».
Quand un peuple n'atteint pas l'autosuffisance alimentaire, pourquoi exporte t-il des aliments ?
J'espère me tromper.
Pour la Fédération des Spiruliniers Français, CC

BENIN

« Nous sommes retournés tout le mois d'octobre à Pérérédé. Quand nous sommes arrivés, il y avait plus de 1.000 sachets de 25 g dans la salle de conditionnement. Aussi, nous avons fait du travail de

commercialisation (contacts avec les hôpitaux, les centres de nutrition, publicité sur les ondes en français, bariba et en peuhl, etc...), si bien que maintenant la demande est supérieure à la production.

Le matériel est déjà commandé pour construire un 7ème bassin de 40 m2 qui sera le double des 6 autres. Nous repartirons en septembre prochain pour la mise en place. »

Voici ce que nous écrit Jacqueline Guibert, présidente de Bana du Bénin, et c'est en somme une bonne réponse à l'article précédant.

BRESIL

Voici ce que nous écrit un belge, **Thierry Conroi**, qui est passé par le CFPPA de Hyères :

« Ayant été votre élève au CFPPA il y a quelques années, je vous envoie quelques informations sur mon installation au Brésil et j'en profite aussi pour vous remercier pour l'aide que vous m'apportez avec les Petites Nouvelles publiées tous les mois.

Je m'installe à 150km au sud de Brasilia, sur un petit terrain où j'ai construit une habitation au cours de l'été dernier, en essayant de respecter au mieux les recommandations pour les entreprises travaillant dans la transformation alimentaire.
J'ai eu quelques difficultés pour avoir l'électricité, puis d'autres pour creuser un puits qui me fournisse assez d'eau pour 700 à 1000m² de culture.

Le climat est quasi saharien pendant quelques mois de l'année, avec des vents assez forts. J'ai donc peur d'avoir beaucoup d'évaporation. Je prévois une haie brise vent plus des filets près des bassins. Je vais tester des bassins ouverts et d'autres recouverts de serres légères.

Etant à 1000m d'altitude, la température passe de 30°C au milieu de la journée à 13-16°C en fin de nuit. J'ai peur d'avoir des phénomènes de photolyse et d'inhibition si la température du milieu de culture baisse trop au cours de la nuit. Je vais mettre des plaques de polystyrène sous la géomembrane pour faciliter la montée en température des cultures, comme Jeff en Savoie.Je vais aussi faire un test avec le transvasement d'un bassin dans un réservoir de 4m de diamètre et 1,5m de haut pour la nuit.
Savez vous si l'une des deux souches de spiruline est mieux adaptée que l'autre à ce type de climat ?

Je suis actuellement à la recherche de fournisseurs de matériel au Brésil: motoréducteur, pompe vortex; ce qui se révèle un casse tête pour trouver du matériel à un prix raisonnable. Je suis pour l'instant à la recherche de motoréducteurs, de pompes à rotor vortex, et d'extrudeur. Pour l'instant, il me semble que tout est plus cher et beaucoup plus difficile à trouver qu'en Europe. Comme j'envie les spiruliniers français !».

Voici quelques photos de l'exploitation et des travaux qui ont été faits :

Après avoir nivelé le terrain et installé les plots pour recevoir les tubes PVC de serre, je fait le muret autour des bassins.

Réception de la bobine de géomembrane 500µ. 220m de long- 6m de large - 650kg.
On a un peu de mal a la manipuler pour la découper en pièces de 27m de long (70kg, brulant au soleil)

Les trois bassins que je n'ai pu finir avant mon retour en Europe car le film recouvrant la serre n'était pas encore arrivé. Le sol sera recouvert de plaques de polystyrène de 2cm avant de mettre la géomembrane

Deux bassins de 3m x 3m pour les souches. Ils sont maintenant presque faits, avec des agitateurs à base de moteurs d'essuie-glace

Réalisation d'un réservoir d'eau de 10 m3, 3 m de diamètre, avec du grillage à poules pour accumuler l'eau venant du puits (500 l/hr) tout au long de la journée. »

Thierry Conroi
rue vandercoilden - Herseaux - Belgique
tel fr: 0777288397

MADAGASCAR

Lionel Raobelina a effectué une visite de la ferme « Spiruline du Ménabé » à Morondava, qui comprend 2500 m² de bassins et produit environ 4 tonnes/an de spiruline sèche, principalement vendue localement, surtout via le réseau des dispensaires et des « homéopharma » présents dans tous les villages et viilles malgaches.

Son intervention s'est faite dans le cadre d'un appui technique en partenariat avec Technap.

MAROC

RABAT

Extrait des PN de Juin 2005 :

(Photo J.P. Jourdan : Gilles Grillet, directeur duCFPPA, présente la spiruline récoltée, tandis que Claude Darcas (Président de Technap) converse avec le Dr Yasser Medkouri, stagiaire marocain)

Ce Dr Medkouri est maintenant devenu gros producteur de spiruline principalement destinée à l'exportation vers l'Europe dans son « Domaine Spiruline » de Rabat, qui comporterait plus de 10 ha de bassins d'après un article de presse (il y a sans doute une erreur de zéro) :

(Photos extraites du site internet du Domaine Spiruline)

En Juin 2011 le Dr Medkouri a donné une conférence enthousiaste à Rabat où il raconte son parcours et son « rêve », conférence qu'on peut voir sur Youtube à l'adresse :
http://tedxtalks.ted.com/video/TEDxRabat-Yasser-Medkouri-La-sp

****

FEVRIER 2012

INDEX : FRANCE Nourrir la spiruline au glucose Ashley Berrysmith
Fête de la Spiruline à Fréjus (programme)

FRANCE

Nourrir la spiruline au glucose ?

La littérature scientifique est pleine d'indications comme quoi le glucose permettrait à la spiruline de croître même en l'absence de lumière, tout en fournissant un produit de qualité acceptable. J'avais déjà essayé à Mialet, sans résultat convaincant. J'ai succombé à la tentation de réessayer ce mois-ci, et ce fut un échec. Mais je préfère en rendre compte quand même.

En ce début février ma petite culture se portait bien, même si elle ne produisait pas vraiment : Secchi =2, pH = 9,9, turbidité du filtrat = 17 (Secchi noir) et 1600 mg NO3/l. La vague de froid ne la gênait pas trop (le chauffage maintenant sa température au-dessus de 24°C et dépassant 30°C les après-midi ensoleillés. Le 7 février j'ai ajouté 600 mg de glucose alimentaire par litre. L'effet a été rapide mais pas dans le sens espéré : le 10 février le Secchi était monté à 3 et le pH était tombé à 8,4 tandis que la turbidité passait à 11 (augmentation du trouble du filtrat). En fin de mois, le pH est remonté à 9,7 mais le Secchi est de 3,3.

Interprétation : comme mon milieu n'est pas axénique les microbes présents ont consommé rapidement le glucose, le transformant en CO2 ; une partie du glucose a pu réagir avec les nitrates pour les réduire en ammoniac à une concentration (400 mg/litre) capable de tuer une partie des spirulines.

J'en conclus que dans nos conditions usuelles de travail l'ajout de glucose joue le même rôle que celui de sucre (mais coûte 3 fois plus cher) : il remplace le CO2 pour abaisser le pH, au lieu de pénétrer dans les cellules sous forme de glucose. Et comme le sucre il augmente la turbidité du milieu et rend nécessaire une station d'épuration.

JPJ

Visites de Mr Ashley Berrysmith

Ashley est un néo-zélandais jovial et sympathique qui a profité d'une longue tournée en Europe pour en apprendre plus sur la culture de spiruline, sujet pour lequel il nourrit un intérêt passionné. Le fait qu'il soit végétarien et ses activités professionnelles le prédisposent à cette culture : notamment la production en hydroponique, à échelle industrielle et avec des moyens ultramodernes, de salades en sachets prêts à l'emploi, ainsi que de graines germées distribuées par automates en supermarchés.

Il est convaincu de la nécessité de recycler les milieux de culture après épuration adéquate, ainsi que de démarrer le matin avec une culture chaude. La culture sur plan incliné l'attire beaucoup aussi car il y voit un moyen d'augmenter notablement la productivité et peut-être aussi la qualité de la spiruline (teneur en phycocyanine), alors qu'il utilise déjà des plans inclinés pour ses cultures hydroponiques donc il maitrise cette technique.

Il est en train de finir la construction de trois phytotrons entièrement instrumentés qui permettront bientôt de faire de nombreux essais de culture, y compris de spiruline, en conditions parfaitement contrôlées.

Ses visites en France ont comporté 4 étapes :
Fox, Guigon (Antenna-France), Jourdan et Lecesve (Hyes).

(Ashley chez JPJ le 4 février)

La Fête des Plantes… et de la Spiruline

Elle aura lieu du 6 au 9 avril dans le parc de la fameuse Villa Aurélienne. Il y aura des conférences sur la spiruline dans la Villa elle-même, et dans le parc il y aura une très intéressante exposition du matériel FAIVRE spécialement conçu pour la spiruline, ainsi qu'un bassin de démonstration de culture de spiruline qui devrait beaucoup intéresser le grand public.

Voici le programme :

LES JOURNEES DE LA SPIRULINE ET DE L'ALIMENTATION DURABLE

UNE FILIERE EN EMERGENCE VENEZ DECOUVRIR LA SPIRULINE LES 6/7/8 ET 9 AVRIL 2012

VENDREDI 6

De 10h à 19h : Animation, vente et Information sur la culture de spiruline au stand de la Fédération des spiruliniers de France .
Animation autour du bassin de spiruline (Dim 6mx2m) équipé d'une roue à aubes, avec démonstration de récolte par filtration, observation au microscope, dégustation de spiruline sèche, comment consommer la spiruline.
Participation des ONG œuvrant pour le développement de la spiruline dans les pays du tiers monde.
11h Conférence, présentation de la spiruline, mode de production (animé par JB SIMIAN producteur)
questions /réponses en fin de présentation.

15h30 : Projection du film de Coline SERREAU suivi d'un débat : Solution locale pour un désordre global . Débat

SAMEDI 7

De **10h à 19h** Animation, vente et information sur la culture de la spiruline au stand de la Fédération des Spiruliniers de France.
Animation autour du bassin de spiruline (dim 6mx2m) équipé d'une roue à aubes, avec démonstration de récolte par filtration, observation au microscope, dégustation de spiruline sèche, comment consommer la spiruline.
Participation des ONG œuvrant pour le développement de la spiruline dans les pays du tiers monde.
11h Apéritif d'inauguration de la fête des plantes aux officiels, présentation de la fédération par le secrétaire.
14h Conférence : présentation de la spiruline, développement agricole et évolution de la filière (animé par E Gorodetsky) questions / réponses en fin de présentation.

16h : L'association UNIVERS LA VIE propose un atelier –spectacle autour du bassin :
La culture familiale de spiruline.

17h30 Table ronde de témoignages, consommateurs, responsables de projets, TOUT PUBLIC

DIMANCHE 8

De **10h à 19h** Animation, vente et information sur la culture de la spiruline sur le stand de la Fédération des spiruliniers de France.
Animation autour du bassin de spiruline (dim 6mx2m) équipé d'une roue à aubes, avec démonstration de récolte par filtration, observation au microscope, dégustation de spiruline sèche, comment consommer la spiruline.
Participation des ONG œuvrant pour le développement de la spiruline dans les pays du tiers monde.

11h Conférence :Les Micros Algues Filières du futur (animé par le Dr Stéphanie Pierre) questions / réponses en fin de présentation.
Projection de diaporama et film autour du thème de la spiruline

16 h30: L'association UNIVERS LA VIE vous propose : La spiruline un espoir pour les pays en voie de développement (malnutrition, HIV…..) témoignage du Burkina Faso, diaporama et film.
TITRE : La spiruline, un super aliment pour tous, une production locale pour une alimentation
durable.

LUNDI 9

De **10h à 19h** Animation, vente et information sur la culture de la spiruline sur le stand de la Fédération des spiruliniers de France .
Animation autour du bassin de spiruline (dim 6mx2m) équipé d'une roue à aubes, avec démonstration de récolte par filtration, observation au microscope, dégustation de spiruline sèche, comment consommer la spiruline.
Participation des ONG œuvrant pour le développement de la spiruline dans les pays du tiers monde.

11h Conférence : Conférence : Les actions humanitaires des ONG dans les pays en voie de développement(animé par Technap et Antenna Technologie)

15h Conférence : La spiruline applications nutritionnelles (animé par Philippe Stéphanini du CFPPA de Hyères)

NB : les conférences et les projections de films se font à la villa Aurélienne

****

P.N. MARS 2012

LIMINAIRE Le lecteur voudra bien excuser la pauvreté de ce numéro, due aux préparatifs des Journées de la Spiruline de Fréjus le mois prochain et simultanément du démarrage de la nouvelle saison.

INDEX FRANCE (Caen Fréjus Eourres)

SUISSE U.S.A.

FRANCE

Caen

Pauline Calvez, Céline Lejeune, Camille Lumineau et Sophie Mérel, élèves ingénieurs ont effectué un stage à la Ferme de Bouquetot poury étudier la conservation de la biomasse fraîche et en ont tiré une publication.

Journées de la Spiruline à Fréjus à Pâques

Une modification annoncée au programme : la conférence que devait faire Philippe Stefanini sera assurée par **Jean-Louis Traverse**.

Eourres

J'ai appris qu'il existe un producteur de spiruline à Eourres, petit village très isolé à la lisière des Hautes Alpes et des Alpes de Provence, à 11 km seulement de Noyers-le-Vieux, village abandonné, berceau de ma famille paternelle. Envie d'aller voir ! JPJ

P.N. MARS 2012

SUISSE

La société **Spiralps** (http://www.spiralps.ch) produit et commercialise une boisson à base de spiruline. A terme elle envisage de produire elle-même sa spiruline.

U.S.A.

Le grand concours lancé par Robert Henrikson a choisi ses finalistes le 1er mars et voici le résultat pour la section qui nous intéresse le plus :

Finalists • 2) Algae Production Systems

These entries have been selected by our panel of jurors as first round FINALISTS in the International Algae Competition. The second round of jurying will select award winners. CLICK ON IMAGE or Registration Number to see larger version of exhibit.

2113. Video. Min Thein, Myanmar Pharmaceutical Factory.
Algae Production System of Natural Spirulina Lakes in Myanmar.
Based on 22 years of lake harvest experience, sustainable spirulina production from natural lakes has been achieved in Myanmar. By 2000 capacity reached 200 tons per year, producing one million bottles of nutritional supplements, as well as crackers, cosmetics and beer.

2118. Vincent Guigon, Antenna Technologies, Geneva.
Circular Tank Technology to reduce production costs.
Antenna is an NGO promoting spirulina against malnutrition with projects in Africa and Asia, with a mission to make spirulina more affordable. Circular tank technology decreases costs by 20% through long lasting maintenance of culture quality, without purges, and free water stirring.

P.N. MARS 2012

2120. Video. University of Illinois at Urbana Champaign.

AlgaeWheel-based Algae Cultivation for Environmental Enhancing Energy. This novel approach integrates algal wastewater treatment with hydrothermal liquefaction of biomass to biocrude oil, resolving two bottlenecks: contamination of target high-oil algae species with low-oil algae and bacteria, and high energy input for dewatering algal biomass.

2121. Video. Laurent Lecesve, Hybrid énergies & Eco-Systèmes.

Organic spirulina microfarm with biogas plant. Normandy, France.

The farm contains 4 ponds of 50m2, micro-digester, heat pump with heat network connected to digester and ponds, harvesting room with press and solar dryer, and a culture laboratory. The goal of the digester is to grow spirulina organically using cow and horse manure as main inputs.

2126. Video. Mahamat Sorto, Food Technology Consultant, FAO-Chad.

Improved technology, production and marketing of dihé in Chad.

Goals were improving harvest, good manufacturing practice and commercialization of dihé (spirulina) and living conditions of communities around Lake Chad. The income of women has increased dramatically. Project funded by the European Union and implemented by FAO.

P.N. MARS 2012

2128. Josh Wolf.

Algae Production System using night cycle LED.

A combination of blue, red, and green lighting during the algae's night cycle will increase growth rate. This innovative system has artificial and natural lighting working together, a new way to look at LED lighting, solar powered, recycled algae drying method, night and day aeration.

2129. Video. Jiamjit Boonsom.

Boonsom Spirulina Farm. Thailand's Leading Producer of Spirulina.

For 20 years, our farm offers the rural community an opportunity for a better life. Keys are sunlight, clean water, environment and the work force. Our farm is not dependent on high tech equipment. We employ hundreds of people in research, cultivation, harvesting, production.

La proclamation des résultats du concours doit avoir lieu à la fin du mois.

Sur le même sujet voici un extrait de la **Newsletter d'AT-France** de ce mois :

ANTENNA EST FINALISTE DANS LE CONCOURS INTERNATIONAL 2012 ALGAE GRACE A SA TECHNOLOGIE UNIQUE DE BASSINS CIRCULAIRES POUR LA CULTURE DE LA SPIRULINE !

Le 1er mars 2012 nous avons appris qu'**Antenna est finaliste dans deux domaines du Concours International ALGAE** :

- dans la catégorie Systèmes de Production pour la technologie des **bassins circulaires** créée par nos scientifiques de la Fondation Antenna et mise au point par notre directeur technique Vincent Guigon au Mali, au Togo et auCambodge.
- dans la catégorie Développement Alimentaire et Recettes pour ses **bonbons à la spiruline** distribués massivement en Inde sous le nom de "Spirulina Green Tongue Candies"

P.N. MARS 2012

Etre finaliste nous apporte la reconnaissance dans les media, des publications, des citations dans des livres et une présence dans les manifestations et expositions du monde entier. Nous en sommes très fiers et **tenions à partager cette fierté avec vous.**

Les gagnants seront désignés le 29 mars 2012... Quarante pays ont présenté leurs projets... Nous attendons le verdict avec impatience et nous vous tiendrons informés du résultat...

Pour en savoir plus sur cette compétition allez sur leur site : www.algaeCompetition.com

La dernière mission de Vincent Guigon au Mali a permis de valider et de finaliser la mise au point du système d'agitation des bassins circulaires...Principal avantage de cette technologie exclusive Antenna, **les bassins circulaires permettent une meilleure agitation et sont autonettoyants ce qui est une garantie de qualité et de productivité**. La ferme dispose maintenant de 3 bassins de 100 m² et d'un bassin de 25 m². Les bassins sont ensemencés et la récolte va commencer ces jours-ci.

Pour mémoire ce projet est réalisé à Moribabougou (15 km à l'est de Bamako) en partenariat avec le CPM (Centre du Père Michel = centre de formation animé par les Pères Salésiens) et FSF (Formation sans Frontière) auquel appartient Alain Sossah, chef de projet.

****

P.N. AVRIL 2012

AVRIL 2012

INDEX FRANCE (Fréjus, Giens, Spiruline fraîche, Aliment bébés, Petites spiralées, Phycocyanine, Epuration)

SUISSE U.S.A.

FRANCE

FREJUS

La Fête des Plantes (6 – 9 avril) s'est déroulée au Parc Aurélien avec cette année un grand stand consacré à la spiruline. Un bassin muni d'une roue à aubes Faivre a eu beaucoup de succès auprès du grand public mais aussi des spiruliniers. De même une batterie de microscopes permettant d'admirer des souches monoclonales.

De nombreuses préparations gastronomiques à base de spiruline étaient présentées et vendues sur le stand.

L'action des ONG en faveur de la spiruline dans les pays en développement était présentée sous forme de films et de panneaux.

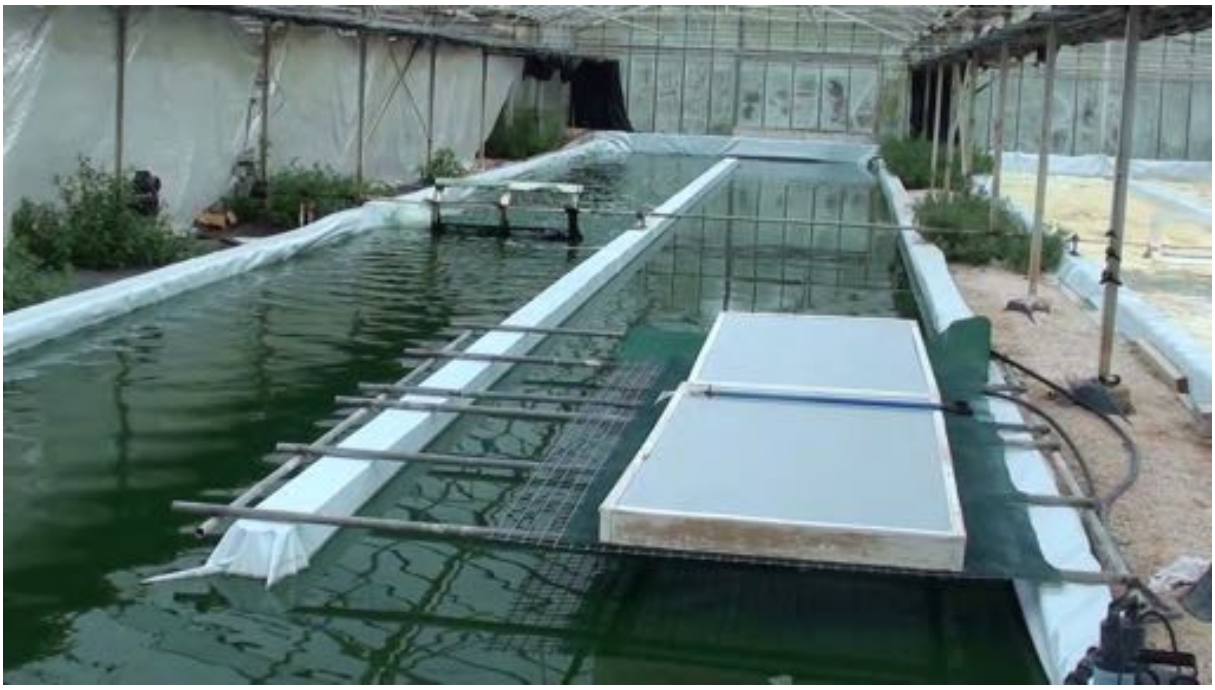
GIENS (HYERES)

A l'occasion de Fréjus, J.P. Jourdan a fait un grand tour au sud de la Loire (4500 km !) qui lui a permis de rencontrer sur place de nombreuses fermes de spiruline qu'il n'avait pas encore visitées.
Un seul exemple sera donné ici, la ferme d'Emilie Fabre, sur la presqu'ile de Giens.

P.N. AVRIL 2012

Grâce à son implantation sur un lieu éminemment touristique sa clientèle est constituée surtout d'estivants fidèles.

Emilie a fait une formation au CFPPA de Hyères en juin 2008 ; elle est aidée par sa mère Martine. Elle ne vise pas une forte productivité, mais travaille à forte concentration, faible profondeur, sous ombrage, avec souche Lonar.



LA REUNION

A l'occasion de la journée de la femme, le 8 mars dernier, **Fanida BOUNZEL** a été déclarée Lauréate de la 6ième édition du"Prix Julie Mas", pour son projet innovant d'implantation de ferme spiruline dans le cirque de Mafate, au coeur du Parc National. Voici ce qu'elle nous écrit à cette occasion :

« Ce prix, décerné par l'association Entreprendre au Féminin Océan Indien - Réunion (EFOIR), vise à récompenser et à soutenir des projets de femmes, à la fois originaux et audacieux.

La ferme de spiruline « Mamaspir » a séduit et retenu toute l'attention du jury.

Pourquoi « Mamaspir » ? Parce que je vois la spiruline comme une mère nourricière, capable de nourrir l'humanité...

Je tiens à remercier du fond du cœur Emmanuel Gorodetzky (Spiruvie / FSF) et Marie-France Lartigue, amie de toujours (docteur en micro biologie, passionnée et au service de la spiruline), qui m'ont toujours encouragée et soutenue dans mon entreprise et continuent de le faire. ...Longue et belle vie à la spiruline. »

Toutes nos félicitations à la lauréate ! Et signalons que ce prix s'accompagne de 3000 €, ce qui a toute son importance aussi :

(Avec Marianne Bosson,à g., fondatrice de l'EFOIR)

(Fanida Bouzel et Marie-France Lartigue)

Spiruline fraiche

(Suite des PN du mois dernier)

Quatre étudiantes (**Pauline Calvez, Céline Lejeune, Camille Lumineau et Sophie Mérel**), élèves en dernière année d'école d'ingénieurs agro-alimentaire de l'ESIX-

Normandie, ont effectué un projet en partenariat avec le bureau d'étude HyES.

Laurent Lecesve les a accueillies au sein de sa ferme de spiruline du Bouquetot (Calvados), dans le but de faire une caractérisation de la spiruline fraiche. Les étudiantes ont suivi trois axes de recherche :

- la **qualité** des bassins et du produit fini (utilisation de traitement naturel des bassins) et l'amélioration du suivi du process,
- la **conservation** (déterminer une méthode de préservation de la spiruline fraiche)
- la **nutrition** (identifier les éléments d'intérêt de la spiruline fraîche pour le consommateur).

Récolte sous la neige, en igloo !

Au bout de trois mois, les étudiantes avaient atteint une bonne partie de leurs objectifs :

- la réalisation de fiches de production et la rédaction d'un manuel dans lequel sont répertoriés les différents risques inhérents à la production en particulier de spiruline fraîche, devraient permettre à HyES d'améliorer le suivi des produits et d'accompagner la mise en place d'un cadre HACCP.

- Plusieurs méthodes de conservation ont permis de garder la spiruline fraîche pendant au moins une semaine.

- Des analyses nutritionnelles pourront être réalisées à un moment plus propice (après le redémarrage de la production), et elles permettront de valoriser la spiruline fraîche par rapport à la spiruline sèche.

La réalisation de ce projet a permis aux étudiantes d'approfondir leurs connaissances sur la spiruline, et cela a également permis d'accompagner HyES dans son développement.

Cette deuxième année de partenariat entre l'ESIX-Normandie et HyES pose les bases d'une meilleure connaissance de la spiruline fraîche, travail essentiel à approfondir pour la profession, et ce en lien avec la Fédération des Spiruliniers de France.

Aliment pour bébés

Contient de la spiruline ! (les biberons sont verts)

Prémi®amande est une céréale instantanée à complément protéinique destiné à être utilisé pendant la période de sevrage des nourrissons et comme complément à l'alimentation des enfants en bas âge et/ou en vue de leur adaptation progressive à une alimentation normale

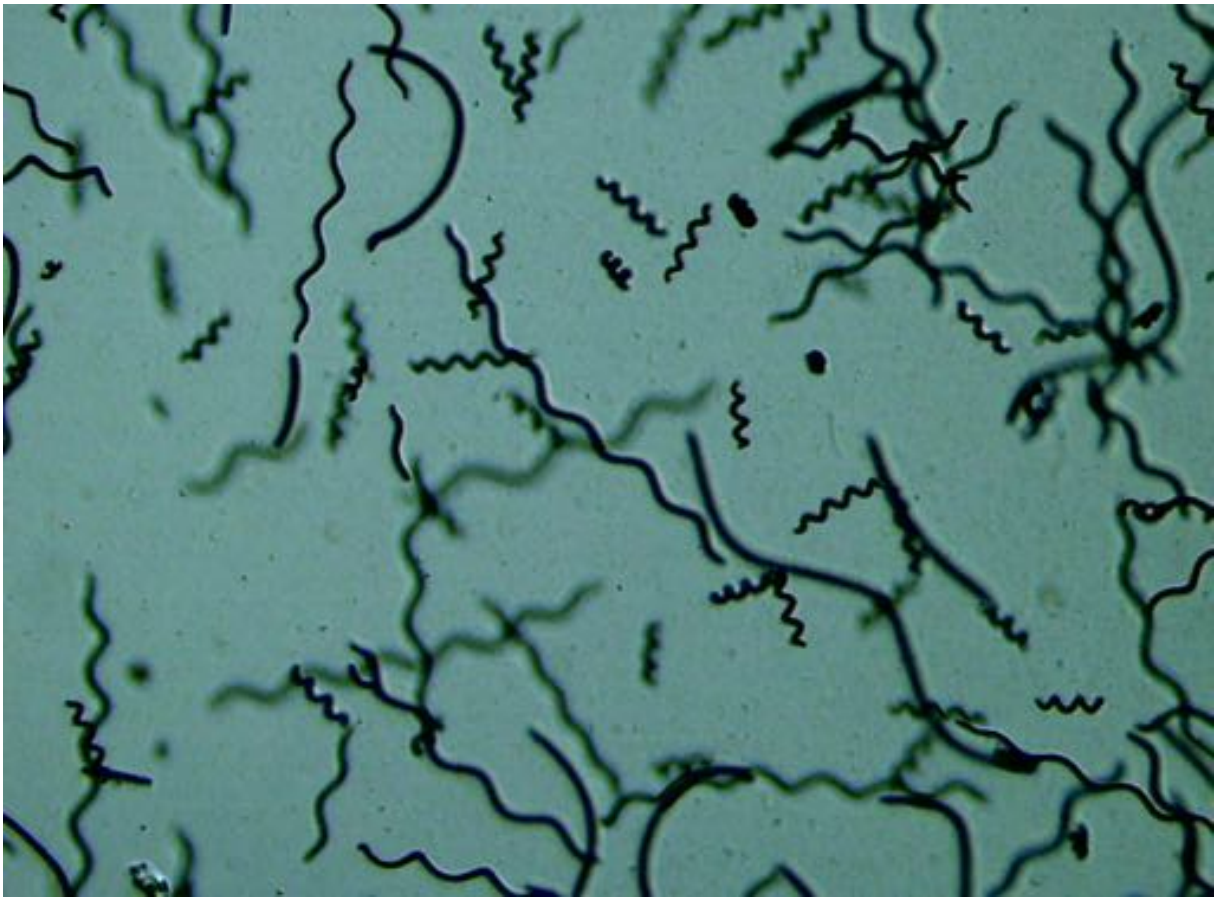
A partir du 4ème mois.

Petites spirulines

En 2011, chez J.P. Jourdan le % de spiralées de petite taille n'a cessé d'augmenter au fil des récoltes, ces petites passant préférentiellement à travers le filtre 30 µ. En ce début de saison 2012 le phénomène est devenu

critique (85 % de petites, le reste étant des Paracas normales et quelques droites). Ces petites spiralées ne sont pas arrêtées entièrement par un filtre de 1 µ ; par contre le papier-filtre à café les arrête, mais la filtration est très lente (colmatage), même si le milieu est propre. Un spirulinier signale avoir essayé en vain d'éliminer du filtrat ces petites spiralées avec un filtre à sable de piscine (étonnant et très gênant).

Il va falloir prendre l'habitude de redémarrer à partir d'une souche monoclonale préparée en laboratoire !…



(Souche Paracas « polluée » par de petites spiralées)

Phycocyanine

Enfin plusieurs spiruliniers ont fait analyser leur produit pour en connaitre la teneur en phycocyanine ! Avec une bonne surprise à la clé : teneurs parmi les meilleures du monde, autour de 20%.

Quand le prix de vente dépendra-t-il de cette teneur ?

Epuration des filtrats

On note une autre tendance encourageante chez certains spiruliniers, celle de tenter d'épurer leurs filtrats en vue de les recycler et de supprimer les purges.

SUISSE

- La société **Spiralps** (http://www.spiralps.ch) nous précise qu'elle commercialisera à partir de juin 2012 sa boisson à base de **spiruline fraiche**, d'herbes des Alpes et de fruits biologiques.
- **Urs Schaermeli** s'intéresse à l'extraction d'engrais de l'urine et nous a envoyé des références intéressantes à ce sujet ; il s'agit essentiellement de précipiter la struvite par addition d'ions magnésium à pH contrôlé vers 8. La struvite contient phosphore, magnésium et ammonium mais n'est pas soluble à pH 10 : elle ne convient qu'aux cultures à faible productivité.

U.S.A

Nouvelles du concours "AlgaeCompetition"

New Movie: à regarder

Future of Algae

AlgaeCompetition.com (cliquez pour visionner le film)

Le premier round de ce concours a retenu 7 concurrents dans la section « Production » qui nous intéresse plus particulièrement :

Track 2 ALGAE PRODUCTION SYSTEMS.

2113. Min Thein. Algae System of Natural Spirulina Lakes in Myanmar.

2118. Vincent Guigon, Antenna Geneva. Circular Tank Technology.

2120. University of Illinois at Urbana Champaign. AlgaeWheel Cultivation.

2121. Laurent Lecesve. Organic spirulina with biogas. Normandy, France.

2126. Mahamat Sorto. Improved technology and production of dihé in Chad.

P.N. AVRIL 2012

2128. Josh Wolf. Algae Production System using night cycle LED.

2129. Jiamjit Boonsom. Boonsom Spirulina Farm, Thailand.

Cinq des candidats retenus nous sont bien connus et ont les pieds sur terre.

Dernière heure : Résultats officiels du Concours.

La France est à l'honneur **: Vincent Guigon** et **Laurent Lecesve** terminent vainqueurs ex-aequo de leur catégorie.

Vincent nous autorise à diffuser des détails sur les bassins circulaires, à condition de bien préciser trois points :

- la technologie continue d'évoluer et de s'améliorer en fonction des améliorations expérimentées et validées sur nos différentes projets (principalement Cambodge, Mali, Togo) => la version présentée au concours reste valide dans ses fondements mais est déjà quelque peu dépassée dans ses détails notamment concernant l'entrainement : la version éolienne n'a pas changé, mais la version non-éolienne ne fait plus appel aux hélices trop énergivores mais à un moto-réducteur sur l'axe. Voir : Rev.4 du dossier technique sur les bassins circulaires.

- deux types de couverture sont en cours d'expérimentation au Cambodge (elles sont présentées dans la Rev.4 précitée). Les conclusions de ces tests devraient être connues sous un mois.

- l'alimentation en énergie de la version non-éolienne, n'est plus le solaire direct (c'est-à-dire au fil du soleil). En effet, le moto-réducteur choisi fonctionne sous 5 ou 6V CC et la transformation du 12V CC solaire en 5 ou 6V CC consomme autant d'énergie que le moto-réducteur lui-même, voire plus ! Cela oblige donc à sur-dimensionner inutilement les panneaux solaires ... En cas de solaire, nous sommes partis plutôt sur alimentation centralisée avec passage par l'alternatif puis fabrication de 6V grâce à un transfo classique (des schémas électriques sont joints à la Rev.4 précitée).

P.N. AVRIL 2012

Ci-après un extrait de l'annonce officielle des résultats du Concours :

"$2,000 Algae Production Systems First Prize.

Two winners will share the prize award and receive $1,000 each.

Vincent Guigon, Antenna Technologies, Geneva.
Circular Tank Technology to reduce production costs.

Antenna is an NGO promoting spirulina against malnutrition with projects in Africa and Asia, with a mission to make spirulina more affordable. Circular tank technology decreases costs by 20% through long lasting maintenance of culture quality, without purges, and free water stirring.

Laurent Lecesve, Hybrid énergies & Eco-Systèmes.
Organic spirulina microfarm with biogas plant. Normandy, France.

The farm contains 4 ponds of 50m2, micro-digester, heat pump with heat network connected to digester and ponds, harvesting room with press and solar dryer, and a culture laboratory. The goal of the digester is to grow spirulina organically using cow and horse manure as main inputs."

****

Petites nouvelles de la Spiruline

RIPLEY FOX

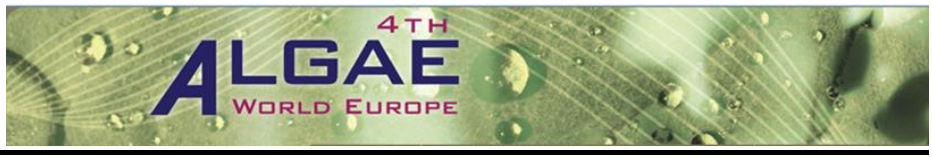
A Fréjus à Pâques

s'est éteint le 17 Mai après-midi, chez lui, près de Ganges dans l'Hérault : il venait de fêter ses 92 ans dont environ la moitié au service de la spiruline pour les enfants dénutris, une cause pour laquelle il n'a jamais cessé de se battre. Denise, sa femme et fidèle collaboratrice et… infirmière, nous assure qu'il est parti dans la paix, et elle nous a fait remarquer que son départ avait eu lieu le jour même de l'Ascension. Denise n'a évidemment pas le temps d'écrire un mot au sujet de Ripley maintenant, mais ce sera sûrement pour Juin. Nous lui exprimons toute notre sympathie. L'inhumation le 21 mai au cimetière de Laroque et la cérémonie d'action de grâces au temple de Ganges le 26 ont été suivies de rencontres entre les nombreux participants au local de l'Armée du Salut. Parmi ces derniers de nombreux spiruliniers et représentants d'ONG sont venus pour saluer leur « grand-père » à tous, lui rendre d'affectueux témoignages et lui dire leur reconnaissance.

JPJ

INDEX ALLEMAGNE BURKINA-FASO FRANCE (Les Carrefours de la Spiruline, Petites Spiralées) SCIENCE TCHAD TUNISIE

ALLEMAGNE



Invité par **Dominique Delobel, PDG de AlgaeStream,** j'ai pu participer à ce congrès à Munich les 22 et 23 mai. Il y était surtout question des possibilités de produire du pétrole à partir de micro-algues, mais aussi de la valorisation des sous-produits. En fait il ressort de la plupart des interventions que l'avenir du pétrole commercial à partir de micro-algues n'est que pour l'horizon… 2050. La plupart des projets expérimentaux actuels utilisent des « PBR » (PhotoBioRéacteurs) beaucoup trop coûteux !

Mais j'ai noté avec plaisir que les oméga-3 à partir de micro-algues ont le vent en poupe et c'est heureux pour l'avenir de la spiruline qui ne contient que des oméga-6.

Autre montée en puissance qui nous intéresse, celle des procédés d'épuration membranaires appliqués aux filtrats : ils sont déjà utilisés en Chine pour la spiruline.

AlgaeStream propose une nouvelle méthode de construction de bassins en raceway, sans roue à aubes, sous serre basse gonflée, et à forte agitation, qui devrait permettre un abaissement considérable des prix de revient. Sa commercialisation est imminente.

Enfin **Dominique Delobel** et **Mario Tredici** ont rendu publiquement hommage à Ripley Fox au cours de ce congrès.

JPJ

BURKINA-FASO

Jean Y. ZOUNGRANA, Responsable d'exploitation de la Spiruline de Nayalgué, nous demande d'insérer le texte ci-dessous à titre de droit de réponse ce que nous faisons volontiers car ce texte apporte d'importants éclaircissements :

« Réponse au courrier de Janvier 2012/ Du négrier au spirulinier

En réponse à Cédric Coquet, et à propos du tollé que cela aurait provoqué chez les spiruliniers français et chez l'ensemble de nos partenaires, il me semble important de rappeler le contexte dans lequel le projet Spiruline Nayalgué a été mis en place.

En effet, la ferme Nayalgué a été construite grâce au financement de l'Etat dans un but de soutenir le Burkina Faso alimentairement mais avec un double objectif à la fois

humanitaire et commercial. Elle n'a donc pas uniquement un objectif humanitaire et son volet commercial devrait lui permettre d'assurer pleinement son autofinancement.

Pour ce faire, l'atteinte de l'objectif humanitaire ne serait pleine qu'avec un minimum de moyens financiers car il faudrait beaucoup se déplacer pour sensibiliser la population, voire réaliser et passer des spots publicitaires dans les médias, offrir gratuitement pour essai à des groupes associatifs, écoles, orphelinats etc. La ferme Nayalgué est bien consciente qu'elle doit donner une partie de sa production à trois fois moins cher que le coût de production (prix humanitaire) à des populations cibles, mais encore faut-il que les bénéficiaires connaissent le produit, ses bienfaits et fassent même des essais pour s'en convaincre avant d'en faire une habitude alimentaire ? C'est un grand travail à faire et cela ne se limite pas à des simples paroles ou théories de loin ou de près pour que ça marche.

Au delà du fait que la ferme a recruté et mis sur le marché un délégué médical qui rencontre régulièrement les médecins prescripteurs pour leur parler des vertus de la spiruline et les convaincre à orienter les malades et nécessiteux vers sa consommation, l'équipe commerciale mène des actions concrètes sur le terrain (sensibilisation de la population à travers la méthode de porte à porte, de bouche à oreille, des visites des associations de lutte contre la malnutrition et le VIH SIDA, les orphelinats, les écoles primaires, les dons pour essais, le développement de produits à base de spiruline pour une meilleure acceptation du goût et de la couleur, etc.).

C'est dire donc que pour pouvoir atteindre l'objectif humanitaire, le travail est énorme et nous le savons, mais cela nécessite autant de moyens qu'il nous est impératif d'écouler la part commerciale à bon prix et à une quantité suffisante (les 55% de la production). Il faudrait que les usagers sociaux comprennent que Nayalgué ne bénéficie pas de fonds d'équilibre ni de subvention d'aucun partenaire pour son fonctionnement. Les investissements ont été réalisés grâce aux subventions de l'Etat depuis 2005 certes, mais la ferme devrait être autonome et s'autofinancer tout en ayant à l'idée l'atteinte des deux objectifs (humanitaire et commercial). Elle fonctionne donc « totalement » grâce à la vente de sa part commerciale (55%).

Nayalgué a de ce fait juste besoin de vendre sa spiruline (la part "commerciale" bien entendu) sur n'importe quel marché pour assurer sa survie financière afin de disposer de quoi supporter les charges fixes et variables et de pouvoir distribuer la part humanitaire.

Il me semble opportun d'attirer l'attention de l'auteur de cet écrit que Nayalgué n'a aucunement besoin de « profiter de l'argent du blanc » selon ses termes, comme si la ferme sollicitait des aides ou dons à quiconque pour fonctionner. Par ailleurs, je comprends la volonté de certains spiruliniers français à remettre des frontières à l'heure où la mondialisation sévit, mais les bonnes frontières ne sont pas celles qui sclérosent les échanges qui ont toujours été, ce sont celles qui sélectionnent les produits par leur stratégie globale (qualité - équité)- le contexte des échanges est fondamental, le nôtre est particulier.

L'Etat n'aurait peut-être pas financé Nayalgué pour qu'il exporte (sa part commerciale), mais il est important de rappeler qu'au début de la création, une bonne partie de la spiruline humanitaire devrait être rachetée par le ministère de la santé pour être ensuite redistribuée vers des nécessiteux. Mais alors que les infrastructures de la ferme ont été

construites en proportion de cette prévision qui devait aussi assurer une pérennité de vente, "les promesses n'ont pas été réalisées ..." : les bassins devaient-ils restés inactifs ? Ou devions nous avancer dans notre métier? Qu'auriez-vous fait d'autre à notre place que de nous battre pour survivre???

L'écoulement de la part humanitaire incombant à Nayalgué, et donc toutes les dépenses liées à cette opération, ne doit-elle pas disposer de moyens financiers conséquents pour le réaliser ? Comment peut-elle disposer de ces moyens financiers alors qu'elle n'a aucune subvention ? À mon humble avis, c'est de se battre pour trouver et vendre sa part commerciale aussi bien sur des marchés nationaux qu'internationaux pour éviter de fermer cette belle réalisation. C'est en tout cas ce que Nayalgué est en train de faire, mais malheureusement, qui est mal interprété par l'auteur.

Plusieurs stratégies sont mises en place pour augmenter la consommation nationale et celle-ci est croissante chaque année. Cependant, il faudrait comprendre que cette augmentation n'est plus perçue sur les ventes de Nayalgué car non seulement il ya 7autres fermes au Burkina Faso ***mais en plus il ya toujours des ONG européennes qui préfèrent financer des créations de fermes de spiruline au Burkina Faso plutôt que d'acheter de la spiruline à des fermes existantes qui, elles, donnent à des associations ou orphelinats sur place.*** L'humanitaire, n'est-ce pas rompre la malédiction « du malheur des uns, qui fait le bonheur des autres !.... » ?.

Nous maximisons sur des stratégies pour une croissance de la consommation nationale mais des obstacles existent toujours : il ya ceux qui pensent que la spiruline est un bien de luxe et qu'il faudrait d'abord avoir à manger 3 fois par jour avant de l'acheter ; ceux qui ne croient jamais à la qualité d'un produit fabriqué localement et préfèrent débourser une forte somme pour n'importe quel produit venant d'ailleurs ; ceux enfin qui disent qu'ils mangent bien, (donc ne sont ni malnutris ni malades du VIH (parce qu'au début de la spiruline au Burkina Faso, les publicités étaient plus axées sur ces cibles). Aussi, quand nous faisons des démarches pour qu'il y ait la disponibilité du produit sur tout le territoire burkinabé à travers des dépôts Médicaments Essentiels Génériques (MEG), certains hauts responsables bloquent le processus parce qu'ils ont sans doute d'autres propositions plus alléchantes venant de grands laboratoires de l'Inde ou de la Chine, qui proposent des produits concurrents pour la lutte contre la malnutrition et ces produits marchent très bien dans le réseau pharmaceutique.

Avant donc que ces obstacles soient levés pour une consommation plus importante de la spiruline au Burkina, il faut du temps car les efforts menés ne verront pas de répercussions très importantes dans le très court terme. En conséquence, Nayalgué devrait par tous les moyens rechercher des marchés complémentaires pour sa part commerciale afin d'assurer sa survie. Autrement, c'est la survie d'une trentaine de familles qui va en péril si l'on estime que chaque employé de Nayalgué entretient au moins une famille (*30 salariés = 30 familles de 30 personnes*). C'est également des milliers de consommateurs burkinabé, des centaines d'enfants malnutris, des centaines de personnes vivant avec le VIH etc. qui vont manquer de cette alimentation précieuse. Comment faire face à ce défi non négligeable, sans oublier le fait que tous les efforts entrepris n'ont pas seulement des répercussions sur les ventes de Nayalgué mais aussi sur toutes les fermes existantes et même celles en création ?

Dans le contexte décrit précédemment, on sait que l'export sera nécessaire pour une bonne partie de la part commerciale afin que l'équilibre financier se fasse ; et

contrairement à l'auteur de l'écrit qui pense que toute la production de Nayalgué est exportée, voici les chiffres :

- en 2010, la consommation nationale (80% humanitaire et 20% commerciale) de la spiruline de Nayalgué a été de 62% de la production, contre une exportation (Europe+ autres pays d'Afrique) de 38% ;
- en 2011, la part nationale a diminué et a été de 51,4% contre 48,6% d'exportation (Europe + autres pays d'Afrique) du fait de la baisse des publicités dans les médias (par manque de moyens financiers) d'une part et des situations de crises qu'à connu notre pays d'autre part. Je ne pense pas que Nayalgué a exporté comme nous fait comprendre l'auteur, la totalité de la part commerciale en témoignent les chiffres ci-dessus.

On ne le répétera jamais assez : Nayalgué n'est pas une structure à but lucratif mais une structure qui veut s'autofinancer à partir de ses ventes commerciales tout en veillant à une bonne distribution de la part humanitaire. Notre politique de prix n'est donc pas de nous aligner sur ceux de la France ou des pays africains qui achètent avec nous, mais nous avons fixé un prix à l'exportation qui puisse permettre à la ferme de supporter les « pertes » engendrées par la distribution humanitaire. Ainsi, nous n'avons pas pour but de réaliser des économies d'échelle à partir de la part commerciale mais de permettre un équilibre financier ; ceci, afin de développer d'autres bassins pour accroître la production afin de pouvoir accroitre aussi la part humanitaire distribuée dans le pays. La raison est que plus la capacité de production est grande, plus la part humanitaire l'est aussi quand on sait que le taux de cette part humanitaire est fixe de 45%.

Que ceux qui veulent acheter de la spiruline de Nayalgué afin de lui permettre d'atteindre ses objectifs humanitaires le fassent ; que ceux qui ne voudront pas acheter sa spiruline s'en abstiennent, mais de grâce, il faut éviter de tenir toujours à l'heure du 21ème siècle des propos à la limite racistes, ridicules parce qu'infondés. A vouloir dénigrer la qualité de la spiruline produite par Nayalgué dans le seul but de fermer son marché en Europe, l'auteur finit par commettre une grosse erreur lui, président des spiruliniers français, car sans en avoir les preuves, il serait injuste de donner de fausses informations à l'ensemble des lecteurs et d'en insulter leur conscience. Plusieurs acheteurs qui ont voulu se rassurer de la qualité de la spiruline de Nayalgué ont fait réaliser des analyses dans le laboratoire attitré des spiruliniers français « AQMC » et s'en sont convaincus, car les résultats montrent que cette spiruline répond aux normes européennes de qualité contrairement à ce que l'auteur nous laisse penser.

Nayalgué cherche des partenaires aussi bien en Europe qu'en Afrique pour pouvoir vendre sa part commerciale et accroître sa part humanitaire, et est disposé à travailler en collaboration avec ceux qui auront le même objectif. Sa spiruline est de très bonne qualité et répond aux normes européennes et ceux qui voudront le vérifier peuvent nous contacter pour que des échantillons leur soient envoyés. Sa spiruline est également meilleure sur tous les plans que la spiruline de l'Inde ou de Costa Rica qui est importée en grande quantité en France et dont on n'en parle pas.

Monsieur COQUET, nonobstant ma réponse à votre lettre de Novembre 2011 dans laquelle vous souhaiteriez comprendre les objectifs de Nayalgué, et à travers laquelle, j'avais signifié en réponse que Nayalgué n'exporte même pas la totalité de sa production commerciale, vous aviez préféré porter à la connaissance de tous les lecteurs les mêmes propos en reprenant in extenso l'écrit qui m'avait été envoyé. Comment espériez-vous que je comprenne votre démarche ? De toutes les façons et sans en savoir plus sur vos

motivations profondes, je fais comme vous en portant à la connaissance du même public ce que nous pensons de votre article.

A travers ma réponse, j'espère que les lecteurs comprendront enfin la réalité des choses et décideront d'eux-mêmes leurs futures relations avec Nayalgué sans subir aucune influence négative venant de qui que ce soit.

En attendant, recevez mes cordiales salutations.

Jean Y. ZOUNGRANA,

Responsable d'exploitation.

Email : Spiruline.nayalgue@yahoo.fr «

CAMBODGE

La productivité des **bassins ronds** d'Antenna-France au Cambodge ressort à 6,5 g/jr/m² en moyenne. Ce chiffre est supérieur à celui des bassins classiques du même lieu.

FRANCE

RIPLEY FOX

L'inhumation de **Ripley Fox** s'est déroulée le 21 mai, sous la pluie, au cimetière de Laroque (Hérault), en présence d'un grand nombre de spiruliniers.

Ces derniers ont fait le geste de verser une poignée de spiruline sur son cercueil, en terre, et ce fut un émouvant symbole. Annick Destiné, qui était présente, nous envoie des photos de la cérémonie :

PN de Mai 2012

PN de Mai 2012

Le 26 mai eut lieu au Temple de Ganges un service d'action de grâce pour Ripley, en présence à nouveau d'une forte délégation de spiruliniers.

« Les Carrefours de la Spiruline »

C'est le nom donné à un tout nouveau collectif d'associations oeuvrant pour la diffusion de la spiruline humanitaire. Sa présidente, **Annick Destiné,** nous en donne une description ci-dessous **:**

« Début avril, lors d'une manifestation organisée par la ville de Fréjus « la Fête des Plantes », beaucoup d'amis de la spiruline se sont retrouvés sur le stand réservé par Bernard Morand. Il avait installé un bassin de culture avec une roue à aube originale qui attirait l'attention des visiteurs. Pendant quatre jours, du 6 au 9 avril , des conférences, débats et animations autour de la spiruline étaient proposés dans une des magnifiques salles de la Villa Aurélienne à proximité.

Les associations Technap et Universlavie avaient fourni des panneaux d'exposition et des vidéos pour le stand spiruline.

Ainsi , nous avons eu la joie de nous retrouver entre anciens et nouveaux dans cette grande famille de la spiruline :

Denise et Ripley Fox - Jean-Paul Jourdan - Gilles Grillet - Odile Lefeuvre- Philippe Stéfanini - Gilles Planchon- Emmanuel Gorodetzky- Annick Destiné- Pierre et Arlette Ancel - Adrien Fiorucci - JulienRacault – Piet et Hayette Wiesen ainsi que de nombreux sympathisants et amis.

Nous avons profité de ce grand rassemblement pour nous réunir le vendredi 6 avril en assemblée constituante afin de voter la constitution d'un collectif nommé « Les Carrefours de la Spiruline »

(Ce projet avait été étudié au préalable par deux groupes de travail : un pour le nord de la France, l'autre pour le sud).

L'adresse est: « Les Carrefours de la Spiruline »
15 rue de l'église
27950 Ste-Colombe-près-Vernon

Un site Internet sera bientôt disponible.

L'objectif des Carrefours de la Spiruline étant de rassembler les acteurs de la spiruline, nous souhaitons interpeller les ONG de tous les pays , en particulier les associations Africaines qui, depuis longtemps déjà, en ont fait la demande.

Merci de nous aider à constituer ce vaste réseau de solidarité .

Ci-après le protocole et la constitution du bureau. »

PROTOCOLE DU COLLECTIF : « Les carrefours de la Spiruline »

Notre union, c'est notre force !

Depuis plusieurs années, un certain nombre d'ONG françaises luttent contre la malnutrition en favorisant le développement de la spiruline dans les PED.
Ces actions doivent maintenant être renforcées par une meilleure concertation entre les associations concernées et avec la participation d'autres acteurs intervenant dans le domaine de la spiruline.
C'est pourquoi, les ONG fondatrices, la Fédération des Spiruliniers de France et le CFPPA de Hyères ont décidé de se réunir au sein d'un collectif avec la perspective d'y inviter tous les acteurs en lien avec la spiruline.

Le but :

Le collectif a pour but de réunir dans un même mouvement et dans une même dynamique tous les acteurs intervenants dans le domaine de la spiruline afin de mutualiser les connaissances et les moyens pour assurer la promotion de la spiruline.
Le rôle du collectif étant de mettre en relation les intervenants, il agit à titre consultatif.
Il n'a pas pour fonction le financement de projets.

Les objectifs

A - / Afin d'aider les ONG à résoudre les problèmes techniques, juridiques ou sanitaires rencontrés sur le terrain, il sera nécessaire de constituer une base de données avec des supports d'informations en lien avec la spiruline.

Ces informations seront la somme des compétences et des expériences de chacun associée aux rapports scientifiques et thèses de médecine en notre possession.
Elles devront être suffisamment explicites pour convaincre les organismes d'état, les instances de santé ainsi que les décideurs politiques et financiers.

Cette base de données sera mise à disposition des membres du collectif et des acteurs que le collectif jugera bon d'accompagner.

B - / Des actions de sensibilisation pourront être menées auprès des médias, des instances scientifiques et politiques et des structures intervenant dans les PED pour le bienfait des populations locales.

Les actions

- **Partager les informations**
- Analyser les difficultés, les obstacles et les échecs.
- Collecter les témoignages, les expériences de terrain, les informations techniques et scientifiques et tous supports ayant un lien avec la spiruline.
- Classer ces supports et les organiser dans une banque de données.
- Sélectionner les supports pertinents et les sources sûres pour une utilisation interne et externe pratique.
- Mutualiser les moyens de production, de commercialisation…
- Créer et animer des groupes de travail sur des thèmes spécifiques (techniques de production, éthique de production, cohérence dans les conditions d'importation de la spiruline en France)
- Réaliser des journées nationales de la spiruline en France.
- Collaborer à l'organisation des colloques à l'étranger.

Les moyens

Important : Il s'avère nécessaire qu'une personne qui soit dans l'esprit du collectif soit engagée et rémunérée pour mettre en place et gérer l'outil informatique.

Règlement

L'adhésion au collectif est soumise à l'approbation des membres fondateurs constitués en comité d'éthique.

Une charte en définit les principes et les valeurs.

Election du Bureau :

Présidente :	Annick Destiné
Vice-Président	Gilles Planchon
Secrétaire	Odile Lefeuvre
Trésorière	Laurence Desvignes
Trésorier-adjoint	Emmanuel Gorodetsky
Membres fondateurs	Jean-Pierre Clergeau - Denise Fox - Ripley Fox – Gilles Grillet - Abdelkader Hiri - Jean-Paul Jourdan
Membres actifs	Raphaëlle Birot - Yves Le Senne

Petites spiralées

Le mois dernier j'étais pessimiste au sujet de l'envahissement de ma culture par des spiralées de petite taille. Profitant d'une rare journée de beau temps j'ai fait une récolte

totale le 10 mai, en veillant à filtrer autant que possible à travers une couche de spiruline. J'ai obtenu un filtrat à environ 0,1 g/litre et une biomasse pressée très sombre et de belle qualité, correspondant à 50 g sec/m². Malgré la présence de beaucoup de phormidium sur les bords du bassin, il y en a très peu dans la biomasse récoltée.

En nettoyant le bassin j'ai constaté qu'au fond il y avait eu accumulation de spiruline, de couleur très sombre, au cours de l'hiver. Je l'ai jetée avec les boues mais c'est peut-être dommage car elle était belle, ne contenant que très peu de filaments morts (incolores). Cette spiruline devait survivre en hétérotrophie, en l'absence totale de lumière.

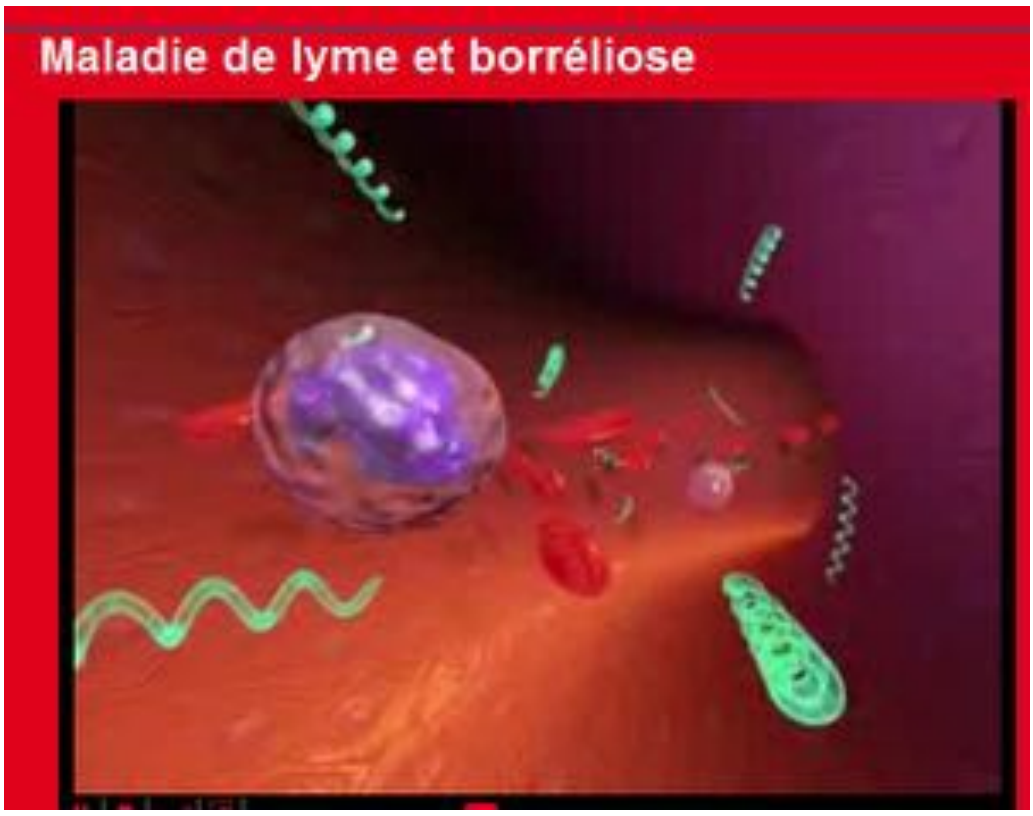
Cela confirme qu'il faut brosser le fond régulièrement si l'on n'a pas une agitation assez puissante pour éviter de telles accumulations en fond de bassin. Cette pratique permet sans doute d'améliorer le degré d'auto-épuration.

JPJ

SCIENCE

Tout ce qui est spiralé n'est pas de la spiruline.

Ainsi le parasite transmis par les tiques ressemble à une spiruline mais n'en est pas une !



Bactérie de la Borréliose (image extraite d'un film du site
http://www.santepratique.fr/maladie-lyme-borreliose.php

TCHAD

Début mai la télévision française a diffusé une émission choquante pour promouvoir la diffusion du **Plumpy Nut** aux malheureux enfants **Kanembous** mourant de faim, *sans faire mention du fameux Dihé* (spiruline naturelle) produit localement depuis des générations.

Passé le premier choc, on réfléchit qu'effectivement le Dihé ne sert qu'à faire la sauce accompagnant le manioc ou le mil, de sorte que si la sécheresse fait qu'il n'y a plus de manioc ni de mil il faut bien fournir des calories autrement, et c'est vrai que le Plumpy en apporte. Et si la sécheresse est totale, il n'y a même plus de Dihé. Cela fait réfléchir.

Cependant un évènement plus important s'est produit simultanément : le 3 mai 2012 s'est tenu le lancement officiel du « projet développement de la filière spiruline phase 2 », financé au niveau de 70 000 000 Fcfa par l'état tchadien à travers le PNSA (Programme National de Sécurité Alimentaire). Cette information nous a été communiquée par **Mr Malloum Abakar Kaya,** Président de l'ONG ALCMK/TCHAD, B.P:30, Mao/Kanem ; Tel:(00235) 66 39 99 69/99 82 27 31; Mél: alcmk95@yahoo.fr.

Il nous a aussi envoyé des photos de l'évènement :

Pour plus ample information on pourra contacter Mr SORTO qui est le coordonnateur de ce projet.

TUNISIE

Sur invitation **d'AlgaeStream**, j'ai pu visiter leur ferme pilote située à Mellita, Djerba et me rendre compte du bon potentiel de leur système de culture de micro-algues (voir ci-dessus Congrès de Munich). Il reste encore à préciser quelle productivité on peut en attendre pour la spiruline, mais les perspectives restent bonnes.

Nous vous invitons à consulter le site www.algaestream.com, très complet et instructif.

A la ferme pilote j'ai pris contact avec la jeune et sympathique équipe d'ingénieurs et techniciens tunisiens qui la font tourner avec dynamisme sous la houlette de Dominique Delobel

(de g à d : Karim Debouba, Talel Bouhamda, Oussama Beltaïef} ➔

JPJ

PN de Mai 2012

****

Petites nouvelles de la Spiruline

JUIN 2012

INDEX

BURKINA-FASO BURUNDI
FRANCE (Biographie, Hommage, Formation, Science, Congelée, Joan, Petites, Vendée, Déménagement)

BURKINA-FASO

Nous devons signaler avoir inséré dans les P.N. de mai 2012 un « droit de réponse » important de Mr Jean Zoungrana. Cette insertion a été faite après la mise en ligne de ces P.N. de mai, une première fois vers le 1er juin, qui a disparu sans doute suite à une fausse manœuvre ; et une deuxième fois le 16 juin. Veuillez bien vous y référer.
Avec mes excuses à l'auteur.

JPJ

BURUNDI

Luc Vyamungu continue à gérer la petite ferme de spiruline humanitaire à Bujumbura, dont il envoie quelques photos :

FRANCE

Ripley Fox : petite biographie

Né dans une famille aisée de Milwaukee, Wisconsin, USA, Ripley fait ses études secondaires en Californie au « Pomona College ». En 1942 la guerre le surprend là et il s'engage dans la « Navy » : 4 ans dans le Pacifique, d'un bateau à voiles réquisitionné (il échappe 3 fois de justesse à la violence de la mer) à un pétrolier – qu'il quitte avant son dernier voyage au cours duquel il est coulé dans les Caraïbes – et à un « Liberty Ship » qui le conduit en Australie et en Nouvelle-Guinée.

A la démobilisation, en concurrence avec les millions de GI qui cherchent alors du travail, ce sont 20 années difficiles de « petits boulots » (avec quand même un mariage, la naissance d'un fils, mais un divorce). Après avoir été, entre autres, chercheur d'or et ingénieur dans le nucléaire, il fonde avec des amis une usine de fabrication d'appareils de détection de gaz combustibles qu'ils revendent en 1967.

Il s'est remarié entre temps avec Denise et ils décident de venir en France et travailler sur la production artisanale de spiruline pour nourrir les enfants à risque de malnutrition. Un vieux mas cévenol est acheté et restauré, assez grand pour y avoir un labo et des chambres pour

visiteurs et stagiaires. La recherche commence : étude de milieux de culture avec les produits locaux, prototypes de bassins. Beaucoup de passage à la Roquette, une centaine de stagiaires accueillis et formés, création d'une ONG pour soutenir le travail du labo, des projets de culture en Système Intégré Villageois en Inde, Sénégal, Togo, Pérou, Vietnam… qui ont de la peine à aboutir car ils sont trop d'avant-garde.

A sa « retraite » Ripley lègue au CFPPA de Hyères sa bibliothèque et son matériel de laboratoire. Mais il continue à travailler, à conseiller et à voyager. Puis il s'éteint paisiblement, à 92 ans, chez lui, le 17 Mai 2012 en pensant qu'il n'a pas terminé sa tâche : il n'a pas vu le prototype de son projet de fermes de spiruline poussant sur eau de mer pour nourrir 220 millions d'africains.

Il laisse sa vision !

Denise Fox

Merci Denise d'avoir trouvé le temps de répondre à notre demande en rédigeant ce texte.

Hommage à Ripley Fox

Nous devons à Laurent Lecesve cette poésie en l'honneur de notre grand homme :

Hom-mage de cette spirale sans faim, Ripley !

Hom-mage de cette spirale sans faim, Ripley !

Tu as dévoué ta vie à la Spiruline,
Ce filament qui a créé le firmament
Et dont ces mamans ont besoin, tant…

Traveler de la 1ère heure, missionnaire de cette ère,
Tu as fait la guerre contre la faim
Et ton combat sans fin ne fût pas vain !

Hom-mage de cette spirale sans faim, Ripley !

Aujourd'hui, tant de spiruliniers ont germé,
Tels des graines que tu as semées dans le monde entier.
Puissent ces graines préserver l'intégrité, intégralité de tes idées.

Inspiré par ton système intégré,
Tu nous as légué une belle épopée, Ripley,
Le rêve d'une fraternité sur fond d'éternité…

Hom-mage de cette spirale sans faim, Ripley !

Parfois avec rage, au-delà de tout mirage,
Ta vie est l'adage d'un sage que l'âge n'a pas mis en cage !
Merci bien pour tout ce courage et ce cœur à l'ouvrage.

Du Nord au sud, d'est en ouest, sur tous les continents,
Des petits aux grands, chez les enfants, mamans et grands-parents,
Grâce à la spirulina, qu'enfin, chacun mange à sa faim !

Hom-mage de cette spirale sans faim,
Hom-mage de cette spirale sans faim,
Hom-mage de cette spirale sans faim,

Ripley, Inspire us to dream our life and to live our dream,
Spirulina is such a miracle for life & your life was such a miracle for Spirulina…
Give Thanks & Praise to the Most High for Ripley Fox, our elder,
Such a great great, great Soul !!!

Ripley Fox, Thanks, Merci, Gracias, Labale, Danyavad, Djelejev…

Avec gratitude,
Laurent Lecesve – HyES

N.B. Ce poème existe aussi en version sonore : si vous êtes intéressé il suffit de demander le mp3 correspondant à laurent.lecesve@mac.com qui se fera un plaisir de vous l'envoyer (moi je n'ai pas su le faire)

JPJ

Formation

1. **Adrien Galaret** nous prie d'insérer le texte suivant et quelques photos:

« Le mercredi 13 Juin dernier s'est déroulé chez moi dans le Lot (46) la première formation proposée par **Gilles Planchon** sur la culture raisonnée de Spiruline. La journée était financée par le fond Vivéa auquel cotisent tous les agriculteurs. Nous devons à l'Adear (Association pour le Développement Economique et Agricole en milieu Rural) du Lot d'avoir porté l'agrément Vivéa pour nous, merci à eux.

Dans cette formation Gilles nous propose de remettre en question notre façon de nourrir la spiruline en étant plus proche de la composition de nos milieux de culture. L'exercice se résume par un ajustage de nos minéraux dans nos bassins grâce à des mesures suffisamment précises à l'aide de bandelettes et de tests colorimétriques. Ces mesures nous

révèlent beaucoup d'incohérences dans le système actuel qui consiste à nourrir en fonction de la masse récoltée.

Nous avons passé une excellente journée avec une première longue partie théorique et une seconde partie plutôt pratique. L'enseignement était dense, suivi avec beaucoup d'intérêt par les cultivateurs qui ont pu appliquer ces nouveaux concepts directement en revenant chez eux avec les bandelettes achetées grâce au groupement d'achat organisé pour l'occasion.

Nous étions 12 participants(es) à suivre Gilles dans la joie et la bonne humeur.

D'autres formations vont être programmées dans l'Hérault et la Drôme, n'hésitez pas à y participer, le concept va vraiment vous aider à garder une meilleure santé de vos cultures. Renseignez-vous auprès de la Fédération pour les prochaines dates. »

2. **Bertrand Olivier** organise aussi un stage de formation pour lequel il communique ceci :
   « Je vous annonce la date du prochain stage de culture de spiruline que j'anime, organisé par Agribio 06, les 6 et 7 septembre 2012, qui remplace celui qui était initialement prévu les 4 et 5 juillet.
   *Pensez à réserver auprès de **Cécile Roques** de Agribio 06 :*
   agribio06technique@gmail.com à l avance car les places seront limitées à 15 participants. »

Science

1. L'article ci-dessus sur la « culture raisonnée » de la spiruline est un pas en avant important, mais il reste en deçà de ce que les spiruliniers du futur risquent d'avoir à faire, quand il ne leur sera plus permis aucune purge. Réfléchissons que même en n'utilisant aucun bicarbonate pour régler le pH et en recyclant tous les filtrats, les meilleures façons de nourrir la spiruline n'éviteront pas toujours de devoir purger pour empêcher la salinité du milieu de monter indéfiniment si les minéraux apportés par l'eau d'appoint dépassent les besoins de la spiruline. Retenons qu'il faut être prêt à limiter l'eau d'appoint au besoin, ce qui peut obliger à augmenter l'ombrage.

2. Notre cher et regretté Ripley Fox était passionné par l'amélioration de l'agitation des bassins. Il avait raison de ne pas être satisfait de l'agitation procurée par les roues à aubes, qui n'agitent bien que sur une très courte distance. Dans son livre publié en 1999 (Spiruline, Technique Pratique et Promesse) il décrit l'expérience qu'il a faite dès 1985 pour améliorer l'agitation en aval de la roue à aubes en disposant des déflecteurs orientés à 45° alternativement vers le haut et vers le bas. Ripley estimait pouvoir obtenir par de tels artifices une productivité de 30 g/j/m² (voir pages 129 et 130 de son livre).

Une si haute productivité parait beaucoup comparée à ce que le spirulinier moyen obtient ! Dans mon expérience personnelle j'ai mesuré à Mialet (Gard) un maximum de 12,5 g/j/m², moyenne sur les 62 jours des mois de juillet + août, sous serre avec CO2 et agitation par pompe ; et 16 g/j/m² sur 10 jours.

En 1993 j'ai accompagné Ripley à la « 6th International Conference on Applied Algology » organisée par l'équipe du Prof. Setlik en République Tchèque. Là nous avons découvert les travaux entrepris par cette équipe sur l'utilisation des plans inclinés pour améliorer la productivité des cultures de microalgues.

Tout récemment, en faisant une bibliographie sur le sujet, j'ai constaté que l'équipe tchèque avait continué avec ténacité ses travaux et considérablement amélioré le potentiel des plans inclinés, jusqu'à obtenir des productivités voisines de 45 g/j/m² (le maximum théorique est de 50) avec une concentration en microalgues de 45 g /litre ! Et ceci sur un pilote de 224 m²

qui n'est déjà plus du « labo ». Ils utilisent une pente 1,7 %, avec épaisseur de lame d'eau 6 à 7 mm.

Alors pourquoi cette technique n'est–elle pas plus utilisée actuellement ?
Le frein est probablement la difficulté pratique de construire des plans inclinés, vraiment plans, avec toute la précision géométrique au millimètre près requise, sur une grande surface, et à un prix bas. Mais les moyens modernes de construction faisant appel au laser peuvent faire des prouesses à prix abordable…

Retenons en tous cas l'importance d'une très bonne agitation, d'une épaisseur faible de culture, et du stockage nocturne isolé et aéré (3 éléments constants dans les expériences tchèques).

JPJ

Essai d'ensemencement à partir de biomasse congelée

Ayant congelé en couche mince de la biomasse pressée j'ai espéré pouvoir l'utiliser pour ensemencer. Hélas cet essai s'est soldé par un cuisant échec.

Il s'est avéré que la rapidité de la congélation n'avait pas été suffisante et que les cellules avaient été endommagées par les cristaux de glace : la phycocyanine est sortie. Je n'ai pas insisté.

JPJ

Les « Espirulinaïres » de Catalogne /Visite de Joan Solé-Guardà

Joan est un sympathique jeune homme catalan, d'une famille paysanne près de Lérida, qui poursuit ses études par correspondance et qui est extrêmement actif dans le domaine des réseaux solidaires visant à l'autonomisation de la population, et notamment à la souveraineté alimentaire par le biais de la culture familiale de la spiruline (sujet de son mémoire universitaire qu'il finit de rédiger actuellement). Il écrit de nombreux articles dans les revues spécialisées, participe à des ateliers de formation et fait des conférences quand il ne travaille pas à la ferme familiale. Il est actuellement en tournée en France et cela m'a valu de recevoir sa visite début juin à Angers, axée évidemment sur la culture de spiruline. Nous nous étions déjà rencontrés par e-mail et à Ganges lors de la cérémonie pour Ripley Fox le mois dernier.

Pour son réseau spiruline Joan fait un gros travail de traduction de Manuels de culture de spiruline (Gilles Planchon et Jourdan) en catalan et espagnol, dont il intègre des passages dans son propre Manuel en espagnol qui sera bientôt terminé.

Voir site http://www.xarxaespirulina.co.cc (en cours de traduction en français) qui présente blog et films

Contact : xarxaespirulina@moviments.net

Et les « petites spiralées » d'Angers ?

Ma miniculture se porte bien ; le % de petites spiralées se stabilise vers 90 %. La récolte se fait quasi normalement, le filtrat est légèrement vert mais il se laisse recycler. La spiruline fraîche (pressée à la main) contient 19 % de sec et elle se consomme normalement.

Donc c'est bien, mais on est loin de la Paracas XXL initiale !
A cette saison le pH augmente de 0,1 unité par jour (quand le temps n'est pas trop maussade) et je le maintiens en injectant du CO2 à partir de bouteilles de Sodastream (machine à faire des sodas à la maison, qu'on trouve en grandes surfaces).

JPJ

Une ferme de spiruline en Beauce

Le projet de **Dominique Guérin à** Occonville se précise à grands pas. L'ensemencement est imminent. Petit à petit la spiruline progresse vers le Nord.

Intempéries en Vendée

Notre ami Frédéric Reimund démarrait enfin son grand « bassin » en plan incliné quand un coup de vent a arraché le film de sa serre (c'est un peu la faute à un chat qui avait griffé le plastique). Dommage car ce démarrage est très attendu. Mais Fred a beaucoup de courage et il ne baisse pas les bras du tout. Il attend un jour sans vent pour rebacher.

Déménagement

Les « Petites Nouvelles » fêteront leurs 10 ans prochainement (le premier numéro était celui d'Octobre 2002). J'avais envisagé d'arrêter leur parution à cette occasion, mais les commentaires me font penser que ce ne serait pas bienvenu.

En fait il risque d'y avoir au moins une interruption cet été en raison de mon déménagement qui aura lieu en septembre, avec des perturbations notamment côté connexion Internet et téléphonie.

JPJ

****

Petites nouvelles de la Spiruline

JUILLET 2012

INDEX :

[Régulation du pH](#) [Régulation de l'ammoniac](#) [Arrêt momentané](#) [R.C.A](#) [U.S.A.](#)

Régulation du pH

Quelques jours partiellement ensoleillés ont suffit pour faire bondir à 11 le pH de mes petits bassins d'Angers. Voici comment j'opère pour injecter le CO2 et ramener le pH à 10. J'ai une machine à faire des sodas (achetée chez Casino) qui me sert à produire du gaz CO2 à partir d'un cylindre de CO2 liquide, en réglant le débit de gaz CO2 manuellement. Ce gaz est injecté dans un court tuyau silicone de 8 mm de diamètre situé entre le refoulement d'une pompe d'aquarium de débit 1000 l/hr et l'aspiration d'une deuxième pompe identique, laquelle refoule dans un tuyau silicone de diamètre 8 mm et d'une longueur de quelques mètres (transparent). On suit visuellement la dissolution du CO2, en réglant le débit.

La contenance de ces cylindres est de 425 g de CO2. Ils ne conviennent évidemment que pour une production familiale.

JPJ

Régulation de la teneur en ammoniac

En cet été au temps chaotique il est particulièrement difficile de régler la nourriture en urée pour éviter à la fois une surdose (toxicité) et une sous-dose (difficulté de filtration). Pour s'orienter correctement il faudrait doser chaque jour, ou même plus souvent, l'ammonium dans chaque bassin. Rappelons que si la spiruline n'a plus d'azote à sa disposition elle continue sa photosynthèse en produisant uniquement des sucres (EPS).

Devant cette difficulté à régler la dose d'urée on peut être tenté de repasser au nitrate.

Marcher au nitrate KNO3 ne coûte rien en investissement mais pas mal en intrants. Ce procédé a deux avantages : a) demander un plus gros effort de photosynthèse à la spiruline qui sera donc un peu plus riche en phycocyanine et b) permettre une réserve importante de nitrate, évitant le risque de pénurie d'azote. Mais il a plusieurs inconvénients, en plus du coût de l'intrant nitrate : le rapport pondéral Potassium/Azote étant 30 fois plus grand dans le nitrate que dans la spiruline, le milieu s'enrichit en potasse, ce qui augmente le pH et oblige à consommer plus de CO2. Ce cas de figure est incompatible avec le recyclage intégral du milieu de culture et oblige à purger (et les purges contiendront du nitrate). On peut penser pallier ces inconvénients en utilisant de l'acide nitrique au lieu de nitrate, mais alors on devrait renoncer à l'avantage de la réserve de nitrate : autant utiliser l'urée ou l'ammoniaque.

Si on en a les moyens financiers l'idéal serait d'installer un automate régulant en continu la teneur en ammoniac dans chaque bassin au moyen d'une pompe doseuse injectant la quantité voulue exacte de réactif. A noter que la boucle de régulation serait très difficile à régler avec l'urée car celle-ci ne s'hydrolyse que lentement en NH3 d'où risque de surdoses importantes en urée. Je viens de le vérifier sur un de mes bassins : 15 minutes après injection d'urée pré-dissoute j'ai mesuré < 1 mg d'ammonium/litre et 24 heures après 20 mg/l, alors que l'injection était équivalente à 30 mg/l. Il faut donc recourir à l'ammoniac liquéfié, mais il est réservé aux très grands clients, ou à l'ammonia**que** (solution aqueuse qui peut s'acheter en grands emballages dans certaines coopératives ou alors sur http://www.mon-droguiste.com en bidons de 20 litres à 20 % de concentration (mais… ça coûte 20 fois plus cher que l'urée à l'unité d'azote).

L'automate d'injection d'ammoniaque devrait en fait réguler NH3 (molécule toxique pour la spiruline à partir de 25 mg/litre environ) ; donc si la méthode de mesure dose l'ensemble NH3 +NH4 il faudrait que l'appareil mesure simultanément le pH et la température et calcule la teneur en NH3 (qui dépend du pH et de la température). C'est un peu complexe et risque de coûter cher pour une petite exploitation. Il est plus simple de réguler sur NH3 + NH4, ce qui aura pour effet de baisser un peu la teneur en NH4 disponible, mais ce n'est pas grave vu que la spiruline est capable de se nourrir avec de très faibles concentrations de cet ion ammonium. JPJ

R.C.A.

Antenna-France envoie une bonne nouvelle et un appel que nous sommes heureux de relayer ici **:**

En RCA, un grand pas vers la reconnaissance de la spiruline...

La Direction de la Santé Communautaire en République Centrafricaine a décidé de faire une étude sur l'efficacité de la spiruline sur les enfants malnutris et a choisi la Maison de la Nutrition de Kenose-Antenna pour la mener à bien.

Cette décision officielle est une excellente nouvelle pour nous qui luttons depuis plus de 15 ans en RCA afin que la spiruline soit reconnue pour ses remarquables résultats sur les enfants malnutris chroniques.

Tous les frais engendrés par cette étude ne sont pas pris en charge par la Direction de la Santé Communautaire, et notamment les frais de la Maison de la Nutrition**.**

Environ 3.000 €, ce n'est pas impossible à réunir rapidement grâce à vous tous les donateurs qui nous posez souvent la question "pourquoi la spiruline n'est-elle pas reconnue" ??

Vous allez pouvoir agir directement en contribuant à cette reconnaissance que le gouvernement centrafricain met à notre portée.

Grâce à cette étude nous allons pouvoir convaincre d'autres gouvernements africains du grand intérêt qu'ils auraient à privilégier la production locale de spiruline plutôt que de faire appel à des produits importés.

C'est le moment idéal car de nombreuses organisations se désinvestissent faute de moyens dans de nombreux pays.

Cette reconnaissance tant espérée est à portée de main si chacun d'entre vous fait un petit effort.

Ne laissez pas passer cette opportunité. :

Agissez maintenant !

(c'est fait

JPJ)

U.S.A.

Robert Hendrickson nous a envoyé des photos de sa production familiale de spiruline à San Francisco :

C'est intéressant et encourageant de voir l'évolution de celui qui fut pendant près de 20 ans directeur d'Earth Rise, la plus grande ferme de spiruline du Monde, et qui maintenant en arrive à nous rejoindre .

Merci Bob !

JPJ

AVIS

Arrêt momentanné du service des Petites Nouvelles de la Spiruline

En septembre 2004, deux ans après le lancement des P.N., j'étais passé à l'ADSL et quelle avancée ce fut ! J'ai maintenant décidé de changer de fournisseur d'accès Internet pour passer au raccordement à la fibre optique qui permet des débits dix fois supérieurs et la réception de la TV HD dans mon quartier d'Angers.

Cela va induire le changement de mes adresses e-mail et pages perso, et d'un certain nombre de liens. Dans le meilleur des cas les Petites Nouvelles reparaitront fin août 2012 mais sous une autre adresse que je ne connais pas encore.

Je vous conseille donc de vous connecter de temps en temps à ce site que vous connaissez bien : **http://spirulinefrance.free.fr/lespetitesnouvel.html**,

sur lequel je demande à son auteur de vous fournir les nouvelles coordonnées des PN, dès qu'elles seront connues. Il n'est pas garanti que ce nouveau site soit rapidement référencé au niveau Google. On verra.

Bon été à tous ceux qui en profitent (au Nord de la Loire on en est toujours à attendre le vrai été… alors que le nouvel automne se profile déjà).

P.S. L'arrêt de ma connexion Orange est programmé vers le 24 juillet. En cas d'urgence j'ai une autre adresse mail : spiruline.jourdan@free.fr

JPJ

****

Petites nouvelles de la Spiruline AOÛT 2012

INDEX CAMEROUN FRANCE (Charente Maritime, Guadeloupe, Influence des masques, Isolation nocturne, Régulation du pH, Carrefours, Avenir des PN)

CAMEROUN

COLLOQUE 2013

Ce colloque devait avoir lieu en 2012 mais les circonstances ont fait qu'il a du être reporté à 2013. Sa préparation est maintenant bien lancée sous l'impulsion énergique de **Marthe-Elise Matip**, la présidente de la FESCCAM (**Fédération des Spiruliniers et Chercheurs du Cameroun**). Un lieu prestigieux a pu être réservé pour ce colloque, avec possibilité de logement sur place, dont 30 chambres individuelles avec douche et Wifi ! En contrepartie les modalités d'inscription sont à respecter à la lettre, ce qui est bien normal.

Le site Web **http://www.fesccam.org** donne déjà des indications assez détaillées sur l'organisation du colloque dont voici des extraits :

Lieu : Le 4e colloque Panafricain sur la spiruline aura lieu au Centre Jean XXIII de Mvolye à Yaoundé

Thème du Colloque 2013 :

SPIRULINE MICRO-ALGUE, UN OUTIL POUR LA SANTE PREVENTIVE ET LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DES POPULATIONS

Afin de garantir l'organisation du Colloque dans le site demandé et compte tenu du nombre de places limitées, il a été exigé à la FESCCAM de fixer le nombre de participants partant et de déposer une caution à la date du 30 Décembre 2012 au plutard. A cet effet, la FESCCAM prie toute personne désireuse de prendre part à ce Colloque 2013 sur la spiruline, de bien vouloir s'inscrire le plutôt possible et au plutard le 30 Novembre 2012, date butoir pour les inscriptions**.**

MODALITES D'INSCRIPTION AU COLLOQUE PANAFRICAIN 2013

A YAOUNDE-CAMEROUN

Les montants ci-dessous inclus :

1. Les frais de participation
2. Les frais d'hébergement
3. Les frais de nutrition
4. Les frais de déplacement vers les lieux touristiques

I. Ressortissants Pays du Nord

LIEU	PERIODE	MONTANT	OFFRES DE SERVICES
Centre Jean XXIII de Mvolyé	Du 09 au 17 mars 2013	250 euros	Salle sonorisée, Internet haut débit, WIFI.
*Hors du site du colloque (Hôtels)	Du 09 au 17 mars 2013	170 euros	

*** Les frais d'hébergement ne sont pas pris en charge par le Comité d'organisation.**

Disponibilité : 30 chambres individuelles et 65 chambres collectives (de 2 à 5 lits)

II. Ressortissants Pays du Sud

LIEU	PERIODE	MONTANT	OFFRES DE SERVICES
Centre Jean XXIII de Mvolyé	Du 09 au 17 mars 2013	80 euros	Salle sonorisée, Internet haut débit, WIFI.

Disponibilité : 25 chambres collectives (de 2 à 5 lits)

Le communiqué suivant a été envoyé fin août par la présidente de la Fescam :

« Très chers (ères) Participants,

Ceci nous concerne tous. Le collectif des Spiruliniers français a crée un carrefour d'échanges, de partages d'infos, et de questions etc. Chacun de nous devrait y contribuer ou profiter des petites nouvelles qui y paraîtront. Nous vous prions donc de le consulter régulièrement et y apporter aussi vos idées.

Il vous suffit d'aller sur le site www.carrefours-spiruline.blogspot.com

Par ailleurs, la FESCCAM profite de cette occasion pour demander à tous ceux qui souhaiteraient obtenir des subventions d'un Organisme/Institution pour le financement de leur voyage relatif au colloque-Cameroun, de nous contacter individuellement en nous proposant d'une part, ce qu'il faudrait mentionner comme motif pouvant accroché le bailleur (surtout pour des Chercheurs faisant partie d'une équipe de recherche), d'autre part, nous faire parvenir des informations ci-après :

- Le nom complet du participant tel que mentionné sur le passeport,
- Le lieu et la date de naissance,
- La nationalité
- Le numéro du passeport, sa date et le lieu de délivrance.

Les informations ci-dessus sont aussi valables pour l'obtention d'un visa (touristique) au Cameroun.

Ainsi, une lettre d'invitation vous sera délivrée en bonne et due forme.

Nous vous prions de consulter aussi notre site web www.fesccam.org. Certaines informations relatives aux modalités du voyage et autres y figurent également.

Vos communications, suggestions et informations pour la réussite de cet évènement sont toujours attendus.

Rendez-vous dans 6 mois et 14 jours.

N.B.: N'oubliez pas de prévoir dans votre porte-monnaie une somme de 10 000 FCFA (15.50 Euros) pour le paiement des taxes d'aéroport payable à la sortie du Cameroun.

Je vous souhaite un excellent début de semaine.

Sincères salutations à tous.

Marthe-Elise Matip
MPH, D.C.H.& T.M., Nutritionniste,
Doctorante PhD en Santé Publique
Présidente FESCCAM
Tel : 00 237 99 26 94 23
Email. :
fesccam@yahoo.fr »

FRANCE

CHARENTE MARITIME

Le 1er août a été constituée la SARL Arthrospira dirigée par **Gérard van Vooren**, avec comme dénomination commerciale « **Spiruline de Rochefort** », dont les installations seront au 22 Rue de l'Arsenal, 17300 Rochefort/Mer, c'est-à-dire sur le site du Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie. Ce dernier organisme a parmi ses spécialités l'ingéniérie des serres horticoles et les colorants végétaux, deux domaines pouvant effectivement intéresser la spiruline. Le fils de Mr van Vooren, Dr en Chimie, fait partie de la société nouvellement constituée, ce qui parait aussi un atout.

GUADELOUPE

En février dernier **Serge Jaouen** m'a envoyé une sympathique présentation de son projet mais j'ai préféré attendre au moins le début de sa réalisation avant de vous la communiquer, ci-dessous :

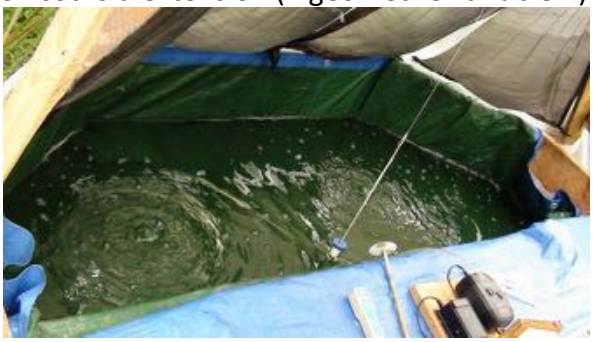
« Nathalie et moi (Serge) sommes tombés amoureux de la Guadeloupe et des Guadeloupéens, lors d'un séjour de vacances au printemps 2008. Des contraintes familiales (enfants en fin d'études) et professionnelles nous retenaient en Métropole. Les mois passant, la vie quotidienne devenait de plus en plus pesante en métropole, bien qu'Aix en Provence ne soit pas une ville des plus austères ! Notre désir de retrouver une qualité de vie saine, dans un environnement préservé devenait de plus en plus prégnant.
Il ne s'agissait plus de simplement se délocaliser à 7000 km pour retomber dans les mêmes travers de la vie quotidienne de salariés impliqués dans le devenir de l'entreprise (Nathalie, responsable Ressources Humaines et moi Expert en Sécurité Informatique - Télécoms).
Il s'agissait de repenser notre devenir dans les conditions que nous souhaitions. C'est à dire libre. Libre de décider des contraintes que nous nous imposerions, libre de choisir notre activité, libre de créer notre revenu.
C'est dans mes recherches et réflexions mi 2009 que je suis tombé sur des articles traitant des bienfaits de la Spiruline et de ses méthodes de cultures artisanales. A partir de cette date je m'y suis intéressé de très près afin de comprendre toute la chaîne de production et mesurer, en parallèle, mes capacités pour en assurer la culture.
J'ai visité des producteurs dans la région PACA, je me suis rendu à une « journée de la Spiruline » où était présent Ripley FOX, le CFPPA d'Hyères, ainsi que des producteurs avec qui nous avons échangé. Convaincu après m'être entretenu avec ces contacts de la faisabilité de ce projet, qui de plus correspondait à nos aspirations de changement de qualité de vie et de convictions respectueuses de l'environnement.
J'ai donc suivi un stage d'initiation au CFPPA d'Hyères en juin 2011 pour acquérir une base solide à la lumière des intervenants tous producteurs ou chercheurs. Je dois souligner que ce stage a été une formation d'excellent niveau grâce à la qualité et à l'écoute des différents intervenants. Aucune question n'a été éludée. Tous les thèmes ont été abordés : technique, administratif et commercial. Une souche nous avait été gracieusement donnée ainsi qu'une bouteille de milieu de culture, mais le mistral et la préparation du déménagement ont eu raison de celle-ci.
Nous avons atterri le 10 septembre 2011 avec dans nos bagages 750ml de souche « Lonar » et quelques centaines de grammes de différents intrants indispensables pour assurer la culture. Le temps de trouver localement des fournisseurs (ce qui n'est pas une mince affaire). J'en profite pour souligner la gentillesse et la disponibilité de Vincent RIOUX donateur des souches et des intrants.

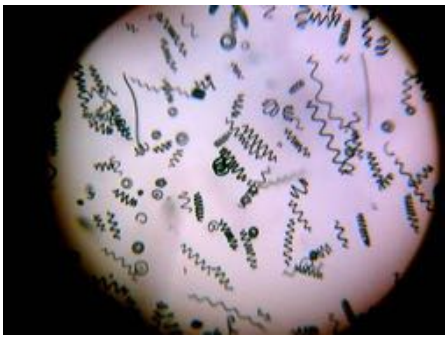
La culture a commencé par l'extension des 750ml dans 2 bidons de 5L contenant chacun un peu moins de 2L de culture et s'est poursuivie 15 jours après par extension dans un bac contenant 8L et un bidon contenant 4L, l'ensemble agité par une pompe à air d'aquarium. Jusque là, tout allait bien, car après avoir passé un mois dans une location « de vacances » nous avons déménagé (avant que le container n'arrive) dans une maison « normale » avec la condition expresse que nous puissions utiliser une petite partie du terrain pour y construire un bassin de quelques m². Nous avons donc trouvé la perle rare, puisque le propriétaire nous a loué un magnifique bas de villa et autorisé *sine die* à utiliser son terrain.
J'ai donc installé la spiruline sur la coursive. Hélas la lumière est si intense et le soleil si chaud que le résultat ne s'est pas fait attendre. Le mystère reste entier, car un seul bac sur les deux, nourris et exposés à l'identique, a subi cette destruction (milieu de culture marron avec une partie de la spiruline au fond). J'ai purgé le bac détruit en récupérant par filtration (à l'aide d'un filtre à café en plastique) les spirulines encore dans un état moyen/bon. Ces spirulines ont été réensemencées dans un bidon à l'abri des rayons du soleil et de la lumière directe.
Nous sommes début décembre 2011.
Tant bien que mal les spirulines réensemencées dans le bidon sont reparties au bout de 15 jours. j'avais un secchi de 2cm. Mais une catastrophe peut en cacher une autre. Et fin décembre une erreur de dosage de l'urée a produit un début de destruction que j'ai réussi à juguler (forte odeur d'ammoniaque) dans les heures qui ont suivi. Je nourris ma spiruline le soir et je la visite le matin au réveil.
Ces aventures malheureuses ont un caractère formateur incomparable et permettent de vérifier la bonne compréhension de votre manuel (tellement riche et clair) ainsi que l'assimilation des cours.
Aujourd'hui (22/02/2012) suite à ces aléas je dispose d'un mini bassin de 40L de souche en cours de multiplication (secchi à 5cm). Réensemencé il y a 15 jours (secchi à 6cm), ce bassin va me permettre de passer ensuite à 200L par extension de culture et de bassin. Pour, par la suite, intégrer un bassin « sérieux » construit dans la nature avant le début de mes travaux et en cours de construction.
Pour la petite histoire et comme je suis un bricoleur invétéré: je me suis fixé comme objectif de construire en utilisant le plus possible de matériaux et matériels issus de la « récupération »

développement durable oblige, je recycle le plus possible. Un couple d'amis canadien appelle une déchèterie : une « *ressourcerie* » en québécois. Et ils ont raison. Ce qui pour certains apparaît comme un déchet est pour d'autre une ressource valorisable !!
Le bassin de 40L est en carton (j'en avais 38 à ma disposition après le déménagement) et je suis un adepte du meuble en carton. C'est facile à travailler, c'est pas cher, c'est solide et c'est écologique. Le bassin est composé de deux demi-lunes maintenues par une sangle (par précaution mais non nécessaire pour 15cm de hauteur d'eau) et étanchéifié à l'Aquaréthane (vernis parquet biologique sans solvant). L'étanchéité finale étant procurée par une

toile plastique (dans ce cas film plastique pour sous-dalle béton). Ce bassin sera étendu entre les deux demi-lunes par un rajout amovible en carton et en forme de U, d'un peu plus de 2m. Il est protégé par une serre recouverte en plastique bulle et fabriquée en barreau de chaise en teck.
Idem pour les bassins en cours de construction : 7m de long sur 1,8m de large avec une allée centrale de 40cm le tout recouvert par une serre horticole (à récupérer). L'ensemble du bois nécessaire provient du port de Basse-Terre où les croûtes de bois, bastaings et autres poutres provenant d'emballages de gros matériaux y sont jetés. Seule la toile d'étanchéité de qualité alimentaire sera achetée.
Les roues à aubes sont issues : pour les moteurs de solides ventilateurs anglais des années 60 (carcasse en fonte) récupérés au bord d'une route. Pour les aubes je n'ai pas encore trouvé le matériau adéquat à part le bois ??
J'ai été un peu long tout en restant généraliste mais j'aime mon projet et c'est un plaisir de le faire partager. Je vous remercie du fond du cœur de parler de mon aventure. Vous pouvez utiliser les images jointes ainsi que le texte. »

Serge vient maintenant de se remanifester en demandant quelques conseils. Son bassin est en cours d'extension (« géométrie variable ») après avoir résisté aux assauts des cyclones :





Souhaitons une belle réussite à Serge !

JPJ

ETUDE DE L'INFLUENCE DES MASQUES

Dans les études d'énergie solaire on appelle « masques » les arbres, bâtiments, ou autres obstacles au rayonnement solaire direct sur l'appareil capteur. Idem sur les bassins de spiruline. En général ces derniers sont implantés de manière à ne pas souffrir de masques.

Mais il arrive que ce ne soit pas possible et ce sera mon cas après mon déménagement le mois prochain ; j'aurai obligatoirement des masques en été : arbres le matin avant 10 hr, maisons le soir après 19 hr. La question se pose alors d'estimer la perte de productivité probable. Pour cela nous disposons d'un outil approximatif avec le paramètre « seuil » dans le logiciel de simulation SPIRPAC-F (variable n° 175) pour le cas, qui est le mien, d'un bassin avec l'option isolation 1 (couvercle isolant thermique). Dans cette option le couvercle est en place tant que la lumière atteignant le bassin est inférieure au « seuil ».

(Remarque : SPIRPAC-F n'est pas prévu pour traiter le cas des masques, c'est pourquoi il faut « ruser »).

- Calculons la productivité moyenne pendant un mois d'août normal à Angers en supposant un ciel sans nuage tout le mois, en fonction de la valeur du « seuil » en klux :

Seuil	Productivité (g/jour/m²)	Seuil	Productivité
0	15	20	13,9
2	15	30	11,9
10	14,6	40	8,5

Si j'attends que le soleil soit sur la culture pour enlever son couvercle isolant elle recevra environ 30 klux à ce moment là, et à son retour dans l'ombre le soir elle recevra environ 10 klux.

Par beau temps la valeur du seuil importe donc peu, mes masques ne réduisent pas beaucoup la productivité théorique qui pourrait se situer à près de 14.

- Même calcul sans soleil (ciel gris) en août :

Seuil	Productivité	Seuil	Productivité
0	7,4	10	2,0
2	7,9	12	0,1
8	4,7		

Par temps gris l'éclairement est voisin de 10 klux (on le voit car si le seuil est fixé au-dessus de 10 la productivité tend vers zéro). Les masques ne gêneront pas du tout (ils ne jouent que par temps ensoleillé). La productivité devrait être voisine de 8.

- Même calcul avec ensoleillement normal (47 % de ciel gris) toujours en août :

Seuil	Productivité	Seuil	Productivité
0	12,5	10	9,9
2	12,6	20	7,2
5	12,2	30	5,8

Ces résultats me rassurent : je devrais pouvoir obtenir une productivité théorique voisine de 11 en été normal (moyenne de 14 et 8). Remarque : ces productivités théoriques sont

calculées pour des bassins suffisamment grands pour que l'ombre portée par les bords soit négligeable ; les productivités réelles seront plus faibles dans mes tout petits bassins où l'ombre des bords est loin d'être négligeable.

JPJ

ANGERS : COMPORTEMENT DE BASSINS AVEC ISOLATION NOCTURNE

La marche estivale de mes petits bassins à double vitrage, plus couvercle isolant la nuit, sans bullage d'air ni chauffage, parait satisfaisante.

Je ne fais pas analyser la spiruline fraiche produite mais je la consomme quotidiennement en la conservant au frigo une semaine.

La température des bassins varie peu, autour de 30 °C (extrêmes 26 - 40). On évite la surchauffe l'après-midi, en cas de besoin, par ombrage et aération. La profondeur de culture est de 15 cm ; comme indiqué au § précédant la petite taille des bassins fait que l'ombre des bords est assez importante.

Je fais une récolte quasi-totale une fois par semaine, sans recycler le filtrat pendant la filtration (mais après).

La productivité moyenne est de 7 g/j/m² (en août).

Le milieu de culture semble s'auto-nettoyer assez bien, en raclant bords et fonds une fois par jour (raclette à bord caoutchouc). Pas de purge ni d'ajout de bicarbonate.

L'urée est ajoutée tous les 3 jours et la nourriture minérale toutes les 3 semaines environ.

Le pH est ramené à 10 par injection de CO2 quand il a tendance à dépasser 10,7.

La souche utilisée est une petite spiralée avec quelques % de Paracas et de droites. Le phormidium est présent mais ne cause pas de problème grâce sans doute au raclage quotidien des bords et des fonds.

La concentration en spiruline évolue entre Secchi 3,5 (après récolte) et 1,4 (avant récolte).

Filtration sur 30µ et pressage sans difficulté.

A suivre.

JPJ

REGULATION DU PH

Le mois dernier sous ce titre nous décrivions l'usage des jolies petites bouteilles de CO2 liquide **SodaStream** disponibles en grandes surfaces. Hélas depuis il s'avère que leur modèle a légèrement changé et qu'il n'est plus possible d'en tirer un petit débit régulier de gaz, mais

seulement des giclées peu compatibles avec l'usage pour la spiruline. Donc retour aux bouteilles classiques munies d'un détendeur, qui sont en fait d'un emploi plus tranquille pour obtenir le débit régulier de gaz nécessaire pour un bon rendement de dissolution.

COMMUNIQUE DES « CARREFOURS DE LA SPIRULINE »

Annick Destiné, Présidente, nous prie d'insérer le communiqué suivant, ce que nous faisons très volontiers :

Le collectif « **Les Carrefours de la Spiruline** » a maintenant un blog que vous pouvez consulter et sur lequel il sera possible d'échanger les informations, les idées, les conseils…..
Merci d'en prendre note :

www.carrefours-spiruline.blogspot.com

A bientôt. Amitié à tous.
Annick Destiné

AVENIR DES PETITES NOUVELLES DE LA SPIRULINE

Contrairement à ce qui était annoncé le mois dernier il n'y aura pas d'interruption du service des PN cet été. **Olivier Verbruggen** les diffusera sur son site http://spirulinefrance.free.fr en même temps que les archives depuis octobre 2002, et le Manuel. Qu'il en soit chaudement remercié.

C'est une solution provisoire « à durée indéterminée » qui aura l'avantage de faciliter le relais des PN le jour où je ne pourrai plus les assumer. Mais il est possible aussi, maintenant que je suis passé chez Numéricable, que je reprenne à mon compte l'ensemble si pour une raison ou une autre Olivier ne voulait ou ne pouvait plus assumer cette charge un jour.

JPJ

****

Petites nouvelles de la Spiruline

SEPTEMBRE 2012

INDEX FRANCE (Gironde Azote Filtration Haute température petites annonces) SUISSE TOGO

FRANCE

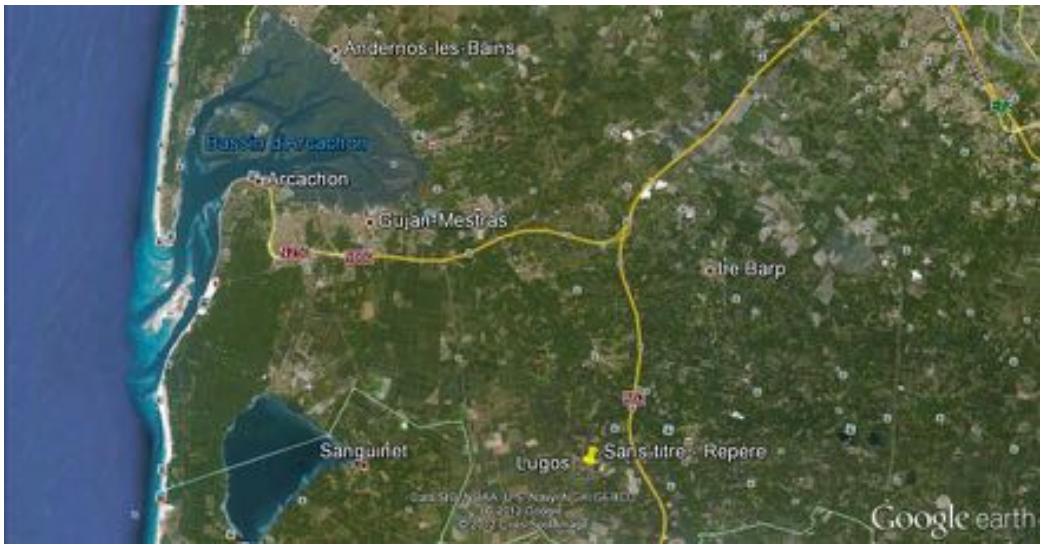
Gironde

Jean-Baptiste Vin nous envoie le faire-part suivant :

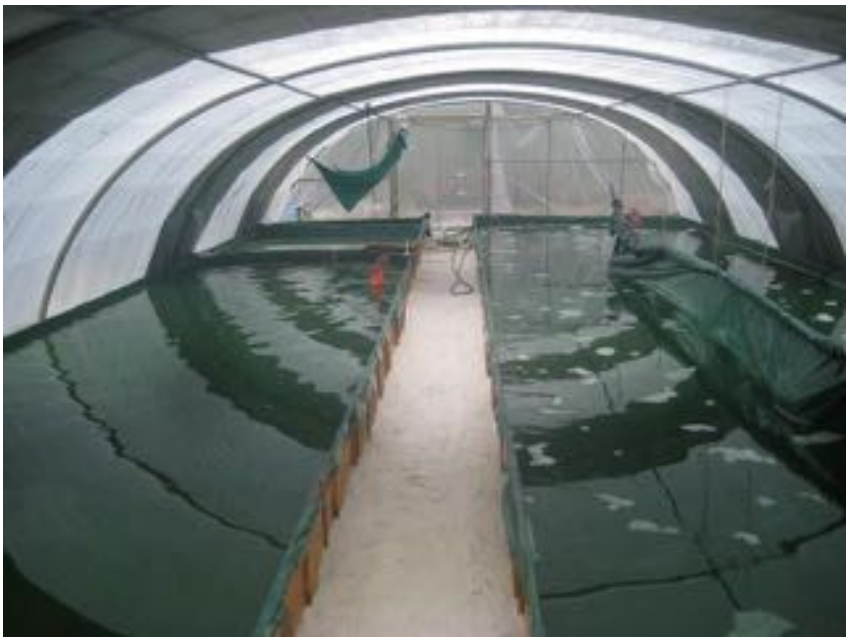
« Je viens vous annoncer la naissance d'un nouveau spirulinier en Gironde, après 1 an de construction sur la commune de 33830-Lugos, auprès de la forêt de pins.

Avec 3 bassins dans une serre de 200 m², j'ai réalisé ma première récolte de 600 g sec le 01/09/2012; il me reste l'arrière saison pour affiner mon installation. »

Lugos est proche d'Arcachon et de l'Océan comme on le voit sur cette carte :



Et voici des photos que Jean-Baptiste nous joint :



Bonne arrière-saison, Jean-Baptiste !

Encore l'azote !

Je me suis fait avoir comme un bleu. Le 2 septembre à 14 hr le dosage me donne 10 mg de NH3/litre dans le milieu de mon bassin ; 24 hr après je commets l'erreur d'ajouter l'équivalent en urée de 30 mg/l. La culture était belle, Secchi 1,5 et pH 10,5. Et 24 hr après je

constate avec horreur que la mousse est jaune et je sens l'odeur d'ammoniac malgré mon nez émoussé. Le 6 septembre au matin : le milieu commence à devenir laiteux et je dois reconnaitre que ma culture est en train de mourir d'une overdose d'azote. Décision immédiate : vidanger en récoltant ce qui reste de spirulines vivantes (vérification faite au microscope : il y en a encore). La récolte est donnée en partie au chat pour vérifier son innocuité, puis en partie consommée par la famille sans effets désagréables, puis le reste sert à réensemencer en milieu neuf (à 24°C et pH 10).

Moralité : il faut suivre de très près la teneur en ammoniac (par exemple tous les deux jours) et n'ajouter de l'urée que dans la mesure où l'on est sûr de ne pas dépasser la limite fatale de 30 mg/litre (que je réduirai à 25 par sécurité, surtout si l'on maintient la température au-dessus de 30°C nuit et jour comme c'est mon cas).

JPJ

Filtration trop facile

J'ai déjà raconté que ma souche était devenue « petite spiralée » et que parfois elle n'est pas arrêtée par de la toile de 30 µ, voire même de 5 µ. Or j'ai constaté que lors de la première récolte après le redémarrage en milieu neuf (voir article ci-dessus) beaucoup de filaments passaient à travers le filtre (Secchi du filtrat = 3 !). Lors de la deuxième ça allait déjà mieux (Secchi du filtrat = 6).

J'émets donc la théorie que la couche d'EPS qui enduit normalement la surface des filaments en régime de croisière aide à retenir ces filaments sur le filtre. Si cette couche est trop épaisse (cas des milieux vieux très riches en EPS) les filaments sont tellement retenus … que la filtration devient impossible.

Or la production d'EPS dépend de la concentration en ammoniac dans le milieu. A la limite, si cette concentration est durablement nulle, la spiruline ne produit plus de protéines mais uniquement du glucose, matière première des EPS.

Moralité : il serait bon de maintenir la teneur en ammoniac au-dessus de quelques mg/litre.

JPJ

Culture à haute température

Depuis le 5 septembre je ne pose plus de couverture isolante nocturne sur mon bassin (isolé sur les bords et le fond) mais la « serre » est à quadruple vitrage jour et nuit : le vitrage inférieur est un film polyéthylène mince non tendu, vient ensuite une plaque en polycarbonate alvéolaire double rigide, et le vitrage supérieur est en film de serre polyéthylène tendu sur supports. Le rôle du film inférieur est double : il évite le contact avec le polycarbonate (accusé d'être toxique) et il permet le recyclage de l'eau de condensation. Un débit contrôlé d'air comprimé est injecté dans la culture pendant les périodes d'agitation

pour faciliter la désoxygénation le jour et éviter l'anoxie la nuit. La consommation d'eau n'est donc pas nulle puisque cet air sort de la serre saturé d'eau.

Depuis que ce dispositif est en place la température du bassin ne bouge plus beaucoup, se maintenant facilement entre 30 et 40°C, jour et nuit, selon le nombre d'heures de soleil par jour. Par temps très froid et sans soleil il faut évidemment poser la couverture isolante sur la serre la nuit. Le recours au chauffage par temps froid peut ne pas être nécessaire si l'énergie d'agitation est suffisante.

La spiruline ainsi produite a des chances d'être enrichie en phycocyanine du fait de la température et surtout du faible éclairement du aux 4 vitrages (1/3 seulement de la lumière tombant sur la serre parvenant à la culture). La productivité attendue est corrélativement modeste ; de l'ordre de 3 à 4 g/j/m² en moyenne pendant l'hiver à Angers.

JPJ

Petites annonces

- Le 10/9 :

« *Je me permets de vous écrire pour vous informer que je vends 33 Kg de spiruline en paillettes en provenance du Costa Rica à prix coûtant pour cause d'arrêt de mon activité, si cela peut intéresser des producteurs ou acteurs du monde de la spiruline merci de relayer la nouvelle. Pour information je suis basé à Marseille.*

Bien cordialement,

Cédric GREARD » cedricgreard@yahoo.fr 06 85 52 71 85

- Le 28/9 :

« DERNIERE MINUTE !!! » AU COEUR DU MÉKONG, Documentaire diffusé sur TV Rennes et TV8 Mt Blanc

Le 06 Octobre à 22hr00 sur TV8 Mt Blanc.

Vous y verrez un passage sur **les débuts de notre activité de culture de spiruline** dans le delta du Mékong.

Dans ce film de 52 minutes, le réalisateur (Peter Latzko) vous propose de partir à la découverte du fleuve Mékong et à la rencontre de ses habitants. De leur naissance à leur mort, l'existence et les traditions des habitants du delta sont façonnées par l'eau. Pour eux, tout dépend du fleuve : la culture dans les champs, dans les vergers, les rizières, la pêche et les transports. Tous circulent en empruntant les multiples bras du Mékong.

Ce film sera un voyage dans un écosystème remarquable, à travers les regards croisés de personnages originaux du monde paysan. Un agriculteur français nous fera vivre sa participation au développement du projet de production d'une **micro algue alimentaire miraculeuse (la spiruline) mené par l'association "Les Enfants du Dragon",** alors qu'Antoine Nguyen, prêtre paysan, l'accueille sur ses terres.

A travers le suivi de la vie quotidienne dans le village de Bo-Na, le film montre les durs travaux de la culture du riz, les coupeurs de canne à sucre, les trajets des enfants pour se rendre en bateau solaire à l'école, et l'espoir apporté au village par le **projet sur la spiruline**.

Ce film aborde également les risques environnementaux qui menacent cette partie du Vietnam, et les solutions envisagées par les différents protagonistes du film.

COMMENT RECEVOIR TV8 MONT-BLANC ?
TV8 Mont-Blanc est diffusée en hertzien et sur le câble en Savoie,
Haute-Savoie, Pays de Gex et Genève ; sur la TNT via les émetteurs de :
Annecy Grande Jeanne, Chambéry les Monts, Chambéry Curienne,
Montmélian, Cluses St Sigismond, Bonneville Saint-Pierre, Aix-les Bains
le Revard; Frangy Musièges; Annemasse/Pays de Gex/Thonon-lesBains par Divonne Vesancy; Megève Rochebrune.
Partout en France sur :
Bouygues Canal 442 Darty box Canal 555
Numericable Canal 139 Bis Canal 30 (à Angers Canal 139)
Free Canal 203 naxoo Canal 11
Alice Canal 80 SFR Canal 371
Orange Canal 211
par satellite et ADSL
Sky Canal 858
Fransat Canal 101 CANALSAT Canal 176
TNT SATCanal 40
-
Marc De Muynck
Vietnam +84 -0- 937 126 605
Yahoo-Skype : Marcopolo19492000
Website "Les enfants du dragon"
Mon blog »

SUISSE

Les Petites Nouvelles de mars 2012 annonçaient la sortie d'un nouveau produit fabriqué par **SPIRALPS** (http://spiralps.ch), une boisson bio à base de spiruline fraîche (à la dose d'environ 1,3 % en sec).

Il apparait maintenant qu'en fait la matière première est une spiruline fraîche produite en Allemagne en PBR (photobioréacteur) et *pasteurisée par un nouveau procédé à froid sous haute pression*, permettant de conserver toutes les vertus de la spiruline fraîche. Ce procédé pourrait être très important pour l'avenir de la spiruline.

Notons que la commercialisation de ce produit ne se fait pas actuellement en France, mais seulement en Suisse et dans quelques pays anglo-saxons ; et que le produit doit être conservé au réfrigérateur.

Une rencontre avec les fondateurs de Spiralps est prévue en Novembre, dans la foulée du colloque de la FSF.

Nous vous recommandons de visiter le site http://spiralps.ch.

TOGO

Tona Agbeko, aidé par Spirale Verte et Partage (**Cédric Coquet)** a lancé sa ferme de spiruline familiale et humanitaire en 2004 à Agou Nyogbo, et c'est chez lui que s'est tenue la deuxième Rencontre Panafricaine de la Spiruline en 2008.

Avec l'aide **d'Antenna-France,** depuis 2011, il a maintenant porté sa superficie de bassins à 500 m² dont un bassin circulaire de 100 m².

Tona Agbeko

Cédric Coquet nous transmet des photos de l'état actuel de la ferme :

Le bassin circulaire

Elisabeth, la femme de Tona, récolte.

C'est elle la reine des glaces à la spiruline : spirulin'ice!

Le pressage

Le séchoir

****

OCTOBRE 2012

INDEX : ANNIVERSAIRE BURKINA FASO FRANCE (CFPPA HYERES, Aliment pour bébés, Manche, Morbihan, Marche haute température) HAÏTI U.S.A TECHNOLOGIE

ANNIVERSAIRE

Les PN fêtent leurs 10 ans aujourd'hui !

La première année elles s'appelaient « **SPI-ROU-LINA !** Petites Nouvelles pour les Amis » (cette exclamation scandée était le refrain d'un chant lancé au Bénin pour faire connaître la spiruline au grand public).

J'avais pensé arrêter cette feuille de chou au bout de 10 ans, mais après tout pourquoi l'arrêter maintenant ? Il semble que beaucoup de lecteurs l'apprécient malgré ses imperfections. Alors continuons encore un moment !

Il est encourageant de voir la croissance nette du nombre de spiruliniers en France dans ces dix dernières années et leurs débuts en Espagne et aux USA.

Encourageant aussi de voir leurs progrès dans la compréhension des mécanismes chimiques et physiques de la culture de spiruline.

Rappel : la collection entière des PN est disponible sur le site.

JPJ

BURKINA FASO

Piet van Winsen et sa famille exploitent une ferme de fleurs et de spiruline à Hyères. Mais parallèlement ils mènent une action de développement au Burkina dans un quartier de la ville de Ouhaigouya, comprenant production et distribution de spiruline. Pour cela ils ont fondé l'association « **Spiruline pour Tous** ». Il nous a paru bon de publier ici leur dernière « lettre aux sponsors » :

« Grâce à vous nous avons pu monter un magnifique projet dans le secteur 10 de la ville de Ouahigouya au Burkina Faso. Voici les dernières nouvelles de notre association :

Tout d'abord, la petite ferme de spiruline tourne toujours bien malgré le débordement du bac de spiruline que nos partenaires ouahigouhiens ont eu à affronter à cause de pluies torrentielles et improbables qui sont tombées cet été. Ce débordement les a contraint à relancer une production en repartant de zéro... Par la suite, le moteur permettant de tenir la production a lâché mais heureusement, à ce jour, tous ces problèmes sont résolus...
L'an passé pas assez de pluie, cette année beaucoup trop, décidément ça ne se passe jamais exactement comme on le souhaiterait en Afrique !

Effectivement l'an dernier il y a eu de sérieux problèmes de sécheresse et les récoltes n'ont pas été très riches. Pour de nombreuses familles du secteur 10 il n'a pas été facile de garder la tête hors de l'eau.
Nous avions donc donné comme mission à Saidou, le responsable de notre petite ferme, de permettre aux personnes réellement dans le besoin de manger avec les enfants dans l'école dans laquelle nous assurons les repas du midi depuis maintenant un an.

Depuis Novembre 2011, 150 enfants du secteur reçoivent quotidiennement un repas avec de la spiruline à midi à l'école et depuis mars 2012 600 autres enfants d'autres écoles reçoivent quotidiennement une petite boisson contenant 5 grammes de spiruline.
Bien sûr l'élargissement de notre action est très positive, mais notre petite ferme n'est plus assez grande pour subvenir aux besoins de tous ces enfants. C'est la raison pour laquelle nous aimerions durant notre séjour d'Octobre construire un second bac de production de spiruline si nous trouvons les fonds nécessaires.

A la fin de l'été Yet [NDLR : c'est l'épouse de Piet] a reçu une lettre de remerciements de la part du directeur de l'école stipulant que les élèves avaient obtenus de très bons résultats cette année ! Il nous a également signalé un petit inconvénient : « Il devient de plus en plus difficile de tenir les élèves en place pendant les cours ! ». Le fait de recevoir une alimentation plus complète les rend plus énergiques et excités ! Bien sûr il s'agissait d'ironie ! =)

Les femmes ayant reçu un micro-crédit au cours de nos derniers séjours remboursent toutes parfaitement leurs mensualités. Notre idée était d'utiliser l'argent remboursé pour construire un petit centre de soin qui serait géré par le comité des femmes de secteur 10, mais les femmes composant ce comité ont bien réfléchi et nous ont suggéré de le dédier à la création d'un moulin à mil. Elles parcourent chaque jour 3 kilomètres allé et retour pour aller transformer leur mil en ville. Il s'agit d'une perte de temps et d'énergie qu'elles préfèreraient dédier à autre chose et nous avons bien sûr approuvé cette très bonne idée ! Toutefois, pour l'instant les remboursements effectués ne suffisent pas pour lancer ce projet donc nous avons décidé de verser une avance au comité des femmes en utilisant les fonds de l'association afin que ce projet puisse voir le jour pendant notre séjour d'Octobre. Ces fonds financeront l'achat d'un petit terrain et du matériel nécessaire à la construction du moulin. Le mil est récolté en octobre, nous serons donc présents lors de l'inauguration du moulin

que nous ne manquerons pas d'immortaliser !

Depuis mars 2011 nous avons accordé 64 micro crédits à des femmes du secteur 10. Nous espérons pouvoir en délivrer 10 à 15 autres chaque année. Mais pour cela nous avons besoin de vous...

Pour vous résumer ce long récit, que ce soit pour développer la production de spiruline, pour nourrir encore plus d'enfants ou pour lancer de nouveaux projets avec les femmes du village, nous avons besoin de votre aide !
Nous espérons donc pouvoir compter sur votre soutien dans le temps pour qu'ensemble nous puissions offrir un meilleur avenir à toute cette population démunie.

Pour faire vos dons voici le compte en banque de l'association :
Iban FR7619106000054362190 BIC:AGRIFRPP891 « Spiruline pour tous »
Et pour plus d'infos sur les dons possibles : http://www.secteur10.fr/projets-secteur10/faire-un-don/. **Chaque Euro donné atterrit bien sûr directement auprès des personnes vivant à secteur 10.**

Au nom de tous les membres de l'association, MERCI !!!

Yet, Piet, Maria, Rob, Petrus, Daan et Cathelyne »

FRANCE

Formation Longue spiruline 2013

Le CFPPA de Hyères dispose de places pour la prochaine formation longue qui débutera fin janvier 2013. Si vous souhaitez la suivre ou si vous connaissez des personnes intéressées, veuillez envoyer votre dossier de candidature (téléchargeable en ligne) et l'envoyer :

Par courrier postal : CFPPA de Hyères
32, chemin Saint Lazare
83 400 - Hyères
Par mail : cfppa.hyeres@educagri.fr

Les conditions d'admission sont les suivantes :

- être majeur,
- avoir le niveau bac (de préférence S) ou équivalent.

La sélection des candidats se fera sur dossier ainsi que sur les résultats des tests de positionnement (mathématiques et français).

A noter que les personnes qui sont en recherche d'emploi et inscrites au Pôle Emploi peuvent être prises en charge financièrement pour le coût de la formation.

Pour plus d'informations, vous pouvez contacter le CFPPA par téléphone au 04.94.00.55.55.

Aliment pour bébés

Le **Prémichèvre** est un aliment pour enfants, fabriqué en France, contenant de la spiruline :

Cette préparation, convenant aux petits **dès 4 mois** (sauf avis contraire de votre médecin), est un **complément idéal** de l'allaitement et de la diversification alimentaire.

Ses ingrédients sont rigoureusement sélectionnés :

- **Bifidus maternis:** le Bifidus du lait maternel est un microorganisme protecteur naturellement présent dans le lait maternel.
- **Lait de chèvre**, issu de l'agriculture biologique.
- **La spiruline:** une source exceptionnelle de vitamines naturelles

Ingrédients :
Lait de chèvre en poudre (38%), farine de riz*, maltodextrine de maïs*, huiles végétales non hydrogénées* (colza*, noix de coco*, tournesol*), algues marines (0.56%) : spiruline, laminaire. Bifidus maternis cultivé sur support 100% végétal et minéral. Acide L-ascorbique d'origine végétale, tocophérols naturels extraits de tournesol. Vitamines B1, A et D.
** 100% des ingrédients d'origine agricole sont cultivés selon les méthodes de l'agriculture biologique.*

Manche (50)

Corinne Malardé, biochimiste de formation, a démarré fin septembre une ferme de spiruline alimentée en chaleur à partir de biogaz (produit par un centre d'enfouissement de déchets), à 20 km à l'Est d'Avranches. Elle est partie d'une souche donnée par Jeff chez qui elle a fait un stage après sa formation au CFPPA de Hyères. Il vaut la peine d'aller sur son site internet qui dévoile ses projets : http://temp.solaris-informatique.com/champsjouault12//iso_ressources/PRESENTATION%20SCIRSEE.pdf

Sa superficie de bassins, actuellement de 350 m² (en trois bassins), sera portée à

1200 m² l'an prochain, puis un deuxième site de production sera ouvert en 2014 dans l'Ecoparc du Chêne au Loup, près du Mont Saint Michel.

(Une vue du bassin médian, Photo Scirsée)

Corinne s'équipe en matériel chez Faivre. Autant dire qu'elle vise l'excellence, mais elle « essuie quelques plâtres » pour le matériel dont elle est la première cliente.

Des projets de ce type sont de nature à remonter le moral des Français.

Morbihan (56)

Jean-Marc Onno (EARL Guernequay à Moustoir Remungol) a également sur ses terres une ferme de spiruline chauffée au biogaz de méthanisation utilisant le procédé ALGOMETHA. Son biogaz alimente une centrale électrique de O,25 MW reliée à l'EDF. Il y a deux bassins de spiruline de 250 m² sous serre :

La photo est extraite du site de la société Algae Green Value (http://algaegreenvalue.fr) qui a assuré l'engineering de l'installation. L'installation va servir de pilote de démonstration du procédé ALGOMETHA. Le 29 octobre nous avons pu rencontrer Philippe Signes, le président d'Algae Green Value, qui est visiblement très motivé pour poursuivre dans cette voie d'avenir.

JPJ

Marche à haute température

En Septembre je vous disais que mon bassin à Angers se maintenait entre 30 et 40°C (jour et nuit). C'est aussi ce que prévoit Corinnne Malardé dans la Manche (grâce au biogaz, voir § Manche ci-dessus). Et en Octobre ma température a pu encore être maintenue entre 30 et 35°C, sans chauffage d'appoint, et malgré d'interminables périodes très arrosées et/ou sans aucun soleil.

Mais attention : si l'ensoleillement est trop longtemps déficient le maintien à haute température peut conduire à une baisse de la concentration en spiruline à cause de la respiration (productivité négative) : il est facile de s'en rendre compte en utilisant le petit logiciel **SPITFIX** (§ Calcul dans le Manuel). Par exemple la productivité devient négative au-dessus de 36°C si la concentration est de 0,35 g/litre avec éclairement de 160 Wh/jour et aération nocturne minimum, ou, dans les mêmes conditions, au-dessus de 38,5°C avec concentration 0,30 g/litre.

Sur longue période, en climat réel, la fourchette 30-35°C donne cependant la meilleure productivité moyenne, été comme hiver comme on peut le voir avec **SPIRPAC-F** pour le site de Caen.

JPJ

HAÏTI

Vous souvenez-vous du mardi 12 janvier 2006 ? C'était le terrible tremblement de terre d'Haïti. **Simon Burel**, de l'association « Tous dans le même panier » (près de Rennes), s'y trouvait pour chercher des souches naturelles de spiruline, et il a voulu aider en démarrant une production de spiruline sur place. Mais les conditions étaient évidemment trop difficiles.

Par la suite **Chantal Dengis** (une stagiaire belge d'une des premières sessions longues au CFPPA de Hyères), en collaboration avec l'Université de Port aux Princes, a repris le projet sur de meilleures bases, qui ont abouti

à une petite ferme de spiruline comme le montrent ces belles photos qu'elle nous a aimablement envoyées d'Haïti où elle se trouve actuellement. Les installations de spiruline ont heureusement résisté à la terrible tempête qui a ravagé le pays fin Octobre.

U.S.A.

Une jeune société américaine déploie beaucoup d'enthousiasme envers la culture de spiruline à la maison. Elle organise des stages de formation et vend des kits comprenant tout le matériel et les produits nécessaires, y compris des souches. Cependant elle n'expédie les souches qu'à l'intérieur du continent (pas à Hawaï ou en Europe par exemple).

Cet organisme, installé en Californie, s'appelle **AlgaeLab** et il est dirigé par son fondateur, **Dr Aaron W. Baum.**

Vous pouvez aller voir son site http://www.algaelab.org (d'où est extraite la photo ci-contre) ainsi que de nombreuses vidéos sur Youtube, mais cela ne vous apprendra rien de plus que ce que vous savez, vous les spiruliniers ! Disons que c'est une curiosité intéressante, qui contribue à faire connaitre la spiruline au public. Et c'est pratique pour les américains qui veulent acheter des souches.

SCIENCE

Phéoforbides Vous connaissez ?

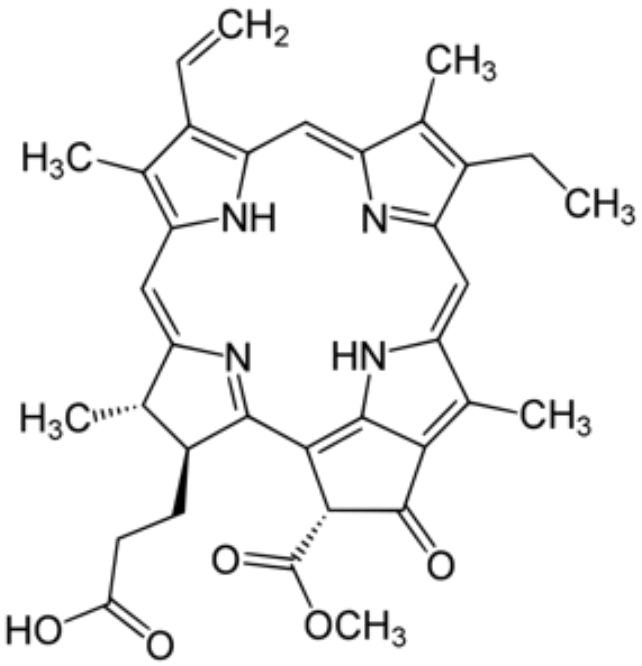
Moi je ne connaissais pas, jusqu'à ce que je rencontre le mot dans l'analyse d'une spiruline bio indienne. Piqué au vif j'ai consulté Wikipedia pour savoir de quoi il retournait. Il s'agit en fait d'une jolie molécule (voir ci-dessous), produite par la décomposition de la chlorophylle en milieu acide. On la dose par exemple dans les feuilles d'orge vert destinées à la consommation humaine et… dans la spiruline fabriquée exclusivement à partir de végétaux comme celle de PARRY Neutraceuticals qui produit 300 tonnes de spiruline bio par an dans le Sud de l'Inde.

Apparemment il ne faut pas que cette molécule dépasse une certaine concentration dans les produits destinés à l'alimentation humaine. Pas très étonnant quand on sait que la même molécule est utilisée en chimiothérapie pour accélérer la mort des cellules cancéreuses.

Comme quoi le bio n'est pas si facile à mettre au point…

En culture « chimique » nous ne risquons guère d'avoir des phéoforbides puisque nous sommes en milieu alcalin.

Pour satisfaire votre curiosité voici la formule chimique des phéoforbides, extraite de Wikipedia, the free encyclopedia :



JPJ

TECHNOLOGIE

Pompes « à chapelet»

[Extrait du site FAO – Pompes]
Ce type de pompes était en usage courant en France il n'y a pas si longtemps pour le relevage des purins. Il pourrait s'appliquer avec bonheur aux **plans inclinés**.]

Les origines de ce type de pompe remontent à **plus de 2000 ans**…

Le principal avantage de la pompe à chapelet c'est qu'elle peut travailler dans une large fourchette de hauteurs de refoulement. A cet égard, sa souplesse d'emploi est tout à fait comparable à celle de la pompe à piston. En, effet, la fourchette des hauteurs de refoulement varie de 1 m à plus de 100 m. Pour des hauteurs plus faibles, l'utilisation des disques n'affecte pas trop le rendement d'élévation car les pertes restent toujours faibles par rapport au débit total. Toutefois, pour des hauteurs plus grandes, les disques doivent être plutôt remplacés par des pastilles plus étanches pour minimiser les pertes. Plusieurs types de matériaux ont été utilisés, mais l'on utilise généralement des rondelles en caoutchouc ou en cuir portées pat des flasques métalliques de diamètre plus petit. Pour la plupart des pompes à chapelet, la partie inférieure de la gaine est en forme de cloche pour assurer un meilleur guidage des disques à l'entrée. Pour les pompes de grande hauteur d'élévation, où l'ajustement des disques doit être précis ; cette condition est de rigueur uniquement dans la partie inférieure de la gaine, alors que la partie supérieure est généralement évasée pour minimiser les frottements (voir figure 53a).

La capacité d'une pompe à chapelet est fonction du diamètre de la gaine et de la vitesse de rotation de la chaîne. Par exemple, il faudra quatre hommes pour actionner une machine fonctionnant sur une hauteur d'élévation de 6 m et avec une gaine de 100 mm [1].

Les pompes à chapelet ont été, et sont encore, d'un usage très courant, particulièrement en Chine où elles sont de fabrication industrielle. Elles sont souvent connues sous le nom de "pompes Libération". Du point de vue développement technologique, ces pompes constituent pour la Chine, un progrès majeur par rapport aux autres techniques d'élévation plus traditionnelles et plus primitives. Elles constituent une étape intermédiaire précédant la modernisation complète et l'utilisation des pompes centrifuges commandées par des moteurs.

FIGURE 53(a)
Pompe à chapelet type "Libération" chinoise (une version à force motrice animale est illustrée en figure 96)

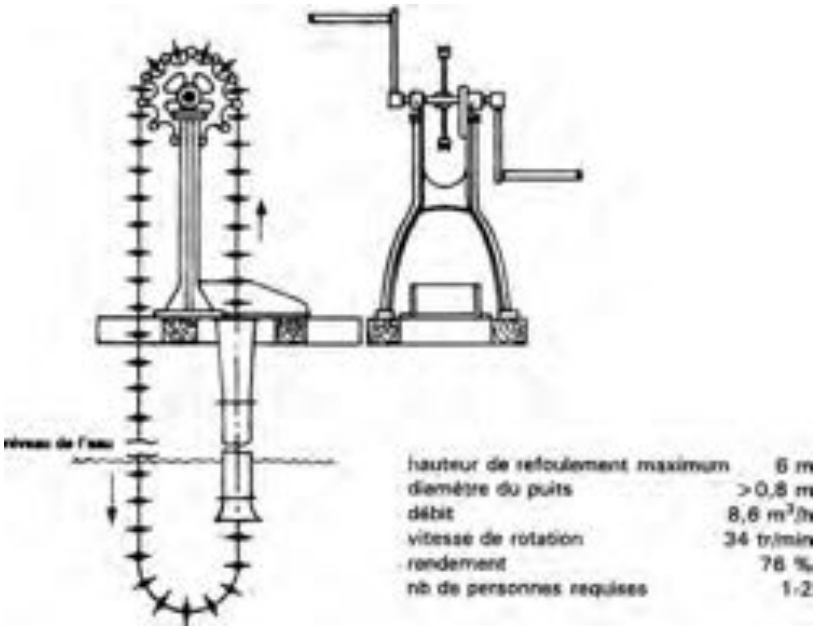
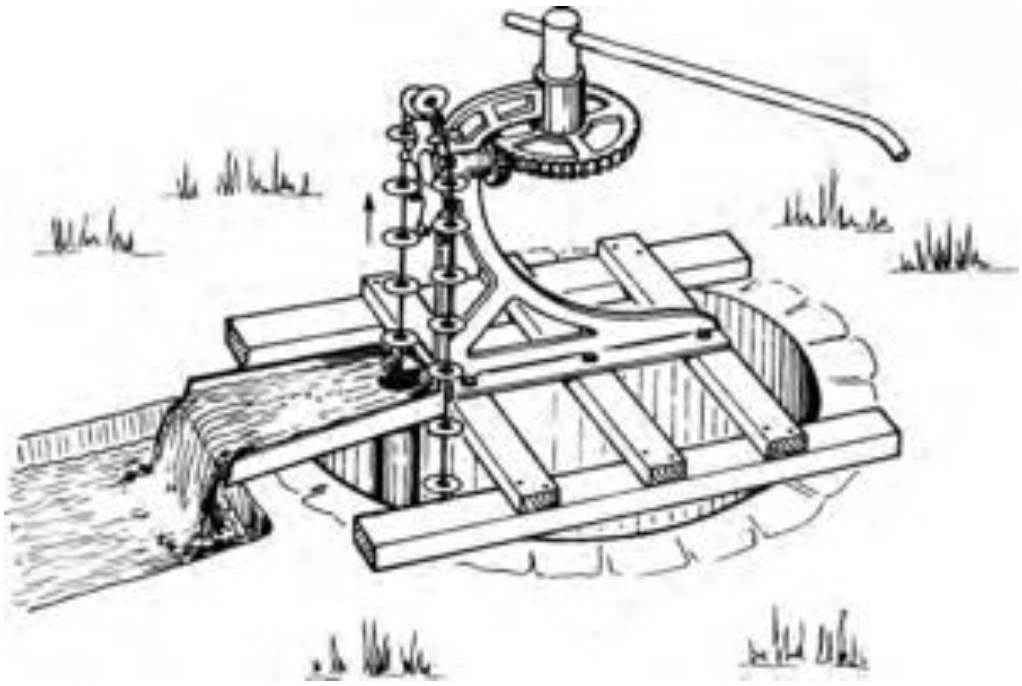


FIGURE 53(b)
Pompe à chapelet à commande manuelle



Deux à trois millions de "pompes Libération" étaient en service en Chine au plus fort de leur utilisation, dans les années 1960 [17]. Les caractéristiques de fonctionnement suivantes s'appliquent aux pompes à chapelet couramment employées en Chine:

Energie motrice	Hauteur refoulement (m)	Débit (m^3/h)	Rendement (pompe seule) (%)
2 hommes	6	5-8	76
âne	12	7	68
moteur 3 kw (élec)	15	40	65

Outre les multiples possibilités d'entraînement de la pompe à chapelet, on voit sur ce tableau que leur rendement est plutôt supérieur à celui de la plupart des pompes. Elle *est* principalement intéressante du fait que son couple au démarrage est inférieur au couple de fonctionnement en régime permanent. C'est un avantage certain par rapport aux autres pompes volumétriques, ce qui permet son accouplement à des machines motrices aux couples de démarrage limités.

De telles pompes seraient bien adaptées au relevage dans le cas de bassins en plan incliné.

****

NOVEMBRE 2012

INDEX :

CAMEROUN FRANCE (Colloque FSF, Corse, Chocolat, Angers, Réfugiés du Mali, Vaucluse) R.C.A. SUISSE

CAMEROUN

Piet van Winsen, spirulinier à Hyères, part le 27 novembre à Douala pour aider la ferme de spiruline de Nomayos (Yaoundé), en vue du colloque interafricain qui se tiendra à Yaoundé en mars 2013. Nous sommes très reconnaissant à Piet de cet effort de solidarité qu'il fait en plus de son travail au Burkina-Faso (voir PN d'Octobre 2012).

FRANCE

COLLOQUE de la FSF à Motz

Organisé par **Jeff Thévenet,** le Colloque annuel de la FSF 2012 s'est déroulé du 13 au 17 novembre dans son petit village savoyard de Motz (prononcez Mô), très bien adapté à ce genre de réunion : logement à l'Auberge-Restaurant-Gite de la Mairie, réunions dans la grande salle de la Mairie attenante.

Une cinquantaine de participants ou invités avaient fait le déplacement, pas tous en même temps ce qui explique que la photo de groupe finale ci-dessous en comporte moins. La FSF

comprend actuellement 85 adhérents (dont 3 des départements d'Outre-Mer et 21 du Var). Une trentaine de producteurs français ne sont pas affiliés à la FSF.

Comme d'habitude cette manifestation a été extrêmement riche en échanges interpersonnels hors réunions. Bon nombre de têtes nouvelles portant des projets nouveaux ou récemment démarrés. Quelques conférenciers extérieurs (laboratoires d'analyses, le constructeur de matériel spécialisé Faivre, le fabricant d'instrumentation WTW), AG, CA, commissions. Et il y a eu bien sûr la visite de la ferme de Jeff de 700 m². [Voir PN de Mai 2010 pour une visite virtuelle détaillée de cette ferme].

Et puis la traditionnelle photo de groupe :

*(Photo **Maud Van Laer** ; de gauche à droite et de haut en bas :*

- *Nicole Charmont, Julien Letellier, Benjamin Masson, Lilian Ducci, Nathalie de Poix, Joaquim Cabrol, Thomas Mauvezin, Rémi Bosc, Didier Bastion, Corinne Malardé, Laura, Jules Estival, Vincent Salmon, Bertrand Olivier, Thomas Gabrion, Régis Genève, Fred Reimund,*
- *Sébastien Gaudemer, J.P. Jourdan, Vincent Libeaut, Olivier Charmont, Jean-Baptiste Vin, Pierre-André Weite, Christine Ohresser, Isabelle Chaube, Jeff Thévenet, Bertrand Jacques, Christian Tinel, Philippe Calamand, Christophe Bonetti,*
- *Vincent Rioux, Jeannot Kientz, Catherine Tréton, Jean-Marc Robin, Jeanie Masschelein, Bernhardt Rompelt, Jean-Bernard Simian,*
- *Emmanuel Rousseau, Béatrice Leconte, Gilles Planchon, Mireille Chatenet,*
- *Adrien Galaret, Benoit Legrain, Laurent Lecesve, Vincent Bernardot, Emmanuel Gorodetsky, Cédric Coquet)*

NB : Ne figurent pas sur la photo les participants partis avant (comme Cédric Lelièvre) ou arrivés après la photo (comme Pierre-Etienne Pinchart), ni celle qui a pris la photo.

Mes impressions sur ce colloque

Les 3 axes principaux de ce colloque me semblent avoir été les suivants :

- La problématique « BIO », avec des modifications importantes à apporter au dernier texte d'Ecocert. En fait seuls les grands spiruliniers ont besoin de la certification pour contrer leurs concurrents qui vendent en Bio dans les magasins comme Biocoop. Les petits jouent la proximité et ont beaucoup moins à craindre cette concurrence, et se contenteraient volontiers du statu quo.

- La gestion de l'alimentation en azote. L'urée met 2 à 3 jours à s'hydrolyser en ammonium et si l'on ne suit pas de près les quantités chargées elle peut constituer une « bombe à retardement ». En effet aux pH élevés où nous travaillons la majorité de l'ammonium est sous forme d'ammoniac NH3 toxique pour la spiruline (source de mort subite). Or pour faciliter les filtrations on a tendance à mettre un excès d'urée en présence duquel il se forme du nitrate parfois en abondance. Cette formation de nitrate est en fait une chance dont il faut tirer parti. De nombreux bilans azote ont montré qu'il y aurait fixation d'azote atmosphérique, probablement la nuit. Mais la spiruline habituée à l'ammonium refuse de se nourrir de nitrates quand on stoppe l'urée : il faut au moins 4 jours avant qu'elle se décide à consommer le nitrate (pour elle c'est un gros travail de transformer le nitrate en ammonium, seule forme qu'elle sait assimiler). Pendant les marches au nitrate il y a un peu plus de phormidium, pas très gênant, mais les filtrations sont plus faciles. Cette marche alternée urée/nitrate conduit à une réduction importante de la consommation moyenne d'urée. Il faut faire attention à ne pas laisser s'accumuler trop de nitrates qui pourrait constituer une autre « bombe à retardement » : la réaction des nitrates sur les sucres éventuellement présents dans le milieu peut provoquer une énorme concentration en ammoniac et déclencher une mort subite de la spiruline.

- L'émergence rapide, presqu'explosive, du couplage méthanisation-spiruline. Le chauffage des bassins de spiruline apparait le meilleur moyen de valoriser la chaleur sous-produite par les groupes électrogènes. Effectivement les simulations que j'ai faites montrent qu'avec la chaleur et le CO2 pratiquement gratuits une ferme de spiruline en Bretagne ou Normandie, bien optimisée, peut dépasser Hyères en productivité et en rentabilité économique. Il convient d'accompagner ce mouvement pour le canaliser et en tirer profit pour le plus grand nombre.

J'ajouterai un point qui nous a surpris et troublés au cours de l'intervention du représentant du laboratoire d'analyses LDM (Alès) : « le % d'eau d'un produit est différent de l'activité de l'eau (aw) dans ce produit, activité commandant la dangerosité des contaminations bactériennes ». On est d'accord, mais ça ne change **rien** à notre méthode de mesure du %

d'eau dans la spiruline décrite dans mon Manuel, annexe A6.2.6 (page 91) puisque l'aw = % d'humidité relative de l'air en équilibre avec l'échantillon, divisé par 100. Ouf !

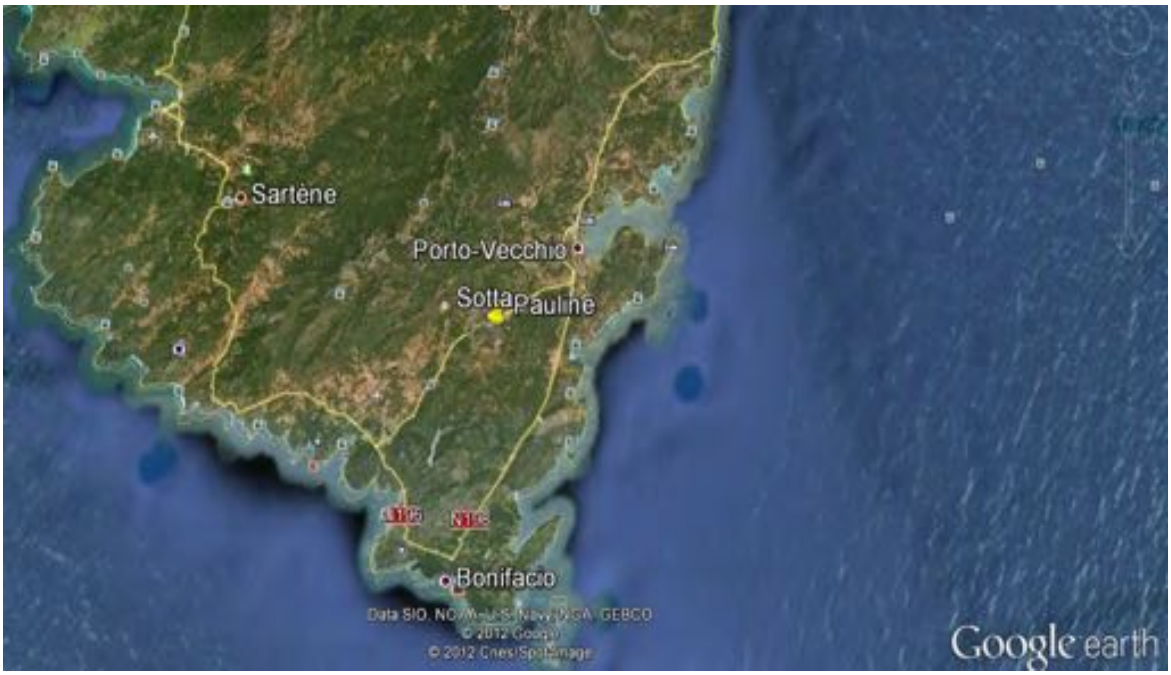
JPJ

Corse

Voilà enfin l'Ile de Beauté bientôt dotée de trois fermes de spiruline.

Celle de **Pierre-Etienne Pinchart**, belge, est installée à Bravone sur la côte Est avec 400 m² de bassins en construction, celle de **Pauline Genthial** près de Porto Vecchio (Corse du Sud) et enfin celle de **Marie-Jo Mondolini** à Propriano.

Ces deux spirulinières ont suivi la formation du CFPPA de Hyères.



Ci-après un joli texte que vient de nous envoyer Pauline :

« Etant native de Corse du Sud (Porto-Vecchio), je m'épanouis dans une région magnifique abritant, par son climat, une diversité époustouflante de faune et de flore. C'est d'abord par curiosité que je m'intéresse à la spiruline et me passionne au fur et à mesure en découvrant de quoi est capable cet être microscopique. je suit donc une formation en 2011 au CFPPA de Hyères pour en apprendre plus

C'est avec beaucoup d'enthousiasme que je commence à rêver de ma future installation sur la propriété familiale située près du village de Sotta, et de me lancer dans cette belle aventure de future spirulinière!

À la fin de ma formation à Hyères, je rentre en Corse avec un bidon de 15L de spiruline (Toliara) que *Ridja* m'a permis de prendre au CFPPA, les intrants pris à la coopérative de la Crau et de la bâche. Je construis un petit bassin de 3m2 dans une petite serre

La spiruline se porte très bien malgré un petit souci de filtration du à sa petite taille. Je me régale ainsi que mon entourage avec mes petites récoltes.

En Novembre, les travaux commencent: au programme rénover l'ancienne ombrière pour accueillir 2bassins de 50m2 chacun.

Avant Après

Puis une semaine après la fin du montage, le 6 janvier 2012, une forte tempête de vent a écrasé toute mon installation...

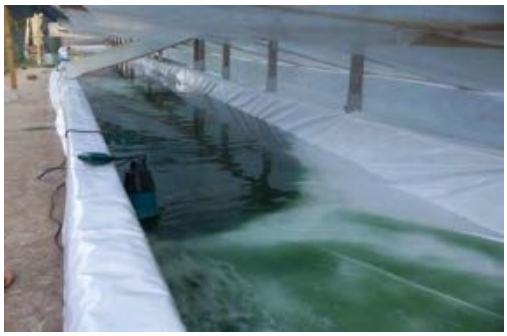
Ne pas réfléchir, tout démonter et vite passer à autre chose!!!! ce sera du dur!!! c'est parti pour apprendre les joies du béton....

Construction d'un bassin en parpaing de 100m2, avec une structure en bois pour y fixer des panneaux en bois et bâche. Puis construction d'un atelier de 15m2 avec le séchoir attenant.

Merci à Isabelle Chaube d'être venue m'aider a faire les cadres!

Au moment venu de pouvoir ensemencer le grand bassin, le petit bassin vire très vite du à un manque d'attention de ma part (prise par les travaux), des journées avec de fortes températures et une spiruline trop concentrée, facteurs qui ne font pas bon ménage... je perds donc ma souche.

Heureusement et un grand merci à Vincent Rioux qui a pris le temps de m'envoyer par bateau 2kg de spiruline dans un bidon.



C'est le 10 juillet 2012 que ma nouvelle spiruline (Éthiopienne) plonge dans son bassin en faisant naitre la Spiruline de Corse ainsi qu'une petite Pépita (petite nièce)! Bonne récompense d'une belle étoile ;)

Ma première récolte se passe 15 jours plus tard, le temps de laisser la spiruline s'acclimater à son nouvel environnement, d'augmenter le niveau de milieu de culture et d'avoir un secchi de 2, je récolte 1,200kg de spiruline sèche tous les trois jours ou plus car j'ai un autre emploi saisonnier, je n'ai pas rencontré de problèmes de culture, sauf un oubli de tuyau resté ouvert mais sans de dégât et un grand écart en glissant sur le rebord dans le bassin... hé hé oui.

Le climat ici est idéal comme vous pouvez vous en douter je fais encore des récoltes, mais se ont certainement les dernières, si le cœur vous dit vous êtes les bienvenus en Corse

Au final une installation pleines d'embuches mais une passion pour ce métier encore plus forte, un énorme merci à tous ceux qui ont cru à ce beau projet et mis la main à la patte comme on dit, et aussi à vous Jean-Paul de m'avoir proposé un article dans les Petites Nouvelles et me donner l'opportunité de vous présenter à tous ma petite entreprise : la Spiruline de Corse ».

Pauline

Encore un produit à base de spiruline

Ce chocolat contient 3 % de spiruline sèche finement broyée. Testé dans ma famille, il a plu à la majorité.

JPJ

Nouvelles d'Angers

Laissée une semaine sans soin et sans soleil pendant le colloque de Motz, ma petite culture de spiruline a survécu (température à mon retour = 22°C). Je l'ai remerciée en lui installant un éclairage de 20 W de LED (en ruban), délivrant environ 500 lux, qui s'allume pendant les périodes d'agitation.

J'ai par ailleurs beaucoup travaillé sur la question du couplage méthanisation-culture de spiruline un sujet qui est en train de prendre de l'importance dans la moitié Nord de la France. L'optimisation permet de définir des conditions où le prix de revient de la spiruline « nordique » est inférieur au meilleur possible à Hyères. Etonnant ? Mais la législation actuelle favorable à ce type d'installation va-t-elle perdurer ??

JPJ

SOS Réfugiés Maliens

Cédric Coquet, co-President de la FSF, référend et coordonnateur de Spir-Sol (réseau des producteurs solidaires au sein de la FSF); nous lance un appel urgent, soutenu par le collectif « Les Carrefours de la Spiruline » et tous les amis de la spiruline, afin de collecter le plus de fonds possible pour acheter de la spiruline des fermes du Burkina-Faso dans le but de poursuivre l'effort de l'APSB (producteurs du Burkina) qui ont commencé la distribution de spiruline au travers des réseaux solidaires africains,et ONG dans les camps de refugiés

maliens au Burkina-Faso..

Les producteurs Africains se sont déjà mobilisés pour répondre a cette situation d'urgence, ils ont besoin de tout notre soutien. La situation est urgente comme toujours, la rapidité de notre réaction donnera une fois encore la preuve de l'efficacité de la spiruline dans les situations d'urgence et apportera un peu de nourriture vitale et de soutien aux refugiés maliens.

Le collectif " les Carrefours de la Spiruline " centralise la collecte des fonds. Envoyez directement vos dons libellés a l'ordre de « Les Carrefours de la Spiruline », dont le N° de compte CCP est le 1042271 G 035 / PARIS. L'adresse postale pour l'envoi des chèques est : **Collectif « Les Carrefours de la Spiruline » c/o Annick Destiné, 15 rue de l'église, 27950 Ste-Colombe-près-Vernon**.

Merci de répondre à cet appel et de le diffuser autour de vous dans vos réseaux, avec l'espoir que la spiruline rassemble encore une fois autour d'elle les volontés qui décidément refusent la fatalité politique , et défendent résolument le droit a l'alimentation .

Merci d'avance à tous ceux qui répondront a cet appel. »
Signé :
- Pour le collectif " les Carrefours de la Spiruline" :
Annick Destiné et Emmanuel Gorodetzky

- pour Spir-Sol (FSF) : Cédric Coquet

Vaucluse

Dans les P.N. de novembre 2010 paraissait une annonce pour la reprise d'une ferme de spiruline à Pernes - les- Fontaines, dont l'exploitant devait se défaire pour des raisons familiales. Nous sommes heureux d'apprendre que l'opération s'est faite dans de bonnes conditions. C'est **Benjamin Masson** qui a repris l'affaire.

RCA

Cédric Lelièvre a du quitter le colloque de Motz dès le 14 novembre pour partir à Bangui en mission pour le compte de NSB (Nutrition-Santé-Bangui), l'ONG du Dr Dupire. Ce n'était pas sa première mission dans cette ferme de spiruline déjà ancienne (1995) mais qui continue à

avoir besoin d'assistance. Il est encourageant de constater que plusieurs des fermes démarrées en Afrique avant 2000 continuent leur carrière.

SUISSE

En revenant de Motz j'ai fait le détour par Genève pour revoir notre ami **Jacques Falquet.**

Ensemble nous avons rencontré les deux promoteurs de SPIRALPS, **Yannick Lesbros**, Président et **Frédéric Dubois**, Docteur en Chimie, qui a fait un session au CFPPA de Hyères en 2010. Ils nous ont relaté l'aventure du lancement de cette boisson à base de spiruline, dénommée SPIRALPS, déjà commercialisée en Suisse, qu'ils nous ont fait goûter et dont ils nous ont donné quelques bouteilles.

Cette boisson bien verte contient 1 g de spiruline par bouteille de 200 ml, mélangée à des jus de pomme et de pêche plus des extraits d'herbes des montagnes suisses. Le format de poche (200 ml) est pratique .

La spiruline vient d'une ferme allemande qui la cultive en tubes (PBR) pour des raisons de pureté, à partir d'une souche de Jeff Thévenet (Motz). La biomasse fraiche est transportée congelée. La boisson emballée en bouteilles plastiques est ensuite pasteurisée à froid (procédé sous très haute pression, appelé pascalisation). Elle sera peut-être un jour commercialisée aussi en France.

****

DECEMBRE 2012

INDEX : CAMEROUN ESPAGNE FRANCE

(Couplage, Aube, Vendée, Angers) MAROC

CAMEROUN

Yaoundé

Le nouveau bassin de 45 m² (Photo Petrus)

Piet van Winsen et son ami hollandais **Petrus** ont prêté leur concours à Technap en effectuant une mission pour améliorer le fonctionnement de la ferme de spiruline de Nomayos près de Yaoundé. Piet est producteur de spiruline l'été (à Hyères) et de tulipes l'hiver sous les mêmes serres. Il a par ailleurs une grande activité humanitaire en Afrique (voir PN de Nov. 2012).

Piet est très content de son séjour à Nomayos où il a construit et démarré un troisième bassin, à caractère provisoire, d'une superficie de 45 m² (photo ci-dessus). La première récolte dans ce bassin a été faite le 15 décembre (3 kg de spiruline fraiche) et la seconde le 17.

ESPAGNE

Iles Canaries

Notre ami **Peter Schilling** désirait depuis longtemps que je vienne le voir dans sa ferme de spiruline des Canaries. Ceux qui ne le connaissent pas pourront consulter les P.N. où depuis leur 1er numéro (octobre 2002) on a souvent parlé de lui et de ses réalisations sur l'Ile de Fuerteventura où la spiruline se cultive hiver comme été, face au Sahara.

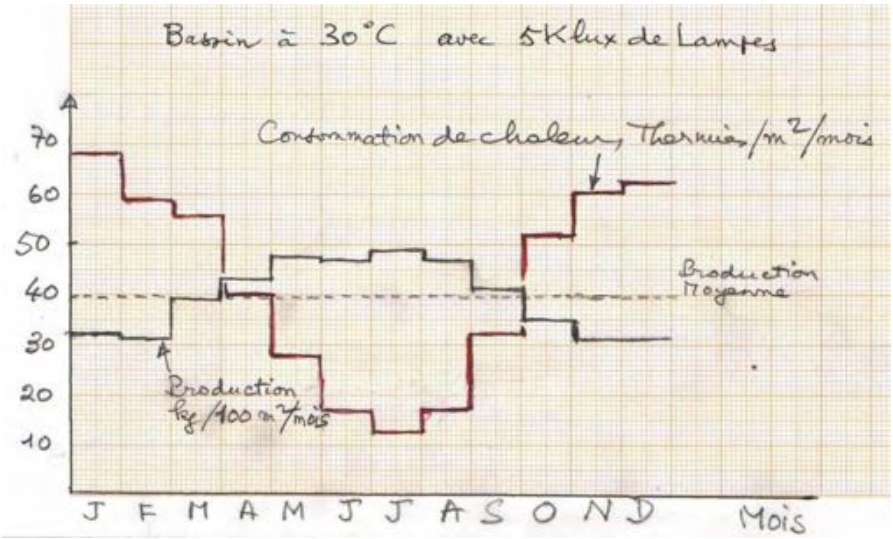
Alors j'ai décidé de partir de Nantes le 12 janvier sur un vol charter direct pour Fuerteventura (2 hr30), à la découverte de ce qu'a réalisé Peter.

JPJ

FRANCE

Couplage Méthanisation-Spiruline

Dans la foulée du colloque de la FSF j'ai calculé le comportement de bassins de spiruline supposés maintenus à 30°C toute l'année et munis de 5 kilolux de lampes. Le calcul a été fait mois par mois mais sans optimisation mensuelle (c'est-à-dire en gardant les mêmes paramètres toute l'année), pour une latitude de 48°. Les résultats ont été reportés sur le graphique ci-dessous :



Ces résultats sont compatibles avec l'obtention de la prime à l'efficacité énergétique donnant le prix de vente du kWh électrique à l'EDF maximum selon l'arrêté du 19 mai 2011. Pour la petite histoire la formule du calcul de cette « efficacité énergétique » dans le dit arrêté était fausse, comme me l'a confirmé le service compétent de l'ADEME (dont le siège se trouve heureusement à Angers) : un correctif a été rapidement publié au J.O.

Pour le calcul de cette efficacité énergétique la chaleur utilisée pour le chauffage des cuves de méthanisation et la chaleur excédentaire rejetée à l'atmosphère ne sont pas prise en compte. Seules les chaleurs « utiles », vérifiées telles et mesurées par des compteurs peuvent être prise en compte ; par contre le calcul est fait sur l'année entière ce qui est une souplesse intéressante. Il faut que le coefficient d'efficacité énergétique ainsi calculé soit supérieur ou égal à 0,7 pour que la prime soit maximum. Pour atteindre cette valeur avec la spiruline il est pratiquement nécessaire de produire toute l'année (et pas seulement de faire semblant car des inspections sont possibles), l'entretien annuel pouvant se faire un bassin à la fois pour régulariser la production. Il faut aussi d'autres utilisations de la chaleur pendant l'été, comme le séchage du foin, généralement prévu par le propriétaire.

Il ne faut pas croire que le couplage méthanisation-spiruline sera facile. Le problème principal à mon avis est d'implanter les serres à distance respectable des étables et de la méthanisation pour éviter les odeurs, les pollutions et les mouches, tout en évitant d'être

trop loin à cause du coût des canalisations (eau chaude aller et retour isolées thermiquement, CO2 ou gaz). Il faut en tous cas que la manipulation de la spiruline se fasse entièrement en « salle blanche », de la récolte à l'emballage, et que l'air d'aération soit filtré. L'extraction de CO2 pur des gaz de combustion est techniquement possible grâce à des procédés membranaires, mais c'est encore cher, alors que le biogaz débarrassé de son H2S peut se négocier au pire à sa valeur d'équivalent électricité correspondant à moins de 0,3 €/kg de CO2 produit.

Reste à évaluer la surface possible de bassins de spiruline en fonction de la puissance électrique du générateur ; cette évaluation est difficile à généraliser car elle dépend des autres utilisations de la chaleur, soit concurrentes de la spiruline (chauffage de bâtiments en hiver) soit complémentaires (séchage du foin en été). Sur un projet réel favorable j'ai obtenu 9 m²/ kW électrique produit, mais on cite aussi des valeurs moitié.

D'une manière très générale l'exploitant de la méthanisation est un éleveur, alors que l'exploitant de la spiruline couplée à cette méthanisation sera un spirulinier. Ce sont en effet deux métiers différents et à temps plein. Mais éleveur et spirulinier seront obligatoirement voisins et bons voisins, leurs intérêts étant étroitement liés.

En cette période de Noël songeons à la proximité ancestrale hommes-animaux (le bœuf, l'âne et les brebis de la crèche…), pour ne pas trop avoir trop d'a priori sur les nuisances.

JPJ

Aube : Proposition d'installation

Joseph Thorey, gérant du GAEC THOREY PERE ET FILS, recherche un spirulinier qui voudrait profiter de la chaleur et du CO2 de la méthanisation en voie d'installation sur la ferme. Ce Gaec existe depuis 25 ans et il est entièrement bio en culture (320 ha) et élevage (320 bovins et 150 porcs) associés. Il se situe au 6 voie de Praslin, 10210-Lantages, petit village de Champagne, de 240 habitants, à 30 km au Sud de Troyes. Coordonnées : téléphone : 03 25 40 17 06, adresse mail : joseph.thorey@9online.fr, site internet : http://gaecthorey.monsite-orange.fr ; coordonnées Google Earth : 48° 4' 14,43'' N/4° 12' 41,10'' E, altitude : 167 m. La Seine coule à 9 km et Paris n'est qu'à 160 km.

Le projet de méthanisation est bien avancé avec le bureau d'études S2Watt (http://s2-watt.com/). La puissance électrique sera de 80 KW. Les utilisations de la chaleur comprennent chauffage de maisons, chauffage d'une porcherie et séchage de fourrage, mais la majeure partie est réservée pour une ferme de spiruline de 700 m² capable de donner un coefficient d'efficacité énergétique supérieur ou égal à 0,7 c'est-à-dire donnant la prime EDF maximum.

Deux terrains sont disponibles pour installer la spiruline comme le montre le schéma ci-dessous, qui indique également une maison à rénover mise à disposition du spirulinier :

Si aucun spirulinier ne se présente, un maraîcher bio pourra prendre sa place.

Les membres du GAEC n'auront pas la capacité d'investir dans ce projet ni en terme de financement ni de temps. J'ai indiqué que le spirulinier ne pourra pas être bio avant probablement quelques années, le temps que soit mis au point l'utilisation des produits de la méthanisation. Pendant la période non bio il faudra avoir un bassin d'évaporation dans la serre pour les vidanges et les boues. Dans la demande de permis de construire, il est prévu d'avoir une poche d'eau souple pour récupérer les eaux pluviales. L'eau potable de la commune est assez calcaire.

Voici ce qu'ajoute Joseph Thorey :

« A priori, le permis de construire sera accordé sans problème avec un temps d'instruction entre 2 à 3 mois. La principale difficulté est le bouclage financier du projet. Les banques apprécient peu les projets novateurs et demandent beaucoup de garanties. Je ne me rends pas compte de l'investissement total ainsi que de la rentabilité. L'aide possible pour ce type de projet est substantielle si la personne à le statut de jeune agriculteur (- de 40 ans et diplôme agricole) : 15000 € de dotation jeune agriculteur (Etat et Europe), 9000 € d'aide au fonds de roulement (Région Champagne-Ardennes), 15000 € équivalent taux bonifié (Etat) et 30 000 € (Région) pour l'aide à la diversification si le projet rentre dans une case (production piscicole ?) soit un total au maximum de 69 000 €.
L'habitation est à rénover : dans un premier temps, il faudra louer un logement dans la commune.

Il est important pour nous, que la personne ait une fibre écologique. C'est peut-être intéressant de développer un système bio ayant la matière première sur place sur une petite surface au départ avec en parallèle le reste des bassins en conventionnel.»

A mon avis cette proposition est très intéressante pour un spirulinier prêt à investir dans cette région, et à vivre au voisinage d'un grand élevage, dans la campagne profonde.

L'étude technico-économique que j'ai faite du projet spiruline montre qu'il devrait avoir une très bonne rentabilité (je reste à la disposition des candidats pour en parler plus en détail). Notez que la disponibilité d'eau chaude gratuite et abondante est un avantage indéniable pour le séchage de la spiruline.

(*Paysage de Lantages, avec le clocher de l'église et le Gaec Thorey au fond ; terrain proposé : au-delà de la ligne d'arbres)*

L'idée de profiter de ce projet pour monter sur ce site un pilote de spiruline bio alimenté par les produits de la méthanisation est intéressante parce qu'on a affaire à une ferme d'élevage convertie en bio depuis 44 ans ! Le pilote pourrait comprendre au moins l'extraction d'ammoniac.

JPJ

Vendée : un couplage méthanisation-spiruline en construction

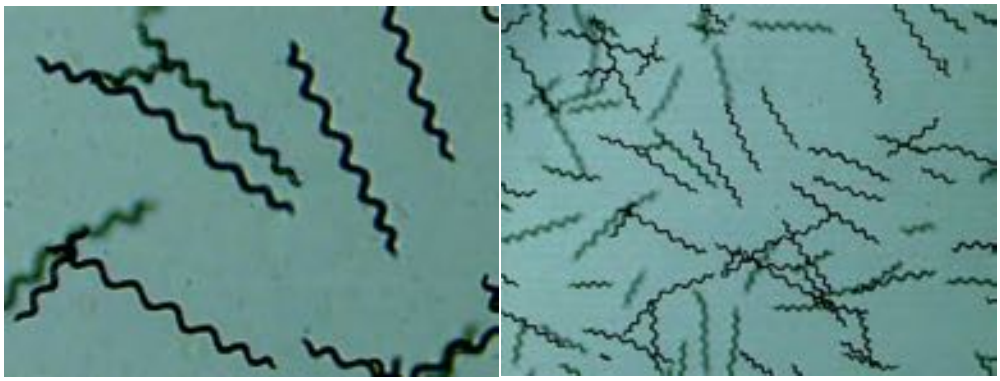
Fred Reimund dans la boue gelée de son chantier le 12 décembre, sur la Ferme de la Ménanterie, à 85110-Sigonnais, où se construit une unité de méthanisation de 53 kWe. Simultanément

Fred y construit une extension de 200 m² de sa ferme actuelle, pour profiter de la chaleur et du CO2 gratuit qui lui permettront de produire toute l'année.

La serre de Fred sera localisée en face des bâtiments de la ferme qu'on aperçoit sur cette photo (à gauche la maison de Mickaël Barbarit, patron de la Ménanterie) :

Angers Mon petit bassin résiste à l'hiver, sa température évoluant entre 30 et 35°C selon l'heure et le temps. La régulation, manuelle, se fait par le temps de marche de l'ensemble agitation-éclairage-aération (16 à 24 hr / jour), selon la température extérieure (-5 à 14°C) et surtout selon l'ensoleillement (souvent nul). Par temps clair un réflecteur incliné est mis en place pour augmenter la lumière solaire pénétrant dans le bassin. La nuit la serre est recouverte d'une couverture isolante. Moyennant ces précautions on a pu se passer de bougies chauffantes jusqu'ici. En fait c'est l'énergie électrique d'agitation et d'éclairage (45 Watt/m²) qui assure le complément de chauffage quand la lumière solaire est déficiente. En hiver il n'est jamais nécessaire d'ombrer ni d'aérer (au delà des 40 l/hr/m² du compresseur).

Une récolte a été faite le 5 décembre et une autre le 21. En fait ce n'est pas le manque de spiruline qui freine les récoltes (en plein air) mais le temps désagréable. La vitesse de filtration est excellente et il ne passe pratiquement plus de spirulines dans le filtrat malgré leur petite taille. Il s'avère qu'il s'agit de la souche « Titi » dont voici des photos prises le 21 :



JPJ

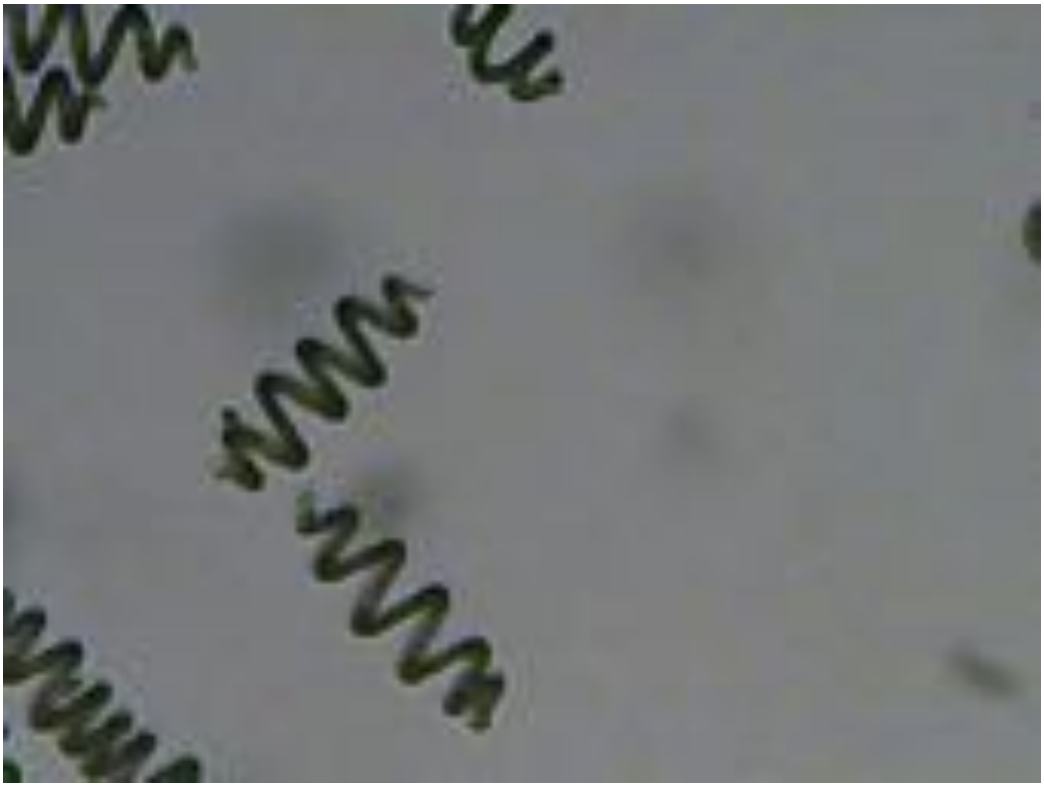
MAROC

Thomas Dussert est un microbiologiste qui a suivi la formation à la culture de la spiruline à Hyères et qui a fondé une ferme de spiruline au Maroc, décrite ainsi sur son site internet http://www.algocorp.com :

« La spiruline que nous distribuons est produite dans une ferme au Maroc, plus exactement dans la plaine du Souss à 40 Km au Sud d'Agadir. Ce site de production a été choisi pour ses conditions climatiques particulières: proximité avec l'océan, un ensoleillement quasi permanent ainsi qu'une faible pluviométrie. Ceci assure une culture homogène et une production, en continu, toute l'année. Algocorp travaille de manière exclusive avec cette ferme, ce qui nous permet de garantir une qualité constante et homogène de la spiruline que nous vous proposons.

L'eau utilisée pour la culture de cette spiruline est un élément essentiel et différentiateur.
Elle provient du sous-sol et plus exactement d'une nappe souterraine qui est alimentée par les neiges du Haut Atlas, ce qui permet d'avoir une qualité d'eau exceptionnelle (dûe à la filtration par les diverses couches géologiques). Le captage se fait à 100 mètres de profondeur, cela nous assure une protection contre d'éventuelles pollutions physiques, chimiques ou microbiologiques. »

En marge de ses activités de production Thomas vient de mettre au point une excellente technique d'isolation de souches monoclonales dont il nous envoie quelques échantillons vus au microscope :



Il est prêt à en faire profiter la FSF. Reste à trouver la meilleure formule, au Maroc ou en France, avec ou non maintien d'une banque de souches pures et vente de souches en quantités plus ou moins grandes : à étudier !

Avec tous nos bons vœux pour Noël et pour 2013

JANVIER 2013

INDEX AFRIQUE DU SUD (Biodelta, Clostridium) ALUMINIUM BENIN BURUNDI ESPAGNE FRANCE (Angers, Côte d'Armor, Finisterre) REPUBLIQUE TCHEQUE

AFRIQUE DU SUD

BIODELTA

Dans les PN d'Octobre 2005 nous annoncions :
« Une ferme de spiruline de 25.000 m² sous serres est en production d'après le site Internet ***www.biodelta.net****. La société a reçu l'agrément USDA "organic" (= "bio" mais selon la définition américaine). Elle propose une qualité de spiruline enrichie en sélénium, ainsi qu'une gamme de produits pour l'alimentation animale ».* Nous avions eu des contacts techniques sympathiques et enrichissant avec cette société et puis nous avons appris que ses propriétaires (suisses) ne l'estimant pas assez rentable cherchaient à la vendre. C'est maintenant chose faite, et il y a lieu de s'en réjouir.
Le site internet continue d'exister et les bassins totalisent 30.000 m² sous serres. Une phrase a attiré spécialement notre attention, disant que toutes les spirulines importées en Afrique du Sud, même les meilleures marques, contiennent beaucoup d'aluminium (on cite par exemple 636 mg/kg), alors que celle de Biodelta ne dépasse pas 30 mg/kg. Vu la toxicité potentielle de l'aluminium, il sera bon de vérifier combien les produits français en contiennent.

CLOSTRIDIUM DANS SPIRULINE

Une étude très poussée a été publiée en 2011 dans Journal of Applied Phycology (August 2011, Volume 23, Issue 4, pp 777-787) sur les risques de contamination de la spiruline par les spores de Clostridium , dont voici le résumé (Titre, Auteurs, Abstract) :

An investigation of *Clostridium* species present in nutraceutical preparations of*Arthrospira platensis* (*Spirulina*) for human consumption

Dirk T. Hoekstra, Heinrich Volschenk, Michelle Collins, Lynn D. McMaster

Abstract

"The presence of the anaerobic spore former *Clostridium* in *Arthrospira platensis* destined for human consumption is generally not assessed during quality assurance procedures. As this nutraceutical is administered as complementary medicine to the immunocompromised, this study aimed to investigate the presence of these potential pathogens. Anaerobic counts performed on tablets from a single manufacturer indicated an excess of 10^5 CFU/endospores g^{-1} tablet for three different *A. platensis* batches. Tests for coliforms for use as "indicators" of pathogens in the tablets were negative. Using classic culture techniques, five species of *Clostridium* were isolated. Subsequent use of PCR-denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) fingerprinting of tablets showed a divergent microbial population, with a predominance of anaerobic endospore formers, including*Clostridium*. Sequencing of a 1.5 kb 16S rDNA clone library and phylogenetic analyses of prominent operational taxonomic units confirmed the presence of an additional five *Clostridium* spp. and other genera in the tablets. A composite molecular ladder, using 16S rRNA DGGE amplicons of 17 representative bacterial species was constructed to assist in identifying anaerobes present in tablets sourced from three different *A. platensis* manufacturers. Results indicated that commercial *A. platensis* preparations were contaminated with potentially hazardous clostridia and other anaerobic species. Results suggest that certain commercial *A. platensis* preparations require stringent microbial quality assurance measures to ensure safe use as a nutraceutical for the immunocompromised and the general public."

Cette étude, menée avec de puissants moyens de recherche, a prouvé la présence de nombreux spores de Clostridium mais n'a pas élucidé leur origine. Elle propose différentes explications dont l'une est liée à la haute teneur en aluminium de la spiruline étudiée : *la contamination pourrait venir du traitement de l'eau utilisée.*

Cela nous rappelle les déboires de certains spiruliniers en 2011avec les ASR et Clostridium…, et qu'il faut prendre très au sérieux les risques dues aux zones mal oxygénées ou mal agitées dans nos bassins.

ALUMINIUM

Comme on vient de le voir dans le § précédant certaines spirulines peuvent contenir une dose élevée en aluminium. Ce n'est certes pas un métal lourd, mais sa réputation est sulfureuse dans le domaine alimentaire.

Il est donc recommandé de vérifier la teneur en aluminium dans les produits nous concernant.

BENIN

Camiliennes de Zivier

Jean-Louis Renaud nous écrit : *"Je me suis permis de confier une copie de votre manuel aux Caméliennes de Zivier (dans la banlieue ouest de Cotonou) qui ont construit 2 charmants petits bassins de culture de spiruline de 15 m² en béton au milieu d'un jardin fleuri mais qui ne disposent que de très légères notions sur la culture de la spiruline et, à l'opposé, un énorme savoir faire pour la lutte contre la malnutrition dans les campagnes béninoises."*

Il nous a envoyé un clip vidéo d'un bassin avec l'agitation en marche mais je ne suis pas arrivé à le joindre ici ; il faudra se contenter d'une photo extraite de ce film :

BURUNDI

Joseph Kirahagazwe nous écrit ceci :

« Voici les récentes réalisations à Bujumbura. J'étais parti le 25/01/2012, je suis rentré ce 24/12, et je souhaite bon vent à ce projet: j'ai participé à des émissions radio et télévisées, et des burundais savent maintenant que cette micro-algue existe, avec des résultats évidents contre la malnutrition. J'ai mis sur pied une association de droit burundais dont la mission est de produire

de la spiruline dont une partie sera distribuée gratuitement aux enfants sous-alimentés évoluant dans les écoles primaires dans 4 quartiers pauvres du Nord de Bujumbura. **»**

Il a joint un diaporama retraçant l'évolution sur 5 ans de cette ferme.

Evolution du projet spiruline de 2007 à 2012

Joseph en stage de culture de Spiruline, 2007, France

Aménagement et démarrage du site en 2008

Visite du Dr Jean-Louis Vidalo

Empierrage pour un maxi d'hygiène

Communication

Etat du site à mon retour en 2012… :

Et maintenant :

Il a fallu :

- **Tout recommencer à zéro:**
- **Fermer le site (clôture et portail)**
- **Eliminer les bâches et la planche périssables pour le fer et le béton**
- **Cimenter tout le site**
- **Protéger contre la pluie**
- **Construire ateliers de conditionnement et logements**

Destruction + reconstruction :

Bétonnage des bassins de spir + construction de logements :

Spir en culture dans des bassins couverts :

Récolte et conditionnement :

Podium :

« Salle blanche », espace conditionnement :

Logements et espace stockage :

Bassins et bâtiments en vis-à-vis :

And good bye!

ESPAGNE

Sur invitation de **Peter Schilling** (depuis bien des années !) je me suis décidé à passer une semaine de vacances studieuses avec lui aux Canaries, par un beau temps insolent. Je lui ai demandé de nous écrire une description de sa ferme de spiruline et de ses activités ; il faudra attendre un peu pour la recevoir car il a énormément de travail.

La photo suivante donne une vue des principaux bassins de Peter :

En attendant son texte je peux déjà dire qu'il a mis au point un système de purification simple et efficace ; j'ai voulu mesurer la turbidité de son milieu épuré, mais je n'ai pas pu : il aurait fallu un Secchi d'un mètre ! Ceci a des implications très importantes pour les spiruliniers : en plus du recyclage intégral du milieu, cela ouvre la voie à l'utilisation de plus grandes quantités d'intrants organiques bio (sucre, vinaigre, petit lait par exemple, et pourquoi pas l'effluent liquide de la méthanisation ?).

Le procédé est basé sur l'utilisation d'une pompe spéciale permettant d'obtenir une émulsion d'air dans l'eau et l'élimination d'une bonne partie des impuretés par moussage (skimmer) :

J'ai aussi pris contact avec **Emilio Soler Ouis** (ci-contre), le taxonomiste de la **Banco Espanol de Algas**, à Las Palmas (Gran Canaria) qui est très bien équipé : il est d'accord pour que je lui envoie un échantillon de notre fameux « Phormidium » pour identification (expédition faite le 23 janvier).

Emilio est un élève du Prof. Komarek.

JPJ

FRANCE

Angers Mon petit bassin subit les assauts de l'hiver et sa température mini se trouve réduite à 27°C du fait de l'absence totale de soleil pendant de très longues périodes en janvier, et ceci malgré une marche continue des pompes et de l'éclairage pendant ces périodes sans soleil (60 W injectés dans la culture). Le Secchi reste stable autour de 2,5 mais sans récolte. L'ajout d'urée ayant été stoppé en début de mois le nitrate a baissé de > 3000 mg/litre à < 500, et la quantité de « Phormidium » sur les bords a effectivement diminué. La turbidité du milieu reste très bonne (> 30 cm au Secchi noir).

JPJ

Côte d'Armor Le nord de la Bretagne commence aussi à s'intéresser de près au couplage méthanisation-spiruline. Une demande se fait jour pour l'utilisation de la spiruline en alimentation animale, malheureusement le niveau de prix de revient n'est pas encore compétitif pour ce secteur.

Finisterre Un nouveau « CFPPA » pour l'enseignement de la spiruline ?

Voici ce que nous écrit **Jérôme Mahieu,** enseignant au lycée agricole de Bréhoulou près de Concarneau :

« J'enseigne l'aquaculture au lycée de Bréhoulou à Fouesnant en Bretagne pour des classes de 2nde pro aquacole et BTS aquacole, Nous nous intéressons depuis 2 ans à la production de Spiruline. Nous possédons sur notre site une serre Horticole de 3 bassins de 5 et 10 m² pour initier nos élèves aux savoirs faire techniques de culture et de récolte. Nous possédons une salle d'algues

de 15 m² climatisée avec la verrerie et les cuves de 30 et 300 litres en plastique transparent pour monter en puissance la production.
Je me permets de vous contacter pour vous informer du réel intéret que portent les formations aquacoles du lycée à cette roduction.
Tel : ++33(0)298560004 Mobile : ++33(0)687498573 »

Cet enseignement tombe à pic pou répondre à la forte demande bretonne pour la production de spiruline couplée à la méthanisation.

REPUBLIQUE TCHEQUE

J'ai pris contact avec le grand taxonomiste des cyanobactéries, le **Prof Jiri Komarek** pour lui demander son avis sur notre « Phormidium ». Il m'a très aimablement répondu qu'il ne s'agissait certainement pas d'un Phormidium mais plutôt d'un Leptolyngbya… à confirmer en envoyant des échantillons vivants.

JPJ

****

Petites nouvelles de la Spiruline

FEVRIER 2013

INDEX : AUSTRALIE CAMEROUN EQUATEUR ESPAGNE (Canaries, Murcia) FRANCE (Science, Smarties, Macoc, Méthanisation) INDE NIGER PHILIPPINES

AUSTRALIE

TAAU Australia possède à Karama (au Nord du pays) une très grande ferme de spiruline de 48000 m² à ciel ouvert. Elle a été démarrée en 2002. Elle produit 60 tonnes par an. Le produit est spray-dried.

CAMEROUN

Jean-Bernard Simian participera au **Colloque Panafricain** qui va se dérouler en Mars à Yaoundé, accompagné d'un spécialiste en communication, et voici ce qu'il nous annonce :

« Nous pensons faire un blog en direct du colloque et mettre en vidéo les différentes conférences pour permettre à ceux qui n'ont pas pu faire le voyage de suivre les évènements. »

Le blog aura pour adresse www.planete-spiruline.fr .

Il commencera à y avoir du contenu à partir de fin février

D'avance un grand merci à cette équipe !

EQUATEUR

Il existe en Equateur une autre grande ferme de spiruline que celle de Biorigin. Elle est située aussi à une distance respectable (35 km) de la pollution de Quito : c'est **Andes-Spirulina.**

Voici leur adresse : Av. 12 de Octubre N24-562 y Cordero, Quito, Ecuador
Email: info@andes-spirulina.com
Teléfono: (593 2) 2231 570

(leur site : **http://www.andes-spirulina.com/index.html#**

et leur video : http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=XFibOV1wT8I

C'est une grande ferme de 22500 m². La spiruline a une belle couleur.

ESPAGNE

CANARIES

Procédé Schilling pour l'épuration des milieux de culture

Lors de mon séjour chez **Peter Schilling** aux Canaries en janvier, nous avons beaucoup parlé de son procédé d'épuration qui est complètement fonctionnel et efficace.

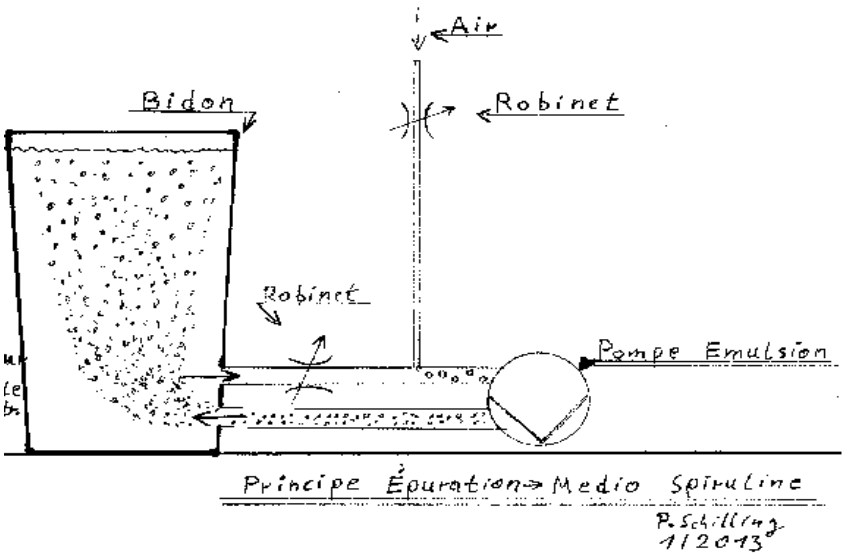
Peter est prêt à le mettre à la disposition des spiruliniers intéressés. Il présente ici une petite description illustrée à leur intention.

Voici d'abord une vue globale de l'installation composée d'une série de bacs de 1000 litres (bidons comme il dit) dont le premier est équipé d'un « skimmer » (procédé de purification par moussage où beaucoup d'impuretés sont adsorbées par les parois des bulles de mousse) :

Le principe général est de soumettre le milieu à épurer à un traitement par une émulsion d'air produisant à la fois une puissante oxygénation et une mousse qui adsorbe déjà beaucoup d'impuretés (EPS, protéines). Cette mousse est concentrée et séparée puis envoyée au compost.

Ensuite le milieu continue à être oxygéné pour activer la prolifération de la flore bactérienne naturelle qui finit de biodégrader les impuretés dans plusieurs bacs successifs.

La durée totale du traitement dépend de plusieurs facteurs, il est d'au moins une dizaine de jours. Voilà le schéma tracé par Peter pour le bidon de tête :



Le réglage de l'émulsion se fait par les deux robinets. Il est important que la pompe émulsionneuse soit située au niveau le plus bas du bidon et que la liaison entre pompe et bidon soit la plus courte possible car la pompe ne génère presque pas de pression.

Sur cette photo prise du haut du bidon le tube noir est l'arrivée de l'émulsion qui passe ensuite à travers un diffuseur et monte dans la cheminée centrale…

…qui se prolonge au-dessus du couvercle du bidon d'où l'on extrait la pâte mousseuse
contenant les impuretés.

Il existe dans le commerce de nombreuses pompes pouvant être transformées en émulsionneuses d'air (voir par exemple les photos d'un modèle bleu de fabrication italienne Pedrollo et de sa copie chinoise verte) :

Peter modifie ces pompes en émulsionneuses en remplaçant le rotor par un disque portant une multitude de vis :

Ces émulsionneuses consomment peu d'énergie et fonctionnent presqu'à sec. Pour le moment on ne voit pas encore de dégâts dus à la cavitation.
D'après l'expérience de Peter une puissance de 50 W suffit pour un bidon de 1000 litres.

A noter qu'on trouve des pompes émulsionneuses dans les magasins d'aquariophilie.

JPJ

Andalusie

La « deuxième plus grande ferme de spiruline au monde et la plus grande d'Europe » serait située près de Murcia :

asn_espirulina

@asn_espirulina

Empresa que se dedica a productos 100% NATURALES

Alhama de murcia · http://asn-espirulina.com

ASN veut dire Alimentos Superiores Naturales. Leur site http://asn-espirulina.com comporte une video et une galerie de photos. La video date de 2001, l'année où l'ancien directeur d'Imade les a quittés, mais l'exploitation semble continuer.

FRANCE

Science

Jérôme Mahieu (voir aussi au chapitre Philippines) nous a fait part d'une expérience qu'il a faite involontairement mais qui confirme ce que nous savons : « Je vous fais parvenir deux photos de spiruline "Paracas" ayant subit pendant 60 jours un éclairement de 8 klux 24/24h à température de 28°C : les ondulations deviennent irrégulières et désordonnées sur certains brins, comme le montrent les photos ci-dessous » :

Autrement dit les spirulines ont besoin d'un « temps de sommeil ».

Smarties

On sait que les Smarties bleus sont colorés à la phycocyanine. Ce qu'on sait moins est qu'une décharge ayant reçu un lot de smarties bleus probablement non conformes a tellement attiré les abeilles que leur miel s'est coloré en bleu.

Peut-être une piste intéressante à suivre pour produire du « miel de lavande » dopé à la phycocyanine?

Macoc

Si vous ne connaissez-pas Macoc, allez vous renseigner sur le site www.macoc.fr et vous découvrirez Mac Oc, le complément alimentaire, titré en phycocyanine !

SPIRULINE & PROGRES

Lettre d'invitation

Bonjour à tous,

Nous avons le plaisir de vous informer de la création de l'association SPIRULINE & PROGRÈS depuis le 15 Novembre 2012. Nous vous invitons à venir nous rejoindre.

L'Objet de l'association (extrait des statuts) :

- Recherche et Développement pour une culture cohérente et pérenne de la Spiruline et autres micro-algues.
- Transmission de techniques innovantes de ces cultures.
- Coopération et solidarité internationale pour favoriser l'autonomie alimentaire des peuples.

Spiruline & Progrès (S&P) veut agir dans un axe transversal entre les producteurs de Spiruline, les associations, les universités, les laboratoires de recherche et les étudiants. En collaboration avec ces différents acteurs, elle veut organiser et soutenir des programmes de recherche et de développement sur la culture de Spiruline.

S&P se veut être le support et le ferment de groupes de producteurs de Spiruline investis dans l'innovation (voir les thèmes de recherche ci-dessous). Nous demandons aux producteurs de spiruline adhérents de s'intégrer à au moins une cellule de recherche et à s'y investir.

Répondre aux axes de recherches prioritaires des producteurs de Spiruline et des associations engagées dans la culture de Spiruline pour les pays du sud est la principale vocation de cette association.

Voici nos propositions de cellules de recherche dans lesquels nous vous invitons à vous inscrire :

- Recherche, partage et classification d'expériences (témoignage des uns et des autres), de bibliographie et de publications scientifiques.

- Recherche de fertilisants acceptés en « agriculture biologique ».
- Valorisation de sources d'azote d'origine naturelle (engrais de fermes, composts, purins végétaux, bio digesteur, etc...)
- Culture raisonnée de spiruline.
- Culture en bassin profond et étude des lacs naturels.
- Epuration et recyclage des cultures.
- Culture de spiruline et biodynamie.
- Culture suivant le Cahier des charges Nature & Progrès.
- Spiruline fraiche ; protocole de récolte, analyse, transformation et conservation.
- Conservatoire des Spirulines (répertorier, isoler, reproduire …et transmettre).
- Recherche de partenaires financiers et scientifiques.

Des nouveaux thèmes de recherche pourront être mis en place à la demande des adhérents et des partenaires.

Une ferme expérimentale de Spiruline ainsi qu'un laboratoire permettant le contrôle des expériences sur place et chez les Spiruliniers (fermes pilotes) vont être installés au siège social de l'association.

Merci de nous envoyer votre adhésion et/ou vos dons au siège social de l'association. La cotisation annuelle est fixée à 20euros (chèque à l'ordre de Spiruline & Progrès). Les adhérents recevront un compte-rendu semestriel sur l'avancée des recherches.

Siège social : **Association Spiruline & Progrès, 14 chemin de la Roquette, 34120 TOURBES.**

Notre contact : spirulinetprogres@gmail.com

Au plaisir de vous compter parmi nous,

Le Président *Le Trésorier*
Gilles Planchon *Adrien Galaret*

Méthanisation

Les centres d'enfouissement d'ordures produisant du méthane (mélangé à du CO2) se multiplient, certains ne font que produire de l'eau chaude (par exemple celui qui alimente la ferme de Corinne Malardé en Normandie), d'autres ne produisent que de l'électricité (par exemple celui de Champteussé sur Baconne, à 22 km d'Angers, qui depuis un an produit 1000 kW vendus à l'EDF). Et il y en a beaucoup d'autres déjà.

Les méthanisations à la ferme se multiplient de leur côté.

Dans tous les cas il faudra utiliser le gaz pour cogénérer à la fois électricité et chaleur.

La spiruline est un des meilleurs candidats pour utiliser rationnellement cette chaleur et le CO2 co-produit.

Extraire le CO2 des gaz de méthanisation ou des gaz de combustion (dans les deux cas environ 30 % de CO2 en volume) est une option qu'il faudra aussi apprendre à mettre en œuvre, mais il faut commencer à trouver des fournisseurs et à demander des offres. Il s'agit normalement de procédés membranaires. Sinon on peut aussi avoir recours à la bonne vielle colonne d'absorption arrosée par une solution alcaline, mais qui fait sans doute un peu trop « usine à gaz » aux yeux des spiruliniers fâchés avec la chimie.

INDE

Parry Neutraceuticals, le grand producteur de spiruline bio indien, a produit un beau film en 2011 dont est extraite la photo ci-dessous :

Rappelons que Parry lave sa biomasse à l'eau, puis la sèche par spray drying et que son produit sec contient 19% de phycocyanine ce qui est remarquable.

NIGER

Depuis 12 ans fonctionne la petite ferme de spiruline du « **Puits de Bermo** » qui continue à alimenter le dispensaire voisin ; cela mérite d'être signalé haut et fort et salué bien bas.

Certes au départ bien des personnes s'y sont investies : Sr Odile Lesenne, son frère Yves (et son association nantaise) et Marie-Jeanne Batbedat, entre autres, et la fidèle équipe locale toujours en place. Mais le départ de Sr Odile n'a pas arrêté la production. Voici un texte édifiant qui nous parvient de Marie-Jeanne :

« Sr Odile été invitée à Banituri (Niamey) pour une journée porte ouverte sur la spiruline [le 15/12/2012], honorée par la présence du Ministre de la Santé et de la 1ère dame du Niger. Il a été fait une petite rétrospective de la spiruline au Niger. Dans son discours le Ministre de la Santé a nommé la première ferme de spiruline du Niger à Bermo.

Il paraitrait que Mr le Ministre venait de visiter Bermo et, très heureux de sa visite en voyant que le site fonctionnait depuis 12 ans, se serait fait expliquer le fonctionnement par Elhassan et Eletnin (qui en sont les premiers fermiers, et toujours là). Apparemment, il aurait beaucoup apprécié. »

Une belle « boule » de biomasse récoltée à Bermo

Banituri est une coopérative d'herboristerie qui exploite à Niamey une belle ferme de spiruline avec au début l'aide d'Antenna Technologie France.

PHILIPPINES

Jérôme Mahieu enseigne l'aquaculture au lycée de Bréhoulou à Fouesnant en Bretagne (France) pour des classes de 2nde Pro aquacole et BTS aquacole. Il nous écrit :

« *Nous nous intéressons depuis 2 ans à la production de Spiruline. Nous possédons sur notre site une serre Horticole de 3 bassins de 5 et 10 m² pour initier nos élèves aux savoirs faire techniques de culture et de récolte. Nous possédons une salle d'algue de 15 m² climatisée avec la verrerie et les cuves de 30 et 300 litres en plastique transparent pour monter en puissance la production. Je me permets de vous contacter pour vous informer du réel intérêt que portent les formations aquacoles du lycée à cette production.* »

Il est actuellement aux Philippines (Palawan) pour développer sur une ferme expérimentale une petite production pédagogique de spiruline. Il a emporté une souche fournie par Jean-Michel de Poix : elle se plait bien aux Philippines mais les spiralées prennent rapidement le dessus par rapport aux Paracas.

****

MARS 2013

INDEX : SCIENCE (Phormidium, Souche Mongolienne)
CAMEROUN CANADA EQUATEUR
FRANCE (Bio, Normandie) HAÏTI MADAGASCAR

SCIENCE

PHORMIDIUM : il se confirme que notre contaminant habituel serait bien du ***Phormidium***. Tant mieux : pas besoin de changer d'appellation.

Une bombe en Mongolie Intérieure : un article apparemment sérieux décrit la découverte d'une souche d'*Arthrospira* révolutionnaire dans le lac salé Chahannaoer, à la latitude de Pékin. Cette souche se distingue de toutes celles connues précédemment au moins sur deux points :

- elle contient un acide gras omega 3 (0,13 % de DHA dans le produit sec)
- sa vitesse de croissance à 10°C est égale à celle à 35°C, et elle présente un pic à 20°C.

De plus sa teneur en phycocyanine est très basse.

Au vu de ces étrangetés on est en droit d'émettre un doute sur le fait qu'il s'agisse bien d'une *Arthrospira* authentique.

Référence de l'article : "Isolation and Characterization of a Mesophilic *Arthrospira maxima* Strain Capable of Producing Docosahexaenoic Acid" by Hu, Hongjun, Yeguang Li et al., in J. Microbiol Biotechnol. (2011), 21(7), 697-702.

Quand on étudie de près l'article on s'aperçoit que deux différentes procédures d'isolation de la souche ont été utilisées, mais qu'aucune n'en garantit l'axénisme (on peut seulement assurer ici le caractère "unialgal", mais pas l'absence de contaminants par exemple bactériens). D'autre part aucune analyse génétique n'est présentée : on peut donc rester

dubitatif sur le fait qu'il s'agisse bien d'Arthrospira (même si il faut admettre une certaine probabilité) ... Et il est évident qu'une spiruline riche en DHA serait un plus considérable. Affaire à suivre de près.

Voici une vue du lac en question prise sur Google Earth :

CAMEROUN

Colloque International sur la spiruline : des conférences de haut niveau

Florian Dechand nous a envoyé dès le 15 mars un écho de ces conférences, qui ne peut que nous inciter à commander les Actes du Colloque :

« Production, vulgarisation, études scientifiques, rien n'est laissé de côté. Les conférences de ce colloque nous amènent chaque jour vers une meilleure compréhension des effets bénéfiques de la spiruline.

Ce colloque est marqué par une très grande présence de scientifiques et chercheurs qui nous exposent des résultats très encourageants.

Les éléments suivants ont particulièrement retenus notre attention.

⇦ Le docteur Marcel AZABJI au 4ème Colloque International sur la spiruline exposant ses résultats de recherches

Le docteur Marcel AZABJI, du Cameroun, nous a présenté les résultats d'une étude menée au sein de son laboratoire de physique humaine (en partenariat avec l'ONG Antenna Suisse).

Cette étude a été menée sur des personnes infectées par le virus du SIDA et traitées aux anti-rétro-viraux. Elle concerne deux groupes de 26 patients. Elle a permis de montrer un **impact positif de la prise quotidienne de spiruline** sur l'état nutritionnel et métabolique des patients. Un effet intéressant a également été observé au niveau de l'immunité avec une augmentation plus marquée des lymphocytes CD4dans le « groupe spiruline » que dans le groupe témoin qui avait reçu simplement une supplémentation à base de soja.

Marthe-Elise MATIP exposant ses résultats de recherches au 4ème Colloque International sur la spiruline

Dans le domaine des troubles lipidiques chez les personnes vivants avec le VIH, **Marthe-Elise MATIP, doctorante en nutrition**, nous a présenté les résultats d'une étude menée sur trois ans avec deux groupes de 87 patients.**L'effet d'une consommation quotidienne de 10 grammes par jour de spiruline a permis de faire chuter significativement l'indice d'athérogénicité.** En clair, le rapport entre le mauvais cholestérol et le bon cholestérol a évolué de manière favorable pour le « groupe spiruline ». Notons au passage que l'expérience a été menée avec une spiruline artisanale produite en Afrique Centrale.
Plusieurs études, menées notamment sur des rats, ont été présentées par d'autres participants. Elles fournissent également des résultats très intéressants. »

Denise Fox, qui a aussi participé au Colloque, nous a transmis ce texte :
« Malgré tous les problèmes innombrables rencontrés et surmontés par Marthe-Elise – absence d'appui financier du gouvernement et des partenaires du Nord (seuls quelques spiruliniers comme Jean Bernard

Simian et ONG comme Technap ou Spiruline et Partage ont participé par leur présence et/ ou par leur aide financière) – **ce colloque a été un succès important pour la spiruline !**

Une cinquantaine de participants: peu de spiruliniers du Nord (merci à J.B.Simian qui a représenté efficacement les français, et aussi à Chantal Dengis, une belge qui a une belle réalisation en marche à Haïti), mais quand même quelques-uns du Sud – surtout des camerounais qui voulaient être aidés pour les cultures ou leurs projets mais aussi du Tchad, de RCA, du Bénin, du Togo et même, ce qui était une première, de Madagascar, ainsi qu'un couple thaïlandais producteur de spiruline (4 hectares de bassin !) que nous avions pu inviter car il y avait une traductrice et quelques anglophones. Il y avait aussi des scientifiques qui présentaient leurs travaux de haut niveau sur la spiruline – notamment ceux du Cameroun, d'Algérie, de Thaïlande et surtout du Tchad, ce qui était très précieux.

Les personnes qui voudront profiter des comptes-rendus seront invités à participer financièrement (pour aider à éponger le grand déficit financier du Colloque !). »

La photo ci-dessous montre **Denise Fox remettant la « clé » à Roger Adounkpé :**

C'est donc le Bénin qui a été choisi pour organiser le 5ème Colloque Spiruline africain en 2015 ! C'est d'ailleurs le pays qui a été le premier à produire de la spiruline en Afrique.

Il faut souligner l'importance de la présence de **Chantal Dengis** qui faisait le lien transatlantique entre Haïti et le Continent Africain, puisqu'elle représentait la ferme-école de spiruline de Port-au-Prince (voir article ci-dessous).

CANADA

Bien que produisant beaucoup de déchets animaux (feedlots) l'Amérique du Nord a très peu d'installations de méthanisation. Néanmoins des efforts sont faits. Par exemple la société canadienne **S4CO2** propose un procédé pour extraire le CO2 et l'H2S du biogaz, une "raffinerie de biogaz" en somme, utilisant une technique membranaire (fibres creuses) pour séparer les gaz, le CO2 extrait servant à alimenter des cultures de microalgues.

Un tel procédé, quand il sera disponible en Europe (en fait il l'est déjà sûrement, il faut prendre le temps de le chercher), sera utile pour les spiruliniers français couplés à une méthanisation, si le coût d'extraction du CO2 pur est suffisamment bas.

EQUATEUR

Terre d'union, une association bretonne qui finance 3 écoles dans un ancien bidonville de Quito, désire y adjoindre une production de spiruline pour améliorer la santé des enfants.

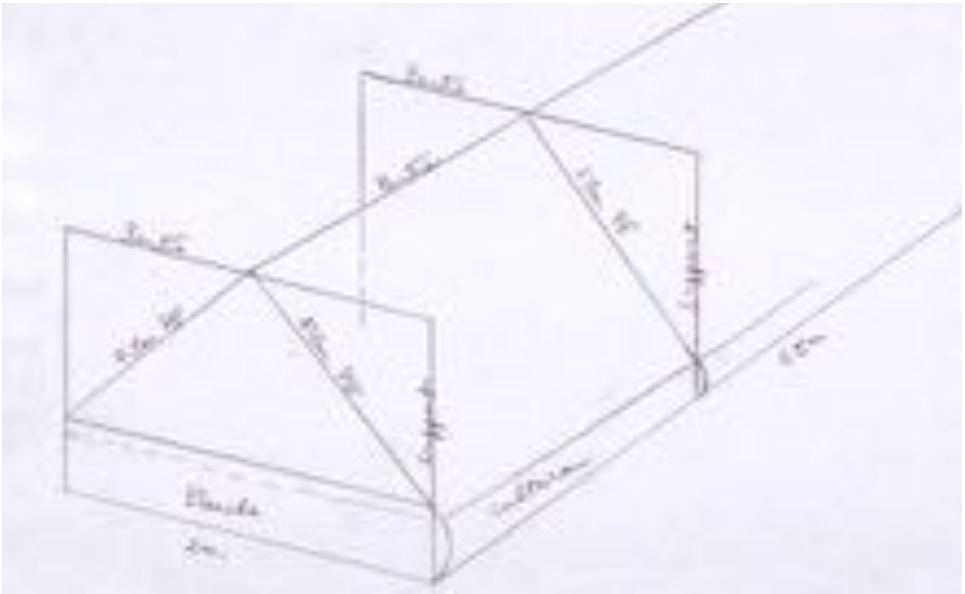
Pour cela elle s'est adressée à l'association **IATUS**, laquelle a demandé l'aide de **TECHNAP** pour former les jeunes qui sont chargés de monter et démarrer la production de spiruline.

Leur formation s'est déroulée dans la ferme de **Corinne Malardé** pour la partie pratique (voir ci-dessous) et en salle pour la partie théorique, près d'Avranches. Ils sont déjà en Amérique à l'heure qu'il est.

Vu le budget extrêmement faible prévu pour cette installation, je n'ai pas caché aux stagiaires la difficulté de l'entreprise. Surtout en un lieu où la pression partielle du CO2 dans l'air est amoindrie par l'altitude de près de 3000 m. : or la seule solution possible financièrement sera de se contenter du CO2 de l'air car l'accès au bicarbonate est règlementé et très cher dans ce pays.

Cela veut dire faible productivité, et donc des bassins très peu coûteux au m².

Je me suis donc permis de leur proposer des bassins d'un type que j'ai expérimenté à Mialet et au Chili, construits essentiellement en film de serre et en bois :



Film de 6 m. de large dont les bords sont fixés à la poutre supérieure + moustiquaire aux deux bouts

Le climat de Quito est favorable à la spiruline mais des précautions doivent être prises pour éviter la photolyse le matin où il fait froid et où le soleil peut être vite redoutable. Il faudra donc prévoir une couverture isolante la nuit pour éviter les températures trop froides matinales, pouvant servir aussi d'ombrage éventuel. En cas de surchauffe on pourra mettre des ventilateurs devant les portes. Les récoltes se feront sur des cadres fixés aux portes mais à l'abri de la serre. Aucun système d'épuration du milieu n'est prévu car à haute température et basse productivité le milieu ne se salit pas beaucoup. La marche normale ne devrait pas nécessiter beaucoup de surveillance (à part la température) car aux conditions choisies les paramètres de marche devraient se maintenir tout seuls aux bonnes valeurs : pH

autour de 10,6 et productivité moyenne autour de 4 g/j/m² grâce au climat régulier équatorien comme le montre cet extrait (janvier) des résultats d'une optimisation avec SPIRPAC-F :

JOUR/	TBx/	TBn/	pHx/	Conc./	Niv./	Sal./	Prod,g/m²/		
10	32,34	27,44	10,67	0,43	19,83	16,69	5,51	0,00	- -
11	30,21	25,49	10,64	0,40	19,81	16,76	5,51	0,00	- -
12	25,35	22,84	10,61	0,38	19,80	16,82	5,51	0,00	- -
13	23,39	21,41	10,59	0,36	19,79	16,87	4,79	0,00	- -
14	25,47	21,11	10,60	0,38	19,78	16,85	0,00	0,00	- -
15	29,74	22,90	10,61	0,39	19,76	16,85	5,51	0,00	- -
16	31,38	25,80	10,62	0,39	19,74	16,85	5,51	0,00	- -
17	31,99	26,84	10,63	0,40	19,72	16,85	5,51	0,00	- -
18	32,20	27,21	10,64	0,40	19,69	16,85	5,51	0,00	- -
19	32,28	27,34	10,65	0,40	19,67	16,86	5,51	0,00	

JPJ

FRANCE

Commission Bio de la FSF

Cette commission s'est réunie chez **Vincent (Wince) Bernardot** les 3 et 4 mars, dans la région montagneuse de l'Hérault.

Ce genre de réunion est toujours sympathique, même si les participants ne sont pas toujours d'accord.

Et ce fut l'occasion de visiter la ferme de spiruline de Vincent, à flanc de montagne :

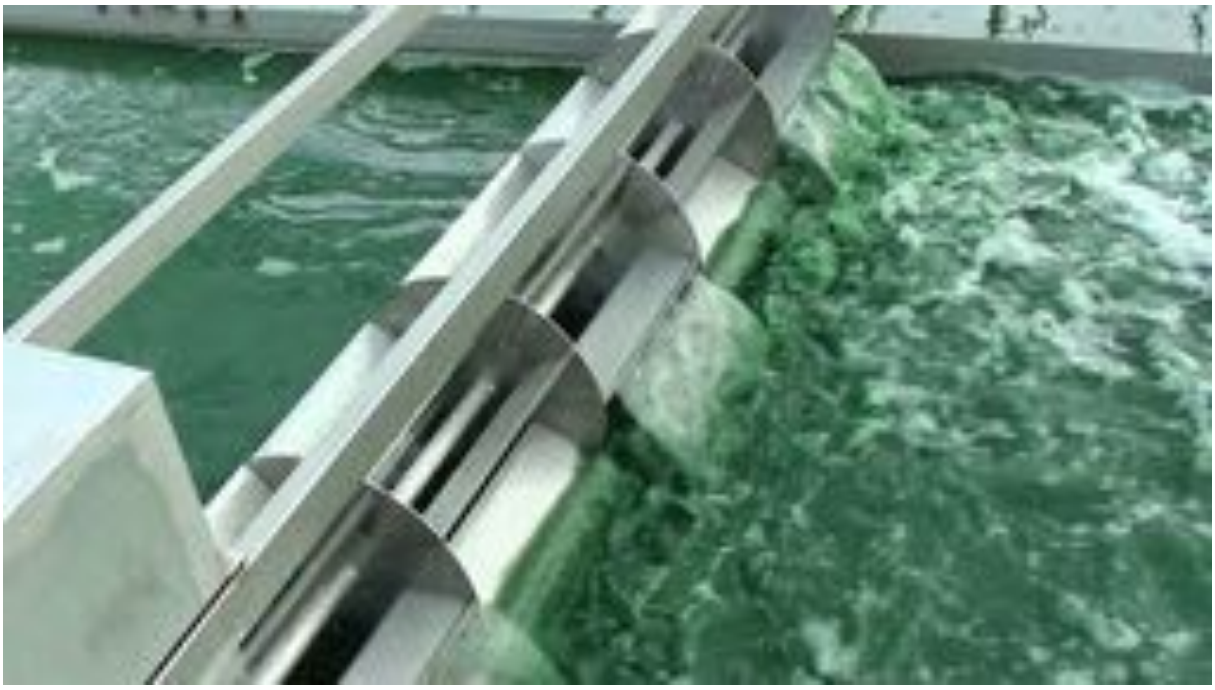
(les pales sont des morceaux de bidons)

Méthanisation – Spiruline en Normandie

Corinne Malardé étant la seule à récolter en hiver (grace à un chauffage à base de biogaz), elle a accepté d'accueillir dans sa ferme de Cuves deux stagiaires en partance pour Quito, Equateur : **Maud Rivière et Baptiste Bourdeau.** Ils partent démarrer une ferme de spiruline humanitaire dans un quartier défavorisé de Quito (voir ci-dessus).

Corinne a 3 bassins de 110 m² et elle utilise du matériel acheté à Faivre, dont certains éléments auront visiblement besoin d'être rodés (cas de la table de filtration, inutilisable en l'état).

Mais les roues à aubes fournissent une bonne agitation comme le montre la photo ci-dessous



L'ensemble de la ferme fait très bonne impression au visiteur.

La photo ci-dessous vous présente les stagiaires Maud et Baptiste pendant leur mini-stage chez Corinne :

Le site de Corinne http://www.spirulinedenormandie.fr vous donnera plus d'information sur sa ferme et sur la spiruline (notamment sur le remboursement de la spiruline par une Mutuelle).

HAÏTI

Les P.N. ont déjà parlé de la ferme de spiruline de Port-au-Prince, mais nous avons demandé à sa promotrice, **Chantal Dengis,** de nous envoyer un descriptif plus complet que voici :

Une Ferme-école pour la production de spiruline en Haïti

Le projet de "***ferme-école pour la production de spiruline en Haïti***" s'appuie sur un partenariat entre l'Université de Liège (Aquapôle et CUBIA) et la Faculté d'Agronomie et de Médecine vétérinaire (FAMV) de Port-au-Prince, futur maître d'ouvrage. Financé sur 3 ans dans le cadre des accords bilatéraux entre la Région wallonne (WBI) et Haïti, il a démarré en novembre 2010, avec la construction de 3 bassins de 25 m^2.

Il s'agit bien d'un projet pilote sur l'île, où la spiruline est pour ainsi dire inconnue… si ce n'était d'une clientèle aisée qui pouvait jusqu'il y a peu s'approvisionner en comprimés en provenance de Cuba dans quelques pharmacies de la capitale.

La ferme-école a triple vocation:

- comme ***centre d'écolage***, elle est le relais d'un transfert de compétence assurant la formation aux techniques de production et de gestion, à l'adresse de tout potentiel « entrepreneur » , public ou privé susceptible de lancer sa propre « ferme ».

Des journées et cycles de formation ont été organisés à la FAMV, ayant touché essentiellement des

étudiants en agronomie, gestion et paramédical .

La Hall Technologique alimentaire de la FAMV offre par ailleurs une réelle opportunité de recherches quant à la formulation et la fabrication d'un aliment enrichi en spiruline. Des étudiants mémorants ont été sensibilisés au sujet.

- comme ***lieu de sensibilisation***, elle sert de point d'ancrage pour l'information et la promotion.

Le « bouche à oreilles », notamment chez les « réfugiés » du séisme vivant, encore à l'heure actuelle, sur les terrains jouxtant la ferme, draine chaque jour toujours plus de « curieux » auxquels toute l'information utile est communiquée

Notons par ailleurs que les 2 agronomes engagés sur le projet participent au « cluster » nutrition organisé chaque mois sous l'égide du Ministère de la santé en vue de coordonner le travail des 42 ONG nationales et internationales, acteurs des programmes de nutrition/renutrition sur l'île.

- comme ***unité de production***, ses 75 m^2 peuvent fournir 150 Kgs de spiruline sèche/an, distribuée d'abord à des fins de sensibilisation, vendue à l'heure actuelle sur la ferme en sachets aluminisés thermoscellables de 70 g au prix de 70 gourdes/sachet (environ 1,3 euros)

La vente via un réseau de « petites » commerçantes est également envisagée.

Les alternatives, en vue de pérenniser et de donner au projet de nouvelles perspectives seront discutées cette année en étroite collaboration avec les autorités de la FAMV … « N'ap kenbe ! »

(Note rédigée par Chantal Dengis, qui était au Colloque de Yaoundé.)

MADAGASCAR

Cyclone du 22 février à Toliara

Vue d'ensemble de la ferme de **Mme Vola** après passage du cyclone qui a détruit une grande partie de la ville :

Les bassins ont résisté mais évidemment pas les films de serre.

****

AVRIL 2013

INDEX : ALGERIE CAMEROUN ESPAGNE (Canaries, Catalogne)
FRANCE (Angers, Paris, PN) MADAGASCAR RCA

ALGERIE

Tamanraset
Abdelkader (Kadda) Hiri continue à faire de la spiruline et augmente progressivement sa superficie de bassins : il a maintenant ajouté un bassin de 200 m² sous serre. Il a aussi fondé « Sahara Spirulina » pour assurer la distribution de spiruline à des gens qui en ont besoin. Et Kadda prépare sa participation active au Salon International qui aura lieu à Oran en novembre 2013.

BURUNDI

Les PN ont souvent mentionné le développement progressif et sérieux de la spiruline à Bujumbura sous l'impulsion de **Didier Hiberty**, avec l'aide de l'ONG **SOLIBU,** et grâce au travail acharné, sur le plan local, de **Luc Vyamungu.** Les débuts remontent à Janvier 2007 quand Didier faisait son stage au CFPPA de Hyères, puis au Burundi en février 2007. On pourra suivre l'évolution en consultant les PN de mars, avril et juillet 2007, puis janvier et août 2008, février et décembre 2009 et juin 2010.

Le président de SOLIBU**, Denis Lavenant**, nous a envoyé la lettre ci-dessous expliquant que leur ferme de Bujumbura va connaitre une très forte extension (à 500 m² bien clôturés contre les vols) en collaboration avec Antenna. Vous trouverez aussi dans cette lettre un lien vers un film You tube donnant des témoignages intéressants sur l'utilité de la spiruline :

« Nous avons, Didier Hiberty et moi-même, effectué une mission au Burundi en février, pour préparer un projet de ferme de Spiruline en partenariat avec « Antenna Technologie » (voir leur site):Nous envisageons avec leur support financier et technique de multiplier par 8 notre capacité de production et de la rendre autonome financièrement grâce à une vente d'une

partie de la production aux grandes associations humanitaires. Le projet avance bien et nous sommes en train de réaliser, sur place ,avec un étudiant Burundais, une petite étude de marché.

A l'occasion de ce voyage j'ai recueilli 2 témoignages intéressants. Le premier, de Angelica qui, à Buyengero, donne la spiruline que nous produisons à Bujumbura, aux enfants dénutris. Le deuxième, de Seconde, qui s'occupe de l'orphelinat de Makamba que nous parrainons , qui elle aussi, donne de la spiruline aux enfants qui sont abandonnés chez elle.
Nous vous tiendrons bien entendu au courant de l'avancement du projet
Voici le petit film de témoignages sur la spiruline qui pourra vous intéresser ; n'hésitez pas à transmettre ce lien à qui bon vous semblera :
http://www.youtube.com/watch?v=C772zuBOODY
Merci de votre soutien,
Cordialement
Denis Lavenant, Président de Solibu
3 rue de Leyrat 63670 La Roche Blanche
04.73.87.54.06/06.86.07.14.05
denislavenant@wanadoo.fr »

CAMEROUN

Le Colloque de Yaoundé est déjà loin derrière nous mais nous ne disposons pas encore de beaucoup de documents à cause des difficultés de transmission. Il sera possible, d'ici quelque temps, de se procurer un compte-rendu soit écrit soit sous forme d'une vidéo, vendus pour contribuer à éponger les lourdes dettes qu'a du contracter l'organisateur local, la FESCCAM, pour assurer le succès de cette manifestation.

Cependant Roger Adounkpé, qui coordonne les travaux de la ferme de spiruline de Pahou, au Bénin, et qui représentait TECHNAP au colloque, a bien voulu rédiger le compte-rendu ci-dessous qui vous donnera des échos directs en attendant le C.R. ou la vidéo officielle :

« Compte rendu de participation au 4ième Colloque Panafricain à Yaoundé »
Prévu pour 2012, le 4ième Colloque Panafricain sur la spiruline a finalement eu à Yaoundé en République du Cameroun du 10 au 17 Mars 2013 sous le thème.
La décision de participation du CREDESA a été prise en Janvier 2012 avec Jean Pierre Clergeau Président de TECHNAP lors de sa mission au Bénin. Il a été suggéré que je présente en plus de ma communication celle du TECHNAP
Le présent compte rendu fait le point du déroulement du colloque, les principaux sujets débattus, l'élection du pays organisateur prochain colloque, les impressions sur l'organisation du colloque.
Déroulement
Les travaux ont commencé le Dimanche 10 Mars en Présence du Prof. Jeanne Ngogan (Biochimie) Présidente du comité scientifique du Colloque. Un bassin d'un peu moins de 2m² a été monté à titre de démonstration équipé d'un agitateur par Jean Bernard. Il a été ensemencé et tous les participants ont pu voir durant le colloque l'évolution d'un bassin de spiruline.

L'inauguration officielle a eu lieu par le SG/Ministère de la Santé le lundi 11 Mars 2013. Une visite du bassin expérimental a pu permettre à la délégation officielle de voir grandeur nature une infrastructure de production de spiruline. Conformément au programme, les présentations ont été suivies de débats approfondis.
J'ai présenté la communication de TECHNAP le lundi 11 Mars sur le thème *SPIRULINE et Qualité* ; La communication du CREDESA a été faite le 13/03/13 sur *Effet de la poudre de spirulina platensis sur le syndrome métabolique*.
La journée de jeudi a été réservée à la détente sur le site touristique d'Ebogo. Les personnes désireuses ont payé une somme de dix mille francs (10 000frs cfa) comme frais de participation. Deux fermes de dimensions très modestes ont été visitées. La visite notamment celle la présidente a suscité beaucoup de commentaires et de questionnement.
Les travaux du Colloque ont pris le Samedi 16 Mars pour tenir compte du départ de certains participants au lieu du 17 Mars comme le prévoit le programme.

Election du pays organisateur du Prochain colloque

La résolution selon laquelle l'organisation du 5ième Colloque reviendrait au Bénin après celui du Cameroun n'a pas l'unanimité au sein des membres.
Une tentative de rapprochement en coulisse entre la RCA et le Bénin initiée par la FESSCAM a échoué. Les élections ont eu lieu le Samedi 16 Mars. Les deux pays furent candidats et ont présenté chacun leur Projet. Il s'agit de Jean-Denis pour la RCA et de Roger ADOUNKE KOUGBLENOU pour le Bénin.
Au terme du vote, le Bénin a reçu la majorité des suffrages exprimés avec 24 voix contre 14 pour la RCA. La Clé a été remise au CREDESA et ramenée au Bénin. (voir PHOTO dans les PN de mars) .
Une question importante que les participants ont évoquée est celle de savoir ceux qui pourront avoir le droit de vote. Les participants ne sont pas tous des producteurs. Il y a des étudiants et des observateurs qui ont pris part aux travaux. Finalement le consensus a été réuni pour accorder le droit de vote seulement aux participants ayant régulièrement été inscrits et ayant acquitté de leur droit de participation.

Les impressions sur l'organisation du colloque

On peut retenir une très faible mobilisation Nationale autour de l'évènement. Des associations de PVVIH, les organisations internationales et Nationales telles que PPSAC et ACMS ont brillé par leur absence, estimant n'avoir pas été associés. La FESSCAM s'en défend …. Une polémique s'est installée.
Voici un extrait de correspondance que la FESSCAM a mis en ligne pour répondre aux accusations relatives à la non-participation de certaines institutions :
« Par souci de transparence, nous tenons à vous mettre en copie les différentes décharges qui nous ont été remises par PPSAC relative à la demande de partenariat et à leur implication à l'organisation au colloque pour toutes fins utiles. Ces deux correspondances nous sont restées lettre morte jusqu'à ce jour. Bref pas d'accusé réception. Les mêmes correspondances avaient été également transmises à ACMS, au CNLS pour ne citer que ceux-là aux mêmes périodes. Vous trouverez en annexe la liste des personnalités et Institutions ayant déchargé les convocations pour lesdites réunions préparatoires.
Quant à ACMS, elle avait au moins assisté aux réunions préparatoires qui se sont tenues à la Direction de la Promotion de la Santé Ministère de la Santé Publique. Nous remercions ACMS, représenté par Mme Martine Moguem pour ses multiples contributions qu'elle a pu nous apporter dans la conception des différents documents à produire. Malheureusement, les promesses prises pour la confection de la plaquette et du dépliant n'ont pas été honorées.

Le Ministère de la Santé qui nous avait accompagné techniquement dans la réalisation du dossier technique à soumettre au Ministre de la Santé, n'a pu nous soutenir sur le plan matériel, faute de disponibilités financières en début d'exercice ».
La FESSCAM a dû seul faire face à la mobilisation des ressources financière et matérielle du Colloque. Le bilan financier fait ressortir un déficit de 5 Millions.
Néanmoins la FESSCAM a eu le mérite d'avoir organisé le colloque.
L'hébergement et la restauration ont été en général assez corrects.
Conclusions
En marge du Colloque, j'ai eu plusieurs rencontres et séances de travail avec PPSAC, RAP-AC, et ACMS.
L'organisation du colloque en 2015 au Bénin doit impliquer tous les acteurs et les différents partenaires. Un plan action d'action en cours d'élaboration sera soumis à l'appréciation des Autorités Béninoises et de tous les acteurs. »

ESPAGNE

CANARIES

Après avoir rassemblé un complément d'informations sur le procédé mis au point par Peter Schilling aux Canaries pour l'épuration des milieux de culture usés j'en ai tiré un Power Point que je présente sous forme simplifiée ci-dessous. Ce procédé me parait à la fois facile à mettre en œuvre, même à petite échelle, et très efficace. Il peut être utilisé aussi bien pour recycler les milieux que pour minéraliser des intrants organiques (par exemple bio). Dans dans ce dernier cas il faudra veiller à ne pas perdre trop d'azote sous forme NH3 à cause du pH élevé du milieu, ou sous forme de protéines entrainées dans la mousse. Une application qui devrait ne pas poser de problème est le remplacement du CO2 par le sucre (lequel marche bien mais salit le milieu).

JPJ

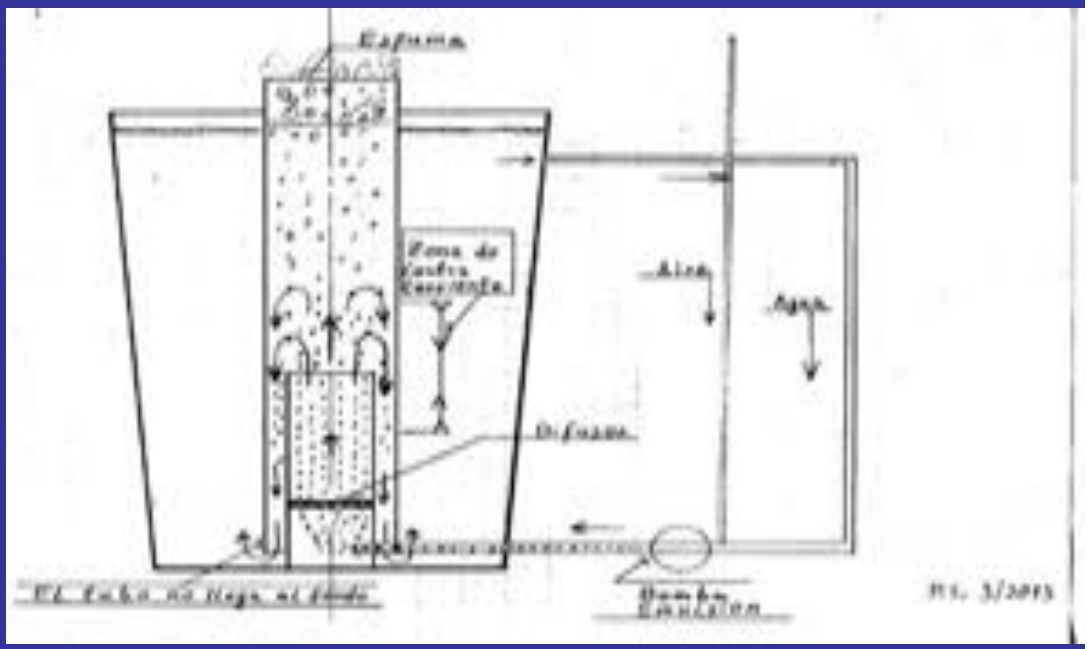
PRINCIPE DU PROCEDE D'EPURATION

- On utilise une série de 2 cuves en plastique fermées par un couvercle, étanche à la lumière, de 1 m3 chacune (pour 130 m² de bassins).
- La première est équipée d'un cylindre de moussage dépassant du couvercle.

55

56

FONCTIONNEMENT DU SKIMMER



57

Moussage

Tube à mousse dans la 1ère cuve

58

Partie supérieure du tube à mousse (extraction vers extérieur)

59

L'eau sortant de la 1ère cuve va dans la 2nde et la pompe émulsionneuse puise dans la seconde

Actuellement Peter stoppe l'oxygénation la nuit par manque de courant, mais ce n'est pas l'optimum

62

Capacité d'épuration

LE SYSTÈME COMPORTANT 2 BACS DE TRAITEMENT DE 1000 LITRES ET UNE POMPE EMULSIONNEUSE DE 50 W PERMET D'EPURER 2000 LITRES EN MOINS DE 15 JOURS

ET SUFFIT DONC POUR 100 M² DE BASSINS

63

LE SYSTÈME SCHILLING DEMANDE UN VOLUME DE TRAITEMENT 10 FOIS INFERIEUR A CELUI DE BIORIGIN

Et avec marche nocturne on pourrait sans doute doubler l'efficacité

64

Films montrant le fonctionnement de pompes émulsionneuses

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=2hT5jiOWfv0

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=-8_HpHq6nCw

65

Peter vient d'effectuer une épuration sur 2 m3 de milieu usé en faisant des mesures selon la méthode du Manuel (test de filtration standardisé, sur filtre à café). Il nous en communique les résultats :

- Avant épuration : filtration de 180 ml/minute, turbidité 16 cm (au secchi noir)
- Après 1 jour et 1 nuit de marche : 330 ml/minute ; turbidité 18 cm
  Extraction de beaucoup d'écume (voir photo)
- Puis 5 jours de marche mais avec arrêt nocturne : 320 ml/m., turbidité 30 cm
  La production d'écume est pratiquement nulle à partir du 4ème jour :

CATALOGNE

La Xarxa Espirulina se développe bien. Elle va éditer son Manuel de culture qui sera disponible sur internet en espagnol. Elle disrtibue des souches qui ont beaucoup de succès.

FRANCE

PARIS

La première AG des **Carrefours de la Spiruline** s'est tenue le 5 avril à Paris et parmi les présents on note :

- **Pierre Ancel,** président d'Africa'Spir
- **Sébastien Bureau**, un as des vidéos sur la spiruline en Afrique
- **Jean-Pierre Clergeau**, président de TECHNAP
- **Georges Garcia** de l'association Plancton et Innovations (Pierre Mollo) qui a pour objectif le développement d'un appareil ménager produisant de la spiruline fraiche familiale
- **Emmanuel Gorodetsky**, secrétaire général de la FSF, et **Taromé**
- **Dominique Jumeaux,** président de l'association Malawi Mieux Vivre, qui produit de la spiruline au Malawi avec une attention particulière pour les malades du Sida
- **Denis Lavenant**, président de SOLIBU (voir article sur le Burundi)
- **Gilles Planchon,** président de l'association Spiruline et Progrès

Les Carrefours voient ainsi commencer à se concrétiser leur vocation de « carrefour », mais il va falloir trouver comment faire participer des membres d'associations de pays en voie de développement.

ANGERS

Le printemps est enfin arrivé ! Mon petit bassin de spiruline, bien isolé et agité, s'est maintenu tout l'hiver au-dessus de 26°C mais dès que le vrai soleil apparait la température monte très facilement à 38°C le soir et le matin elle est encore à 35.

Ceci pose un sérieux problème de régulation, par ombrage et/ou par aération. J'ai déjà réduit le nombre de vitrages de 4 en hiver à deux pour l'été.

Le grand nettoyage de printemps m'a montré que la production de boues est faible, mais mon espoir que le maintien à haute température accélère l'auto-épuration ne s'est pas vraiment concrétisé. Certes la filtration reste facile, mais le milieu de culture en fin d'hiver a une turbidité encore trop élevée à mon goût (16 cm au Secchi noir). Heureusement que l'épuration va devenir accessible (voir article / Espagne).

On voit sur la photo ci-dessous qu'il y a relativement peu de boues au fond et sur les côtés du bassin, mais par ailleurs le phormidium est très visible le long de l'interface eau-air.

Pour mon approvisionnement en CO2 j'ai enfin trouvé un fournisseur de bouteilles de 10 kg près de chez moi ce qui va grandement me faciliter le maintien du pH, et au prix de 3,5 €/kg « seulement ».

Enfin j'ai décidé d'installer mon bassin à l'intérieur d'une serre pour mieux la protéger contre la pluie, et les fientes d'oiseaux, insectes,poussières pendant les récoltes, et pour en faciliter l'exploitation en général.

Une simulation a été faite pour évaluer l'impact des hautes températures maintenues nuit et jour sur la productivité (avec agitation réduite la nuit). Avec un double vitrage et une profondeur de 10 cm on obtient pour Angers :

Sans chauffage ni isolation nocturne : risque de photolyse
Sans chauffage mais avec isolation nocturne par couverture isolante : 2,22 kg/an/m²

Avec chauffage (PAC, thermostaté aux températures ci-dessous), sans isolation nocturne :
à 25°C : 2,29 kg/an/m²
30°C : 2,40
35°C : 2,28
38°C : 2,05

On est rassuré : la productivité ne baisse pas sensiblement quand on maintient jour et nuit une température élevée, dans des limites raisonnables.

[Sans chauffage, avec isolation nocturne par couverture isolante plus éclairage en hiver :
Avec lampes de 1 klux/m² : 2,50 kg/an/m²
2 2,79

3	3,14
4	3,55
5	4,02]

Ma souche Titicaca est certainement riche en phycocyanine mais son comportement est bizarre : des congélations répétées sous forte épaisseur ne font pas sortir de phycocyanine lors de la décongélation de la biomasse fraiche. Le produit séché à 42°C refuse de lacher sa phycocyanine. Le produit séché à 72°C se comporte tout-à-fait normalement lors du test standardisé (mais à cette température une partie de la phycocyanine est décomposée).

JPJ

CREUSE

Nouvel appel à candidature pour couplage spiruline-méthanisation

La FSF a reçu la proposition suivante de la part d'un bureau d'études :

« Opale Energies Naturelles développe un projet de méthanisation avec un ensemble de 8 exploitations agricoles (élevage bovins viande essentiellement) dans la Creuse, proche de Montluçon.
L'unité de méthanisation valorisera principalement des fumiers de bovins, des résidus de cultures, des issues de silos et des cultures intermédiaires à vocation énergétique. Le biogaz produit alimentera un moteur de co-génération d'environ 300 kW produisant de l'électricité et de la chaleur.
Le projet étant en milieu rural, relativement éloigné des habitations et de toute activité consommatrice de chaleur, nous souhaitons créer une activité valorisant l'énergie thermique produite par l'unité de méthanisation.
La production de spiruline est selon nous une bonne piste pour plusieurs raisons :

- La spiruline a besoin de chaud pour se développer. L'unité de méthanisation en projet mettrait à disposition une puissance thermique de l'ordre de 250 à 300 kW.
- En plus de la chaleur, elle peut également tirer profit, dans certaines mesures, de la valeur fertilisante des digestats
- Elle n'est pas consommatrice de grandes surfaces foncières
- Elle reste une activité agricole dans un environnement rural
- Elle s'inscrit dans une philosophie de respect de l'environnement et du consommateur, chère aux éleveurs bovins du projet de méthanisation.

Nous sommes donc à la recherche d'une personne (ou d'un groupement de personnes) qui pourrait venir s'installer en tant que spirulinier(s) dans le Nord Est Creusois.
L'installation de méthanisation devrait entrer en exploitation au deuxième semestre 2014 / fin 2014. »

Cette proposition va être étudiée par J.P. Jourdan sur le plan technico-économique, et si des candidats sont intéressés il serait bon qu'ils déclarent auprès de lui le plus tôt possible leur intérêt, même s'il n'est que de principe au départ.

La Creuse a un climat continental et assez arrosé. Le site proposé est entre deux villes de moyenne importance (Guéret et Montluçon) disposant d'un petit aéroport commun.

PN

A noter que les PN de 2012 sont maintenant disponibles en un PDF unique, ce qui facilitera les recherches.

MADAGASCAR

Toliara

Mme Vola nous informe que les dégats occasionnés par le cyclone Haruna du 22/02/13 à sa ferme de spiruline sont maintenant effacés (serres et clôture).

Chez le **Dr Alexis Rabemananjara** il en est de même comme il nous l'indique dans un courrier récent.

MEXIQUE

Après la France, l'Espagne et les USA, le Mexique se lance dans la vulgarisation de la production individuelle de spiruline. Consultez le site http://www.spirulinaviva.org/

Le promoteur, **Francisco Portillo Rangel**, est installé dans la petite ville de Xilitla, dans l'Etat de San Luis Potosi, au centre du pays, à 220 km au nord de la capitale fédérale. Il organise des ateliers de formation à la culture de spiruline en divers lieux du pays. Nous lui souhaitons un franc succès.

RCA

Le rapport annuel 2012 d'Antenna France est beau et comporte notamment en page 4 une très belle photo que j'ai le plaisir de reproduire ci-dessous, avec permissions d'Antenna et des Petites Sœurs du Cœur de Jésus. Cette photo a été prise chez les Petites Sœurs du Cœur de Jésus, au PK 10 sur la route de Damara à Bangui, pas loin de la ferme de Kénose (de Jean-Denis N'Gobo et son équipe, qui prêtent leur assistance technique aux Soeurs).

Le 23 avril j'ai reçu des nouvelles par mail et j'ai pu parler au téléphone avec **Jean-Denis Ngobo**.
Les communications sont donc rétablies. Ainsi la situation sécuritaire s'améliore à Bangui après une vague de pillages qui a affecté presque toutes les fermes de spiruline.

La production de spiruline redémarre.

JPJ

Au PK 10 , Route de Damara, à Bangui :

Petites nouvelles de la Spiruline

MAI 2013

INDEX : SCIENCE (Quercétine, Tests artémias, Méthanisation)
CAMEROUN FRANCE (Angers) MADAGASCAR MEXIQUE

SCIENCE

Quercétine

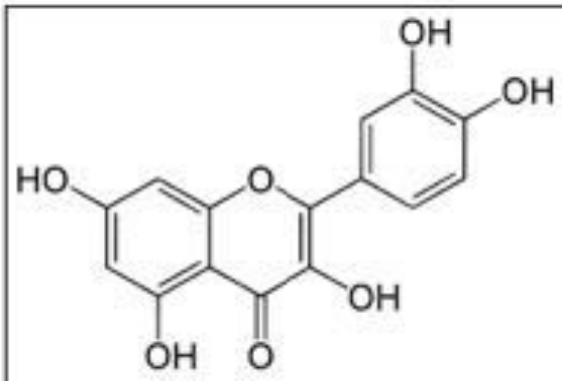
Un article égyptien récent (2012) montre que la spiruline surpasse d'autres microalgues présentes dans le Nil en matière de qualités phytochimiques (phycocyanine) et antibactériennes ; sa référence est la suivante :

Asian Journal of Plant Sciences 11 (3): 109-116, 2012
ISSN 1682-3974 / DOI: 10.3923/ajps.2012.109.116
© 2012 Asian Network for Scientific Information

Phytochemical and Antibacterial Study of Five Freshwater Algal Species

[1]S.M. Abdo, [2]M.H. Hetta, [1]F.A. Samhan, [3]R.A.S. El Din and [1]G.H. Ali
[1]Department of Water Pollution Research, National Research Centre, Cairo, Egypt
[2]Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Beni-Suef University, Beni-Suef, Egypt
[3]Department of Botany and Microbiology, Faculty of Sciences,
Al-Azhar University (Girl Branch), Cairo, Egypt

Cet article indique notamment que la spiruline du Nil est riche (mais sans spécifier en clair quelle est sa teneur) en **quercétine**, une molécule antibactérienne qui aurait de nombreuses autres propriétés biologiques en cours d'étude (mais le produit se vend déjà sur internet !).



Formule de la quercétine d'après Wikipédia

Tests de toxicité aux artémias

J'ai enfin trouvé un fournisseur de **mini-aquarium** pour faire les tests de toxicité aux artémias. Il est en verre collé au silicone et ses dimensions sont de 15 x10 cm. L'écartement entre lames est de deux millimètres (on peut au besoin le poser horizontalement sans que l'eau s'écoule). Le prix est de 5 € l'unité (sans le support) mais le fournisseur ne se charge pas de l'expédition.
Si des spiruliniers sont intéressés je peux me charger d'en commander et de les amener à la réunion de cet automne. A toutes fins utiles voici les coordonnées du fournisseur (près d'Angers) :

« Bonnes pratiques » pour effectuer un test de toxicité (extrait du Manuel) :

- Faire éclore des cystes (œufs) d'artémias dans de l'eau salée à 30 g/litre, à température ordinaire et à l'abri du soleil ; il faut environ 3 jours d'incubation. Certains cystes sont lents à éclore ; notez que les cystes en cours d'éclosion flottent et que les individus morts ne flottent plus.
- Préparer un bouillon des cyanobactéries à tester, en faisant bouillir l'échantillon dans de l'eau salée à 30 g/litre, pendant 2-3 minutes, puis filtrer sur filtre à café et laisser refroidir. Garder au frais en attendant de s'en servir.
- Remplir un mini-aquarium au quart avec le bouillon refroidi. Il importe que le mini-aquarium soit bien nettoyé avant usage.
- Ajouter de la culture d'artémias jusqu'à avoir environ une vingtaine d'individus vivants (utiliser un compte-gouttes ou une pipette à bout fin). Des cystes en cours d'éclosion se mêlent toujours aux larves libres : ce qui explique que souvent le nombre de larves augmente au début.
- Remplir de la même façon un autre mini-aquarium mais sans bouillon, qui servira de blanc (car il peut y avoir une certaine mortalité même sans toxines)
- Suivre le nombre d'artémias vivants en fonction du temps, sur un ou deux jours. Comme les artémias vivants se déplacent rapidement le comptage est un peu difficile et approximatif, mais c'est la tendance moyenne qui importe. Les conditions d'éclairage du mini-aquarium sont importantes pour faciliter la lecture.

- On admet qu'une survie de 6 hr ou plus indique une non toxicité, mais dans la pratique il faut prendre la tendance sur un temps plus long à cause des nouveaux-nés
- Comparer la mortalité des artémias dans les deux mini-aquarium au bout de 6 heures et jusqu'à 24 heures ou plus. N.B. les nouveaux-nés sont plus petits et plus fragiles que les grands.

J'ai fait de nombreux tests aux artémias ces jours-ci, qui montrent que ni ma spiruline ni mon phormidium ne sont toxiques. Ce qui confirme ce que je savais puisque je consomme actuellement de grandes quantités de spiruline fraiche (même avec stockage une semaine au frigo).

JPJ

Méthanisation

A côté du couplage « classique » méthanisation à la ferme produisant de l'électricité et cogénérant de la chaleur utilisée pour la spiruline apparait en France une nouvelle filière possible. Dans celle-ci le biogaz est séparé du CO2 et le méthane pur est envoyé dans le réseau national du gaz. Il est évidemment nécessaire que la ferme soit située à proximité du réseau gaz, ce qui doit être assez exceptionnel. La deuxième installation française de ce type (sans spiruline !) est en cours de construction au Gaec de la Sioule, dans le Puy-de-Dôme, depuis mars 2013 (projet « Sioule-Biogaz »).

On peut envisager la possibilité d'unités mixtes co-produisant électricité, gaz, chaleur et CO2, qui pourraient idéalement être couplées avec une production de spiruline. Cependant l'expérience montre que les spiruliniers candidats à une installation couplée à une méthanisation au nord de la Loire ne se pressent pas au portillon. En fait je n'ai eu connaissance d'aucune demande. Il semble que le petit avantage de prix de revient soit insuffisant pour contrebalancer la perte du beau climat méridional !

JPJ

CAMEROUN

La FESCCAM nous autorise à publier ici un document qu'elle vient de produire intitulé **« LES ACTES DU COLLOQUE »** de mars 2013. Il s'agit surtout d'abstracts mais le document est très intéressant en ce qu'il donne un bon aperçu de la richesse des communications scientifiques qui ont été faites à ce Colloque. Nous nous sommes permis de modifier un peu la forme du document PDF originel pour en réduire la taille et corriger quelques erreurs de transmission. D'autre part notez qu'un complément important sera présenté la mois prochain (il s'agit de la communication de Marthe-Elise)

FEDERATION DES SPIRULINIERS & CHERCHEURS DU CAMEROUN (FESCCAM)

Récépissé de déclaration d'association n°00000583/RDA/J06/BAPP du 24 Mai 2012

4e COLLOQUE PANAFRICAIN SUR LA SPIRULINE YAOUNDE-CAMEROUN

10 - 17 mars 2013

LES ACTES DU COLLOQUE

Comité d'organisation :
NGO MATIP Marthe Elise, Présidente
EGNIMA BAMOU Christian Hervé, Trésorier
HAMIDOU YANGAI, Commissaires aux comptes
BENE HENOCK, Conseiller n°2
HOTOU NJIOWOUO NICANOR, Conseiller n°1
site web:WWW.fesccam.org
Références bancaires : Banque. AFRILAND FIRST BANK S.A – CAMEROON ;
N° de compte : 0333175 1001IBAN : CM21 10005 00001 03331751001-59
Présidente : (237) 99 26 94 23 ; Trésorier : (237) 75 82 60 37
e-mail:fesccam@yahoo.fr

Spiruline et qualité

Roger ADOUNKPE KOUGBLENOU, UPS/CREDESA, Coordonnateur de la ferme de Pahou au Bénin, rogeradounkpe@yahoo.fr.

Les propriétés de la spiruline sont liées à son contenu en protéines et autres composants, or les analyses pratiquées sur des échantillons provenant de différentes fermes artisanales ont montré que leurs compositions sont très variables. Par exemple certains produits contiennent de faibles quantités de phycocyanine d'autres se révèlent même être nuisibles du fait de la présence de métaux lourds ou des bactéries infectieuses.
Ce constat n'a rien d'étonnant car d'une part, pendant sa culture, la spiruline montre une très grande sensibilité a son environnement (température, chimie, contraintes mécaniques, …) et en particulier elle adsorbe facilement les éléments présents dans le milieu de culture même à l'état de traces. D'autre part des composants de la spiruline peuvent être détruits ou pollués au cours du traitement de la biomasse, par exemple un séchage trop lent permet le développement de moisissures, un séchage à trop haute température détruit la phycocyanine et les acides gammas linoléiques.
Il est important que le producteur comme le consommateur de spiruline puissent avoir **confiance dans le contenu du produit**. Une analyse systématique de chaque récolte n'étant pas envisageable nous préconisons la mise en place des **règles de l'assurance de la qualité** pour obtenir un bon niveau de **confiance dans la qualité de la spiruline** produite.
Les principes de l'assurance de la qualité sont simples, leur mise en oeuvre est, il faut le reconnaître, un peu contraignante surtout au début mais elle permet d'établir un cadre de travail qui se révèle réconfortant pour l'exploitant car il se traduit par une relation de confiance et des gains sur le plan financier et humain (clarification des rôles, des besoins et de l'offre, motivation du personnel). En même temps sa mise en oeuvre est une **source de progrès**, en effet l'analyse des causes des améliorations ou des disfonctionnements est facilitée par le suivi des différents paramètres intervenant dans la production.
Les principes de l'assurance de la qualité sont les suivants :
 Ecrire ce que l'on fait : définir qui, quoi, ou, comment, quand = formalisation de l'organisation de la ferme et du processus de production y compris les contrôles de qualité.
 Faire ce que l'on a écrit,
 Rapporter ce que l'on a fait (pour chaque récolte) et vérifier sa conformité avec ce qui est écrit = assurer la traçabilité.

Dans la pratique la qualité se décline sous deux formes :
 La **qualité externe**, correspondant à la satisfaction des consommateurs. Il s'agit de fournir un produit conforme à leurs attentes.
 La **qualité interne**, correspondant à l'amélioration du fonctionnement interne de la ferme. L'objet de la qualité interne est de mettre en oeuvre des moyens permettant de décrire au mieux l'organisation, de repérer et de limiter les dysfonctionnements. Les bénéficiaires de la qualité interne sont la direction et les personnels de la ferme. La qualité interne passe par une étape d'identification et de formalisation des processus internes réalisés grâce à **une démarche participative**.

La mise en oeuvre de ces principes s'appelle **la démarche qualité**, elle implique l'ensemble de l'entreprise et conduit la plupart du temps à des modifications des

habitudes de travail, voire des changements organisationnels, elle est nécessairement portée par l'équipe de direction.
Les actions correspondant à une **démarche qualité appliquée à une ferme de production de spiruline** sont explicitées dans la suite de l'exposé.

Evaluation de la qualité microbiologique de la spiruline «dihé amélioré» du Tchad

TIDJANI A[1]; AGUID M.N[1]; NGOUA H.F[2] ; DOUTOUM A.A[3] BRAHIM B.O[4];
[1]Faculté des Sciences de la Santé Humaine/ Université de N'Djamena BP : 1117 N'Djamena- TCHAD.
[2] Hôpital de la Mère et de l'Enfant ;
[3] Institut Universitaire des Sciences et Techniques d'Abéché (IUSTA)
[4] Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, Université de N'Djamena
* *A*uteur pour correspondance *: Abdelsalam TIDJANI, Faculté des Sciences de la Santé Humaine (FSSH), Université de N'Djamena ; abdelti@yahoo.fr ; abdelti@gmail.com Tél : 00 235 635 21 19 / 95 74 21 25*

RESUME
La sécurité alimentaire constitue un déterminant important dans tout processus de développement. Une des voies d'amélioration des situations nutritionnelles est l'utilisation de la spiruline communément appelé "dihé" au Tchad qui est une microalgue très riche en protéine, vitamines, et oligoéléments. Cette denrée existe en grande quantité dans le Lac Tchad. Mais sa qualité hygiénique reste inconnue des consommateurs. La présente étude a pour but d'apprécier la qualité hygiénique de la spiruline "dihé amélioré" du Tchad.
Pour réaliser ce travail, cinquante (50) échantillons ont été prélevés dans le tas et dix (10) échantillons représentatifs de "dihé amélioré" obtenus par quartage ont été analysés au Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha à N'Djamena. La recherche des germes que sont les germes totaux, coliformes totaux, coliformes thermotolérants, anaérobie sulfito-réducteurs, salmonelles, levures et moisissures a été faite par les méthodes normalisées de routine de l'Association Française de Normalisation (AFNOR).
Il ressort de cette étude que tous les échantillons analysés sont de qualité hygiénique acceptable malgré la présence des germes totaux (30°C) dans certains échantillons. Les résultats de ce travail pourraient être un bon outil de sensibilisation et d'information sur la qualité hygiénique de cette denrée.
Mots-clés : Spiruline, qualité hygiénique, malnutrition, lac Tchad.
ABSTRACT
Food securityis an important determinantinthe development process. One of the way of improvement of nutritional situation is the useofspirulinacommonly called "dihé" in Chad which is a microalgae rich inprotein, vitamins,and trace elements.
This commodity exists in great quantity in the Lac Chad. But his hygienic quality is unknown to consumers. The present study was designed to assess the hygienic quality of spirulina "dihé improved" of Chad.
To realize this work, fifty (50) samples were collected in the heap and ten (10) representative samples of "improved dihe" obtained by quartering were analyzed at the Laboratory of Veterinary Research and Animal Production Farchain N'Djamena. Research germs are germs total, total coliforms, thermotolerant coliforms, anaerobic sulphite-reducing salmonella, yeasts and molds was done by standard methods routine of the French Association for Standardization (AFNOR).
It appears from this study that all the analyzed samples are acceptable hygienic quality despite the presence of total bacteria (30° C) in some samples. The results of this work could be a good tool for awareness and information about the hygienic quality of this foodstuff.
Keywords: Spirulina, hygienic quality, malnutrition, Lake Chad

«Projet de recherche : Essais de réhabilitation nutritionnelle des enfants malnutris de 6 à 59 mois par la spiruline améliorée à l'Hôpital de la Mère et de l'Enfant (A propos de 150 cas)»

*TIDJANI. A; SOUAM NGUELE.S; NAWO.A
Faculté des Sciences de la Santé Humaine/ Université de N'Djamena BP : 1117 N'Djamena-TCHAD.
* Auteur pour correspondance *: Abdelsalam TIDJANI, Faculté des Sciences de la Santé Humaine (FSSH), Université de N'Djamena ;*
Tél : 00 235 635 21 19 / 95 74 21 25 ; E-mail : abdelti@yahoo.fr ; abdelti@gmail.com

Résumé
La sécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. Malheureusement en Afrique, la situation nutritionnelle se détériore de jours en jours alors que le continent regorge beaucoup de potentialités pour nourrir ses populations. Au Tchad, malgré les interventions humanitaires, la situation nutritionnelle reste préoccupante et sévit de manière endémique notamment dans la bande sahélienne. Pour lutter contre les différentes formes de malnutrition, des mesures ont été proposées par les organismes internationaux dont l'OMS et l'UNICEF et parmi lesquelles l'alimentation complémentaire et l'enrichissement des aliments avec des nutriments essentiels. Beaucoup de ces produits proviennent de l'extérieur alors que le pays pourrait valoriser ses produits locaux pour la prise en charge des malnutris. Parmi ces produits figure la spiruline dont plusieurs études ont montré l'efficacité sur le plan nutritionnel. Au Tchad, la spiruline *platensis* pousse naturellement dans les régions du Lac Tchad et du Kanem. Avec la production de la spiruline, le pays possède un atout non négligeable pour faire face au problème de malnutrition. Cependant aucune étude clinique n'a été menée au pays pour prouver l'efficacité de ce produit. C'est pour cette raison que nous avons pensé nécessaire d'élaborer un projet de recherche relatif à cette étude sur le thème « ***Essais de réhabilitation nutritionnelle des enfants malnutris de 6 à 59 mois par la spiruline améliorée à l'Hôpital de la Mère et de l'Enfant « A propos de 150 cas*** ».
Environ une cinquantaine d'enfants malnutris ont vu leurs poids améliorés après la prise des aliments enrichis par la spiruline. Ce projet en cours d'exécution pourrait être un bon outil d'information et de sensibilisation pour que la spiruline soit prise en compte dans le protocole national de la prise en charge des enfants malnutris au Tchad.
Mots clés : Projet, spiruline, enfants malnutris, malnutrition

ABSTRACT
Food security exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food to meet their dietary needs and food preferences for a healthy and active. Unfortunately in Africa, the nutritional situation is deteriorating day by day while the continent abounds lot of potential to feed its people. In Chad, despite humanitarian interventions, the nutritional situation remains serious and is endemic particularly in the Sahel band. To fight against the various forms of malnutrition, measures have been proposed by international organizations like WHO and UNICEF including supplementary feeding and food fortification with essential nutrients. Many of these products come from outside so that the country could develop its local products for the treatment of malnutrition. Spirulina is one of these products and several studies have shown its effectiveness on the nutritional plan. In Chad, *Spirulina platensis* grows

naturally in regions of Lake Chad and Kanem. With the production of Spirulina, the country has a significant advantage to solve the problem of malnutrition. However, no clinical studies have been conducted in this country to prove the effectiveness of this product. It is for this reason that we thought necessary to develop a research project on the study on « ***Testing nutritional rehabilitation of malnourished children6to 59 months by spirulina improved at the hospital of mother and child "About150 cases"***». About fifty (50) malnourished children had their weight improved after taking food enriched by spirulina. This project running could be a good tool for education and awareness that spirulina is taken into account in the national protocol for the management of malnourished children in Chad.
Keywords: Project, spirulina, malnourished children, malnutrition.

Spirulina: A Real Holistic Health Care for Aids Patient

JIAMJIT BOONSOM and SOMCHYE BOONSOM, Green Diamond Co.Ltd, Boonsom Farm Chiang Mai, Thailand, jiamjit@boonsomfarm.com.

ABSTRACT:
The trials were run for 6 months from March 2010 to August 2010, at DokKam Tai Hospital, DokKam Tai District, PaYao Province, Thailand. Under the Hospital Village Health Care Project.
The Hospital absorbed the cost of CD4 blood test before and after and monitoring all the administration for paper work and for health record. The Green Diamond Company sponsored for Spirulina and the other occurs expenses. The 57 Patients which their CD4 is below 200 were recruited. Each month, the Researcher will meet with the Patients and each patient was given 180 tablets or 90 grams of Spirulina to take home, together with the powder of Sodium Bicarbonate. They were told to take at any time of the day, 6 tablets or 3 grams of Spirulina and use the Sodium Bicarbonate to brush their teeth. A journal was give to each patient to write and record their feeling and physical health change each day after start taking Spirulina. All patients are taking ARV medication.
1) At the end of the project. 94.7 of patients were complete with the program. Their blood and others clinical records were taken. The result is (under publication, personal contract), that the average of CD4 level of all patients is significantly increase at 99, 23 %. Average of CD4 percentage is also significantly increased at 61.25%. Sixty percent's of the patients were able to maintain(22%)or increase(38%) their BMI index.

The 34 journals were retrieved and are proof to be that, the patients are 100% satisfy with their mental and physical health improvement. These proven finding needs to be told to the world, to help AIDS patients.

Evaluation de la réhabilitation nutritionnelle par *Spirulina platensis* chez des personnes infectées par le Virus de l'Immunodéficience Humaine

M.Azabji-Kenfack[1], S.EdieDikosso[1], E.G.Loni[1], E.A.Onana[1], E.Sobngwi[2], E. Gbaguidi[3], A.L. Ngougni Kana[7], G. Nguefack-Tsague[4], D. Von der Weid[5], O. Njoya[6] and J. Ngogang[1].
[1]Department of Physiological Sciences and Biochemistry, Faculty of Medicine and Biomedical Sciences, University of Yaounde 1, cameroon. [2]University of Newcastle upon Tyne, UK.[3]coordinator PPSAc/KfW/OceAc, Yaounde, cameroon.
[4]Public health Department, Faculty of Medicine and Biomedical Sciences, University of Yaounde 1, Cameroon. [5]Fondation Antenna, geneva, Switzerland. [6]Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine and Biomedical Sciences, University of Yaounde 1, Cameroon. [7]Department of Psychology, University of Yaounde 1, Cameroon.corresponding author email: azabji@gmail.com

ABSTRACT
Background: Malnutrition is a major global public health issue and its impact on communities and individuals is more dramatic in Sub Saharan Africa, where it is compounded by widespread poverty and generalized high prevalence of human immunodeficiency virus (HIV). Therefore, malnutrition should be addressed through a multisectorial approach, and malnourished individuals should have access to nutritional rehabilitation molecules that are affordable, accessible, rich in nutrient and effcient. We thus assessed the efficacy of two affordable and accessible nutritional supplements, spirulina platensis versus soya beans among malnourished HIV-infected adults.

Methods:
Undernourished patients, naïve of, but eligible to antiretroviral treatment (ART), aged 18 to 35 years were enrolled and randomly assigned to two groups. The first group received spirulina (GroupA) as food supplement and the second received soya beans (GroupB). Patients were initiated ART simultaneously with supplements. Food supplements were auto administered daily, the quantity being calculated according to weight to provide 1.5 g/kg body weight of proteins with 25% from supplements (spirulina and soya beans). Patients were monitored at baseline and followed up during twelve weeks for anthropometric parameters, body composition, haemoglobin and serum albumin, CD4 count and viral load.

Results: Fifty-two patients were enrolled (Group A: 26 and Group B: 26). The mean age was 26.4 ± 4.9 years (Group A) and 28.7 ± 4.8 (Group B) with no significant difference between groups ($P = 0.10$). After 12 weeks, weight and BMI significantly improved in both groups ($P < 0.001$ within each group). The mean gain in weight and BMI in Group A and B were 4.8 vs. 6.5 kg, ($P = 0.68$) and 1.3 vs 1.90 Kg/m², ($P = 0.82$) respectively. In terms of body composition, fat free mass (FFM) did not significantly increase within each group (40.5 vs. 42.2 Kg, $P = 0.56$ for Group A; 39.2 vs. 39.0 Kg, $P = 0.22$ for Group B). But when compared between the two groups at the end of the trial, FFM was significantly higher in the spirulina group (42.2 vs. 39.0 Kg, $P = 0.01$). The haemoglobin level rose significantly within groups ($P < 0.001$ for each group) with no difference between groups ($P = 0.77$). Serum albumin level did not increase significantly within groups ($P < 0.90$ vs. $P < 0.82$) with no difference between groups ($P = 0.39$). The increase in CD4 cell count within groups was significant ($P < 0.01$ in both groups), with a significantly higher CD4 count in the spirulina group compared to subjects on soya beans at the end of the study ($P = 0.02$). Within each group, HIV viral load significantly reduced at the end of the study ($P < 0.001$ and $P = 0.04$ for spirulina and soya beans groups respectively). Between the groups, the viral load was similar at baseline but significantly reduced in the spirulina group at the end of the study ($P = 0.02$).

Conclusion:
We therefore conclude in this preliminary study, firstly, that both spirulina and soja improve on nutritional status of malnourished HIV-infected patients but in terms of quality of nutritional improvement, subjects on spirulina were better off than subjects on soya beans. Secondly, nutritional rehabilitation improves on immune status with a consequent drop in viral load but further
Investigations on the antiviral effects of this alga and its clinical implications are strongly needed.

Keywords: malnutrition, spirulina, nutritional rehabilitation, HIV infected persons, anthropometric measurements, body composition, CD4 cells count, viral load

The effect of Spirulina platensis on Insulin Resistance in HIV-infected patient

Azabji KM(1)(*), Loni G(1), Sobngwi E(2),Edie Dikosso(1), Onana A(1), Ngogang J(1), Mbanya JC(2)
(1)=Département des Sciences Physiologiques et de Biochimie, FMSB, UY1
(2)=Hôpital Central de Yaoundé
(*) Adresse de correspondance: azabji@gmail.com

ABSTRACT:
HIV-infected patients develop abnormalities of glucose metabolism due to the virus and antiretroviral drugs. Spirulina and soybean are nutritional supplements that are cheap, accessible in our community and affect glucose metabolism. We carried out a randomized study to assess the effect of Spirulina platensis versus soybean as a food supplement on HIV/HAART-associated insulin resistance (IR) in 33 insulin-resistant HIV-infected patients. The study lasted for two months at the National Obesity Centre of Cameroon. Insulin resistance was measured using the short insulin tolerance test. Physical activity and diet did not change over the study duration. On-treatment analysis was used to analyze data. The Mann-Whitney U test, the Students T test and the Chi square test were used as appropriate. Curve gradients were analyzed using ANCOVA. Seventeen subjects were randomized to spirulina and 16 to soybean. Each received 19 g of supplement daily.
The follow up rate was 65% vs. 100% for spirulina and soybean groups, respectively, andboth groups were comparable at baseline. After eight weeks, insulin sensitivity (IS) increased by 224.7% vs. 60% in the spirulina and soybean groups respectively ($p < 0.001$).
One hundred per cent vs. 69% of subjects on spirulina versus soybean, respectively, improved their IS ($p = 0.049$) with a 1.45 (1.05–2.02) chance of improving insulin sensitivity on spirulina. This pilot study suggests that insulin sensitivity in HIV patients improves more when spirulina rather than soybean is used as a nutritional supplement.
Trial registration: ClinicalTrials.gov identifier NCT01141777.

Keywords: spirulina; soybean; insulin resistance; HIV

Procédé innovant pour produire à petite échelle de façon reproductible et sûre de la biomasse microalgale

B. S. B. Bamba[1], P. Lozano[1], F. Adjé[2], A. Ouattara[3], Y. Lozano[1]
CIRAD, UMR-110, INTREPID (INTensification Raisonnée et Ecologique pour une Pisciculture Durable), TA B 110-16, 73 rue J.F. Breton, 34098 Montpellier cedex 5, France.
[2] Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny (INP-HB), Laboratoire de Procédés Industriels de Synthèse de l'Environnement et des Energies Nouvelles (LAPISEN), Groupe de Recherche Chimie de l'Eau et des Substances Naturelles/Equipe Polyphénols, BP. 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.
[3]Université NanguyAbrogoua (UNA), UFR Sciences et gestion de l'Environnement, Laboratoire.

Résumé : La spiruline (*Arthrospira platensis*) est produite et consommée en Afrique pour ses propriétés nutritionnelles et thérapeutiques. Cette production se fait dans des bassins à ciel ouvert, souvent de façon artisanale et dans un environnement de faible technicité. La récolte de la biomasse se fait sur toiles filtrantes qui retiennent des cellules de spiruline de taille supérieure à 30µm. Malgré les aménagements apportés aux bassins, les contaminations du milieu de culture provenant de l'environnement nuisent à la qualité et aux rendements de la production.
Cette technologie ne permet pas de produire d'autres microalgues aussi intéressantes mais de plus petites tailles (1-30 µm) que la spiruline (40-60 µm), comme la chlorelle (*Chlorella vulgaris*) qui est souvent comparée à la spiruline et lui est associée dans les régimes de compléments alimentaires en apportant de nouvelles biomolécules naturelles et actives.
Les petits producteurs ne peuvent produire ce type de microalgue de petite taille car ils n'ont pas accès aux technologies déjà développées industriellement (Europe, Japon). La chlorelle présente une membrane fibreuse non digestible, la sporopolleine, qui possède une affinité pour les métaux lourds, les pesticides et autres produits toxiques. Produite dans les systèmes semblables à ceux utilisés pour la spiruline, elle peut piéger les contaminants provenant de l'environnement immédiat du site de production. Pour la produire avec plus de sûreté, on doit utiliser des systèmes fermés, tels que les photobioréacteurs (PBR) et la récolter avec des technologies adaptées.
Ce procédé de production PBR à petite échelle ouvre, en zone rurale africaine, une perspective novatrice pour la production à petite échelle de biomasses de nouvelles souches microalgales inexploitées mais reconnues de longue date sur d'autres continents comme des plantes aquatiques utiles pour la santé de l'homme.

B. S. B. Bamba[1], P. Lozano[1], F. Adjé[2], S. Petitperrin[1], A. Ouattara[3], Y. Lozano[1]
CIRAD, UMR-110, INTREPID (INTensification Raisonnée et Ecologique pour une Pisciculture Durable), TA B 110-16, 73 rue J.F. Breton, 34098 Montpellier cedex 5, France.
[2] Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny (INP-HB), Laboratoire de Procédés Industriels de Synthèse de l'Environnement et des Energies Nouvelles (LAPISEN), Groupe de Recherche Chimie de l'Eau et des Substances Naturelles/Equipe Polyphénols, BP. 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.
[3]Université NanguyAbrogoua (UNA), UFR Sciences et gestion de l'Environnement, Laboratoire

Résumé : *Arthrospira platensis*, plus couramment appelée spiruline, est une cyanobactérie dont les qualités nutritionnelles, reconnues de longue date, résultent de sa composition en protéines, en acides gras essentiels, en vitamines et en minéraux, et de sa grande digestibilité. On l'utilise dans les programmes de lutte contre la malnutrition et de réhabilitation nutritionnelle en Afrique. Dans les pays développés, la spiruline est positionnée sur un marché de niche en progression, porté par les productions à grande échelle mais aussi par le nombre croissant de petits producteurs qui se regroupent actuellement en associations pour normaliser et labelliser leurs petites productions.

Cette microalgue est aussi cultivée de façon artisanale dans les pays en développement, notamment en Afrique. On utilise généralement des systèmes de production de type ouvert (bassins). Des aménagements techniques sont apportés aux bassins de production, notamment une agitation en circuit fermé (raceways) qui améliore la nutrition et l'oxygénation de la biomasse, ainsi que la photosynthèse. Ce type de production, généralement à grande échelle, contraint les producteurs ou les communautés villageoises du Sud à des investissements qui ne sont pas toujours à leur portée. Ils doivent aussi faire face à des problèmes de qualité de la production, causés par des contaminations diverses provenant du milieu environnant le site de production.

Un procédé innovant, peu coûteux, pouvant produire à petite échelle de la biomasse selon un protocole de production microalgale reproductible, a été développé sur le modèle du système fermé du photobioréacteur (PBR). La qualité de la biomasse produite dans ce module de PBR (85 L) est constante et le rendement en matière sèche reproductible. Pour chaque cycle de production de 30 j, le rendement massique est de 0,9 $g.L^{-1}$. Ce PBR peut fonctionner dans un environnement de faible technicité. Il peut être dupliqué pour augmenter la masse totale de biomasse à produire pour une même souche ou pour produire diverses souches de microalgues.

Le couplage avec une technologie de récolte de la biomasse, mettant en oeuvre des membranes minérales semi-industrielles sur le principe de la filtration tangentielle, permet la production de souches de microalgues de tailles plus petites que celle de la spiruline (chlorelle, isochrisis, etc...). Ce couplage permet la purification de l'eau du milieu de culture microalgale, l'un des préalables à la maitrise de la qualité de production microalgale, ainsi que le recyclage de l'eau pour son utilisation dans de nouveaux cycles de production, contribuant à la durabilité de ce procédé de production et au respect de l'environnement local.

Spiruline du Menabe : La ferme de Morondava Madagascar E.C.A.R Spirmen

Eric RANDRIAMIFIDY, ECAR SPIRMEN Madagascar, Chef de Production,
ecarspirmen@gmail.com

RESUME
Devant la situation tragique de la population au plan de la nutrition, le Diocèse E.C.A.R de Morondava, sous l'égide de L'Evêque, son excellence Mgr RAHARILAMBONIANA M. Fabien, a passé en 1999 un accord avec une ONG française, l'association CODEGAZ, actuellement présidée par Patrick MARCEL pour construire une ferme de production de spiruline.

L'extension a été débutée en octobre 2003 dans l'enceinte de l'Evêché de Namahora après avoir construit un bassin pilote de 10 m_2, pour tester la faisabilité du projet.
La superficie actuelle est de 2500 m_2, ce qui s'avère modeste au regard de ce qui existe dans d'autres pays, africains en particulier, mais il faut savoir qu'une superficie de 1 m_2 suffirait à traiter un à deux enfants chaque jour. Ainsi, les conditions climatiques rencontrées à Morondava restent particulièrement favorables. La production annuelle d'environ 4500 kg doit permettre d'atteindre une population de l'ordre de 21000 personnes. Le produit fini séché se présente sous forme de poudre et de paillette, et est conditionné en 30 grammes dans un sachet étanche, supplémenté par un nouveau produit dont un flacon de 70 gélules à 450 mg.

Champ d'activités et objectifs

A noter que la production de spiruline « SPIRMEN » demeure **une activité de bienfaisance** ; a pour objet de venir en aide aux plus démunis, opte pour la **lutte contre la malnutrition**. La production bien que commercialisée, le prix du sachet pratiqué a été calculé de façon à tout juste pérenniser la manoeuvre : humanitaire, salaire personnel, remplacement éventuel de matériels usés. Ainsi, 30% de la production est distribuée gratuitement : aux Soeurs Jeanne Delanoue s'occupant des handicapés physiques et mentaux, à l'aumônerie de prison de Morondava, au Dispensaire «Fanantenana», à une association FIFAFI s'occupant des personnes vivant avec le VIH et les enfants orphelins et vulnérables (PVVIH et EOV) et aux entités partageant les mêmes objectifs que la ferme ECAR SPIRMEN. En somme, activité caritative et non commerciale**.**

Suivi de la qualité
Le suivi de la qualité de la spiruline est garanti par des analyses confiées à des laboratoires agréés. Il s'agit d'analyses microbiologiques et d'analyses de chimie (contrôle de la présence de protéines, de vitamines, etc.).Le Ministère de la santé malgache d'où ACSQDA (Agence de Contrôle de la Sécurité sanitaire et de la qualité des Denrées Alimentaires) nous délivre un certificat de consommabilité tous les trois mois, ce qui nous permet de garantir la distribution de notre produit. Le point à surveiller plus particulièrement est le séchage de la spiruline, qui a une incidence sur son odeur et qui peut donc être un frein à son utilisation. Mais ce phénomène est scrupuleusement maîtrisé par les exploitants. Constatant que la spiruline du Menabe est bien acceptée par les populations car l'odeur et le goût sont relativement modérés.

Possibilité d'extension
D'autres extensions sont prévues et l'échelle de réalisation sera centrée sur la demande d'une ville ou d'un village ou d'une organisation locale et selon les objectifs fixés par notre association, que la spiruline SPIRMEN atteigne la population cible surtout dans la région du Menabe voire dans toute la grande île.
La spiruline est actuellement disponible à la librairie catholique de Morondava, au Dispensaire FanantenanaNamahora, à l'Evêché Namahora et au CNPC Antanimena Antananarivo.

FRANCE

ANGERS

Mon petit bassin est enfin à l'abri de la pluie (et des cacas d'oiseaux !) sans avoir besoin d'installer un parasol. La serre n'apporte rien de plus du point de vue thermique mais elle facilite beaucoup l'exploitation et l'entretien, surtout en ces périodes de fort mauvais temps que nous connaissons ce printemps.

Croyant le printemps arrivé j'avais mis mon bassin en position pour l'été (double vitrage au lieu de quadruple) mais au cours d'une longue période froide et sans soleil à la Pentecôte j'ai du remettre provisoirement le quadruple vitrage car la température descendait à 24°C dans la culture, malgré la couverture isolante nocturne.

Comme ma culture est polluée par du phormidium j'ai une fois de plus fait des tests aux artémias (cf ci-dessus pour le mode opératoire) à la fois sur la spiruline récoltée et sur du phormidium concentré recueilli sur les bords du bassin : résultat pas de toxicité.

En fin de mois le temps s'est à nouveau détérioré alors que j'étais en déplacement en Bretagne. J'avais mis le bassin en stand-by (en ombrage complet par précaution) : la température dans le bassin est descendue à 22°C. C'est limite pour éviter la photolyse.

Les photos ci-dessous montrent la première récolte faite à l'abri de la serre, le 7 mai :

BRETAGNE

Les Paniers de la Mer sont des associations qui récupèrent le poisson frais invendu à la criée (le « retrait ») que des personnes en chantiers d'insertion transforment en filets congelés au profit des bénéficiaires de l'aide alimentaire. La Fédération nationale qui regroupe ces associations étudie maintenant la possibilité de produire et distribuer de la spiruline par une voie similaire. Le mélange poisson/spiruline représente un merveilleux aliment, le poisson apportant les acides gras oméga 3 qui manquent à la spiruline.

MADAGASCAR

Bonne nouvelle : les travaux de reconstruction de la ferme SPIRUSUD-ANTENNA de Madame Vola à Toliara, après le cyclone Haruna, sont terminés comme on le voit sur ces photos qu'elle vient de nous envoyer :

APRES TRAVAUX

APRES TRAVAUX

APRES TRAVAUX

MEXIQUE

Le nombre de pays où se répand la mode des productions familiales de spiruline augmente. Il faut maintenant compter parmi eux le Mexique. Cherchez Spirulina Viva sur Google : ils organisent des ateliers de formation en plusieurs endroits du pays, ils vendent un kit et un manuel, etc, et ils ont mis en ligne deux vidéos :
http://www.youtube.com/channel/UCqE64bbWgw5Vcx80NgkAnhA

C'est un peu le modèle d'Algae Lab en Californie (http://www.algaelab.org/). Les américains savent tout de suite lancer la commercialisation d'une idée, mieux que les européens ! Mais espérons que l'appareil ménager en cours de développement en France par l'association Plancton et Innovations de Pierre Mollo sera un succès commercial. Cet appareil, destiné à produire de la spiruline fraiche au niveau familial hiver comme été, ne devrait pas être plus gros qu'une cocotte minute ou une machine à pain et son utilisation ne devrait pas demander de connaissances particulières en dehors de la lecture du mode d'emploi.

****

Petites nouvelles de la Spiruline

JUIN 2013

INDEX : TECHNIQUE (Ecumeurs, Couplage Méthanisation-Spiruline)
FRANCE (Intempéries, Bretagne, Gard) MADAGASCAR VIETNAM

TECHNIQUE

Ecumeurs

Tapez « écumeurs » sur Google et vous allez être étonnés d'apprendre comme il est simple de se construire ou d'acheter un écumeur, autre nom de ce que j'appelais émulsionneur, ou skimmer en anglais, ce petit appareil qui fait semble-t-il merveille pour épurer les vieux milieux de culture. J'en ai commandé un pour l'essayer sur mon filtrat et en mesurer l'efficacité réelle.

JPJ

Couplage Méthanisation-Spiruline

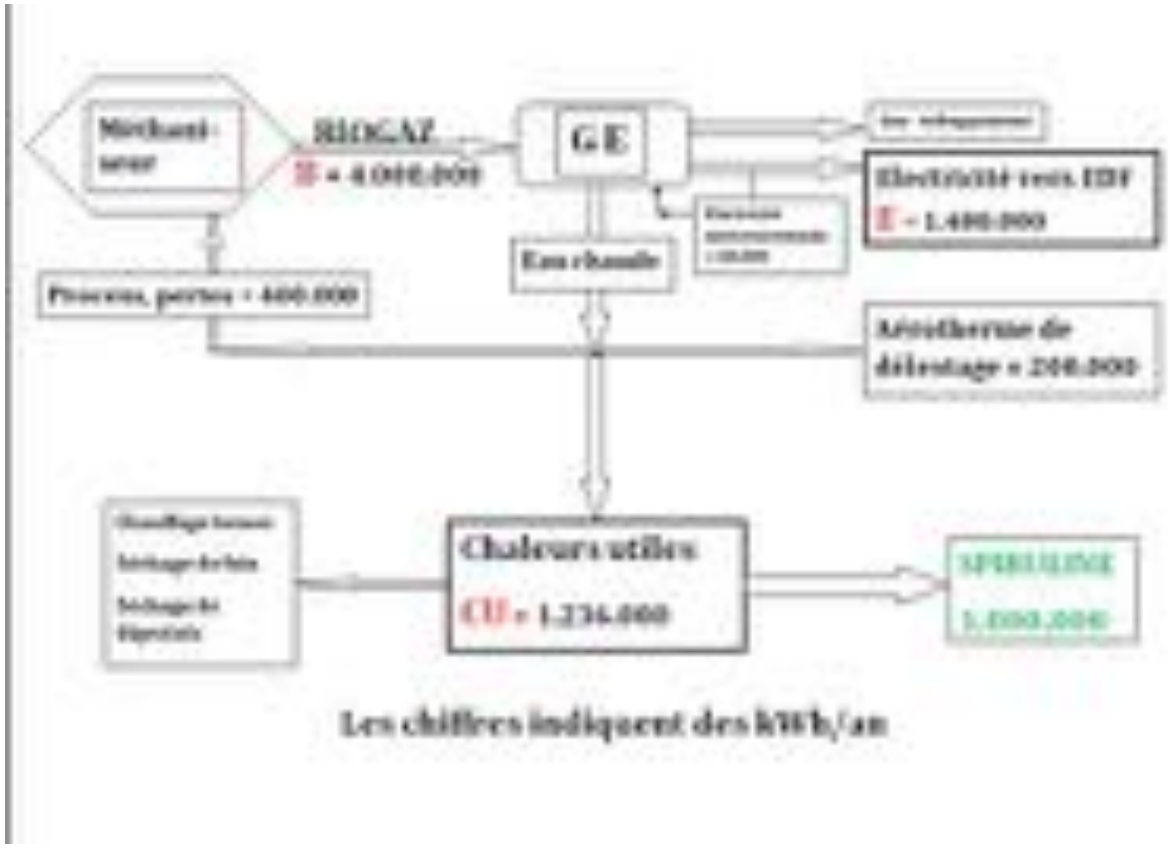
Il est vrai que les spiruliniers du Midi de la France n'ont pas envie de s'expatrier dans le Nord, mais il apparait clairement maintenant que plusieurs éleveurs bretons s'apprêtent sérieusement à devenir eux-même spiruliniers. La création imminente d'un centre de formation genre CFPPA de Hyères en Bretagne (à Fouesnant) conforte cette opinon. L'activité de HyES en Normandie également. Certains éleveurs entreprennent des visites de spiruliniers du Midi et/ou font des stages au CFPPA de Hyères. C'est un mouvement de fond qui se prépare

C'est pourquoi il est important de s'y préparer, ne serait-ce qu'en comprenant bien de quoi il s'agit, et de pouvoir mesurer le potentiel de cette nouvelle filière.

C'est le but de l'étude présentée ici à titre d'exemple :

<u>Optimisation de l'unité Spiruline au sein d'un ensemble Méthanisation-Spiruline d'un GAEC en Bretagne (Côtes du Nord)</u>

Schéma général du sytème (GE = Générateur électrique) :



Le tableau ci-dessous résume le bilan énergétique annuel correspondant :

	<u>Valeurs relatives typiques, en kWh/an</u>
Biogaz produit, contenu énergétique	B = 4.000.000
Electricité vendue (marche continue toute l'année)	E = 1.480.000 (169 kW)
Electricité autoconsommée	40.000
Chaleur dans gaz d'échappement	680.000
Vers aérotherme (souplesse de marche)	200.000
Chauffage process, pertes au stockage et en lignes	400.000
Chaleur utilisée totale	CU = 1.236.000
Chaleur utilisée pour la spiruline	1.000.000

Calcul de la prime à l'efficacité énergétique P, centimes d'euro/kWh d'électricité vendue à EDF (Selon l'arrêté du 19/5/2011 corrigé)

a) Coefficient V = (E + CU) / (0,97 x B)
b) Si V < 0,35 P = 0
c) Si V > 0,70 P = 4
d) Sinon P = 4 x (V / 0,35 - 1)

Prenons comme exemple les chiffres ci-dessus. En l'absence de spiruline le coefficient V a la valeur de 0,442, correspondant à une prime sur la vente d'électricité de 2481 €/an au profit du GAEC exploitant la méthanisation. La Spiruline permettant d'atteindre V = 0,7 cette prime passe à 59.200 €/an (maxi possible correspondant à 4 c/kWh)). Il parait juste que la différence soit partagée par moitié entre le GAEC et le propriétaire de la Spiruline (qui peut être le GAEC lui-même). Le « prix » de la chaleur à la charge de la Spiruline se convertirait alors en une prime de 2,8 centimes d'€/kWh de chaleur (0,38 €/kg de méthane), à condition bien sûr que la chaleur soit dépensée utilement et qu'on puisse le prouver aux inspecteurs qui viendront vérifier.

Un prix négatif de la chaleur aurait l'avantage d'orienter la marche de la Spiruline dans le même sens que les intérêts du GAEC, c'est-à-dire de maximiser la consommation de chaleur dans la limite du possible, tout en laissant à la Spiruline la souplesse nécessaire à son exploitation. Mais il a l'inconvénient de pousser à du gaspillage de chaleur. Il parait plus correct et plus simple d'attribuer à la chaleur livrée à la spiruline un prix nul.

Pour le calcul du prix de revient le prix des intrants non standard est supposé de 1 €/kg pour le CO2 liquide, de 3 €/m3 pour l'eau potable et de 0,1 €/kWh pour l'électricité achetée. On utilise les données climatologiques locales pour les températures et celles de PVGIS (Communautés Européenne) pour l'irradiation solaire horizontale. Les variables principales sont la température de consigne des bassins et leur surface. Une variable importante est l'éclairage artificiel des bassins par des lampes.

Des calculs préliminaires permettent de prévoir que la température optimale sera comprise entre 25 et 35°C selon les mois et l'éclairage artificiel utilisé. Une température basse réduit les besoins en chaleur, permettant une plus grande surface chauffée.

Mais le calcul mois par mois est nécessaire car la chaleur disponible pour la spiruline dépend des autres utilisateurs de chaleur : chauffage des méthaniseurs, chauffage de batiments, séchage de foin et dessication des résidus de la méthanisation. Et comme la surface de culture de la spiruline est un multiple de la surface unitaire des bassins, la seule variable permettant l'adaptation du système est la température minimale des bassins (température de consigne thermostats)..

Ces calculs ont été faits sur notre exemple et sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

ESTIMATION SPIRULINE GAEC Côtes du Nord AVEC 2000 M² DE BASSINS SOUS SERRES DOUBLE VITRAGE AVEC 5 KLUX DE LAMPES D'APPOINT

Une évaluation de l'ordre de grandeur du prix de revient sur l'année donne 30 €/kg de spiruline sèche contenue pour la production de 7 tonnes/an.

Le prix de revient correspondant pour une production classique à Hyères (Var) avec les mêmes données est évalué par SPIRPAC-F à 33 €/kg soit 10 % de plus. Disons que c'est du même ordre.

Un point important est l'approvisionnement en CO2. Le fait de disposer de biogaz incite à l'utiliser pour fabriquer son propre CO2 par combustion avec excès d'air (il existe des appareils simples pour cela, utilisés par les horticulteurs avec du propane (il faut adapter les buses). Ce n'est pas gratuit car le méthane brûlé a sa valeur équivalente en électricité non fournie à l'EDF, mais par contre le biogaz contient déjà une forte proportion de CO2. Tous calculs faits il apparait que le prix équivalent du CO2 liquide est de 0,8 €/kg.

Nouveau concept d'exploitation possible près d'un élevage : la spiruline pourrait ne pas être séparée de son milieu de culture, lequel serait valorisé directement comme aliment du bétail (bicarbonate, sel, urée et divers minéraux + spiruline). Le critère d'optimisation de la Spiruline vendue au GAEC sous cette forme sera son prix de revient tel qu'évalué par le logiciel SPIRPAC-F pour de la spiruline (exprimé en €/kg de spiruline sèche), moins les frais fixes correspondant aux ateliers non utilisés (récolte, épuration, séchage, emballage), plus la valeur du milieu de culture. Il est important de noter que la quantité de milieu de culture par kg de spiruline est ajustable à volonté par filtration partielle de la production, moyennant la majoration correspondante des frais fixes.

La possibilité et l'intérêt de ce nouveau concept doivent être évalués dans une perspective de réduction des importations de soja et de maïs, mais aussi du point de vue santé animale (réduction des antibiotiques, hormones).

JPJ

FRANCE

INTEMPERIES

La série impressionnante d'intempéries qui font souffrir de nombreuses régions françaises en ces mois de mai et juin affecte particulièrement certains spiruliniers qui voient déjà les jours décliner alors qu'on en est encore à attendre l'arrivée de l'été. La grêle a aussi détruit des serres en verre dans l'Ouest.

Mon bassin à Angers résiste bien grâce à son système de protection contre les divagations climatiques mais comme il n'est pas automatisé il réclame une surveillance rapprochée continuelle, interrompue trop fréquemment par mes déplacements. J'ai du réinstaller le double vitrage et chaque nuit je pose la couverture isolante sur le bassin. Sauf périodes longues sans aucun soleil j'arrive à maintenir la température moyenne à 30°C (sans bougie chauffante !) et à ne pas descendre en dessous de 25°C. Les 10 et 14 juin j'ai frisé les 25°C le matin. J'évite l'ouverture du bassin pour récolte ou recharge en CO2 par temps trop froid.

Mais gare à la canicule, elle attend son heure !

BRETAGNE

Vous vous souvenez peut-être de la jolie ferme de spiruline que deux pionniers bretons, Patrick Delaunay et Nathalie Garcia, avaient démarrée en 2009 à Landaul, Morbihan, après un stage à Hyères. La première saison fut très bonne, mais les choses se sont ensuite gâtées, et Nathalie, l'exploitante, est tombée malade. La ferme est restée tristement à l'abandon. Puis ses propriétaires se sont résolus à la mettre en vente.

Et voilà qu'elle appartient désormais à **Bertrand Guillo** et **Matthieu Fourneau**, qui sont en plein redémarrage et à qui nous souhaitons le succès immédiat dès cette saison. Rappelons que leurs bassins peuvent être chauffés par une pompe à chaleur qui les met à l'abri des divagations climatiques actuelles ou habituelles.

GARD

Alès-en-Cévennes, sous-préfecture, ne comptait pas encore de spirulinier. Mais c'est chose faite depuis qu**'Emilie Rousselou** et **Franck Lepinay** se sont installés et vont commencer à exploiter leurs premiers 200 m² de bassins en juillet, grâce notamment aux 20.000 € reçus du concours Alès-Audace (1er prix ex aequo).

Ils ne sont pas vraiment des débutants dans la spiruline qu'Emilie a découverte au Burkina-Faso et qu'ils ont déjà produite en Guadeloupe et dans la Drôme chez les Coquet, et puis aussi au CFPPA de Hyères.

Le journal **Alès-Agglo** a publié une jolie photo que nous nous permettons de reproduire ici , avec nos souhaits très vifs de prompte réussite à ce jeune couple :

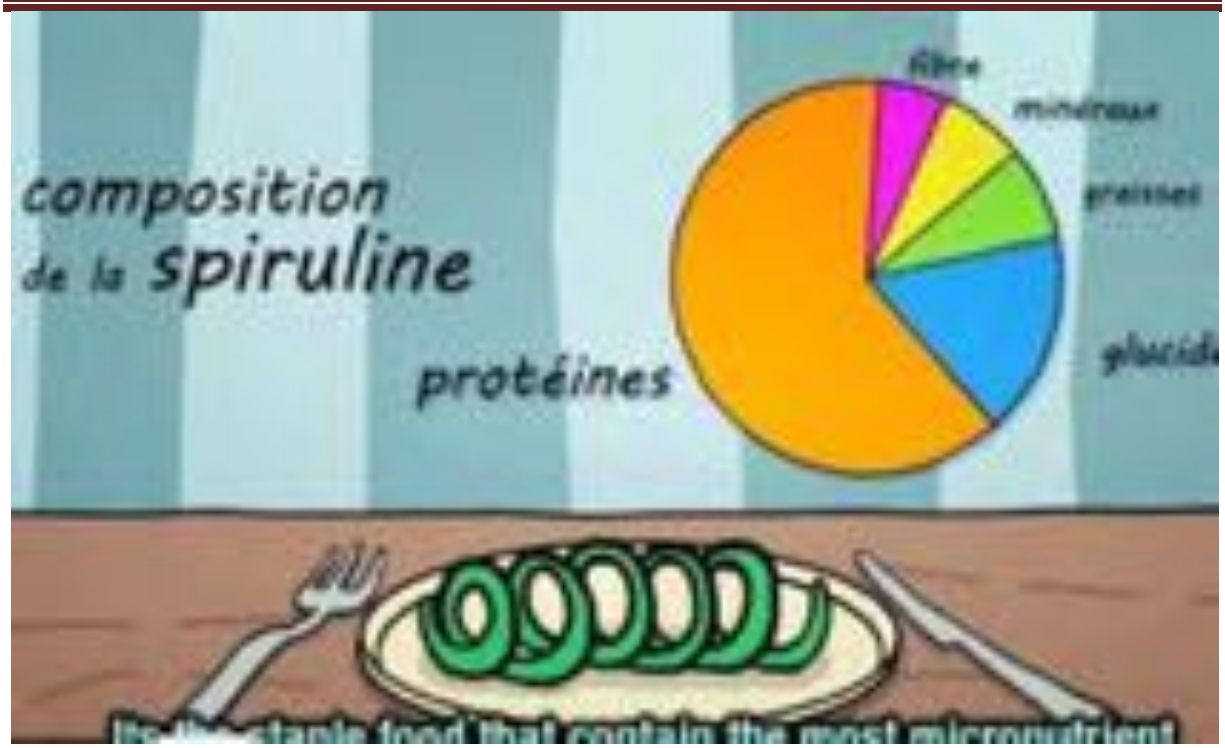
Emilie et Franck

MADAGASCAR

Mahajunga

Violaine Net Gameiro nous a lancé l'appel suivant que nous avons plaisir à répercuter ici :

« Je me demandais s il serait possible de publier sur les Petites Nouvelles de la Spiruline un appel à participation au financement collaboratif de notre nouveau projet à Madagascar?
Le projet est en ligne sur **BABELDOOR** (http://www.babeldoor.com/spiruline-solidaire-marovoay).
Nous essayons de récolter 5000 euros en 100 jours!
Nous avons réalisé une petite vidéo explicative assez ludique sur la spiruline qui pourrait être également publiée ».
La vidéo en question est accessible par le lien ci-dessus de Babeldoor, et elle est vraiment très simple et hyper-sympathique ! C'est un dessin animé dont voici deux vues :



Encore un petit effort : il manque 1200 € à réunir d'ici le 17 juillet !

MERCI !

VIETNAM

L'association **« Les Enfants du Dragon »** a entrepris un travail colossal : la traduction en Vietnamien de mon Manuel . Ce sera un travail collectif, réparti entre une vingtaine de collaborateurs. J'en suis honoré mais un peu confus,

JPJ

****

Petites nouvelles de la Spiruline

JUILLET 2013

INDEX : FRANCE (Angers, Bretagne, La Réunion, Région Centre, Vendée)
MADAGASCAR RCA RWANDA EPURATION FORMATION

FRANCE

Angers

L'équipe d'Ifremer-Nantes travaillant pour le compte de l'association **« Plancton et Innovation »** sur la mise au point du prototype de **« Phytotière »** (appareil ménager de production de spiruline), est venue visiter ma petite installation, « ménagère » aussi, à Angers le 24 juin.

De g. à d. : **Loïc Ledéan** (Ifremer), **Camille Ten Hove** (stagiaire, étudiante à l'Ecole Supérieure d'Agronomie d'Angers) et **Raymond Kaas** (Ifremer).

Ils ont observé une récolte avec pressage et une injection de CO2 de pH 10,5 à 10, puis ils ont goûté la spiruline sur minizzas et en jus d'orange à l'apéritif.

Il faut reconnaitre que leur objectif nous parait très difficile à atteindre, mais leurs travaux enrichiront nos connaissances.

JPJ

Bretagne

1. Du 24 au 26 juin **Gilles Planchon** a donné une session de formation à la spiruline à l'équipe des Paniers de la Mer, dans le cadre du futur CFPPA-spiruline du lycée Agricole de Bréhoulou à Fouesnant, en présence de la présidente de cette association, **Hélène Rochet**.

Le sujet du couplage méthanisation-spiruline a été traité avec la participation de **J.P. Jourdan** qui a montré la possibilité de produire de la spiruline en Bretagne au même prix de revient que dans le Midi, grâce à la chaleur gratuite sous-produite par la méthanisation, à la double condition de travailler toute l'année et de munir les bassins d'un léger éclairage pour complémenter la lumière solaire parfois défaillante. Un couplage réussi doit consommer utilement toute la chaleur disponible quelle que soit la superficie choisie pour les bassins, tout en minimisant le prix de revient pour qu'il soit compétitif. Cette équation aux multiples paramètres n'aura pas toujours de solution, mais jusqu'ici une solution a toujours été trouvée. Nous y reviendrons. Le problème de l'écoulement de la production hante souvent les débutants que la réussite technique.

2. La ferme de **Spiruline de Bretagne**, à Landaul, a été ensemencée (en Paracas XXL) le 24 juin. La croissance a démarré correctement grâce au chauffage par pompe à chaleur. Rappelons que cette ferme appartenait à **Nathalie Garcia** et **Patrick Delaunay** qui ont du la vendre suite à un problème de santé de Nathalie. Elle appartient dorénavant à **Bertand Guillo** et **Matthieu Fourneau**. La souche ensemencée a été fournie par **François Launay** qui prépare sa ferme pour démarrage en 2014 à Abbaretz, Loire Atlantique, à la lisière de la Bretagne.

3. Le projet de **Brocéliande Spiruline**, près de Rennes, couplé à une grosse méthanisation de 250 KW, se présente bien, avec l'aide du CFPPA de Hyères et de HyEs.

La Réunion

Lionel Raobelina nous écrit le 1er juillet :

« A La Réunion les projets sortent de terre, nous sommes actuellement à environ 1200 M2 de bassins en production. »

Région Centre

Le 10 juillet les Chambres d'Agriculture d'Orléans et de Bourges (**Mr Laurent Lejars et Mme Cécilia Monville**) avaient organisé une journée de formation conjointe sur le thème du couplage méthanisation-spiruline à l'intention d'un groupe d'agriculteurs de la Région.

L'intervention principale fut celle **d'Algae Green Value** qui offre un bouquet de prestations complet allant jusqu'à un contrat de rachat de la production de spiruline à 20 €/kg.

J.P. Jourdan, remplaçant **Dominique Guérin** empêché, a ensuite montré la possibilité de produire une spiruline artisanale compétitive sur le marché français moyennant certaines conditions relativement faciles à obtenir.

Les auditeurs se sont montrés extrêmement prudents, sinon réservés, vis-à-vis de cette nouvelle production possible dont ils n'ont aucune expérience personnelle. Certains ont été d'accord pour continuer à se renseigner.

A noter que Mr Lejars a une jolie petite culture de spiruline dans son bureau de la Maison de l'Agriculture d'Orléans.

Vendée

Le 5 juillet a eu lieu l'inauguration officielle de l'installation de méthanisation à la ferme de la Ménanterie à Sigournais, appartenant à Mr **Mikael Barbarit**, et où **Fred Reimund** va prochainement démarrer une production de spiruline chauffée.

Le lendemain était journée portes ouvertes au public, surtout des éleveurs intéressés.
Un grand nombre de questions très pratiques ont été débattues, montrant la réalité quotidienne d'une telle installation : surtout en période de rodage (la mise en service remonte au mois de mai) bien sûr quelques problèmes se posent encore. Rien d'insurmontable toutefois.

Par exemple les microcoupures sont assez fréquentes sur le réseau ERDF local et elles provoquent l'arrêt automatique du groupe électrogène, dont le redémarrage, lui, n'est pas automatisé pour le moment. Le moteur a une durée de marche garantie de 8000 hr/an mais on espère bien que chaque arrêt pour entretien courant sera de durée courte, compatible avec la capacité de stockage de gaz sous les bâches . Le stockage de chaleur, actuellement de 10 m3 d'eau chaude, n'est pas dimensionné pour parer à des arrêts de longue durée. La vraie solution de ce problème des interruptions de moteur serait une chaudière de secours ou mieux une installation d'épuration du biogaz permettant de stocker du méthane pur sous pression. Une solution élégante serait de prévoir un matériel de secours mobile à partager entre plusieurs exploitations (CUMA), comme c'est le cas près de Rennes où plusieurs fermes se sont groupées pour partager une torchère (une chaudière de secours partagée aurait été mieux)

Le système de méthanisation utilisé ici, voie « sèche », est simple à gérer et il produit un résidu solide constituant un fumier concentré (à 10 % d'azote) et inodore, très apprécié surtout que la ferme est bio. Une partie de la chaleur sert à le sécher. Une autre partie sert à

sécher le foin par courant d'air chaud circulant de bas en haut (foin beaucoup plus nourrissant que celui séché au soleil). A noter que 70 KW est la puissance maximum en voie sèche.

Le gaz produit contient 40% de CO2 en volume, mais seulement des traces d'H2S grâce à l'injection de 0,2% d'air. Les gaz d'échappement du moteur sont à 120°C. Le rendement électrique est de 36%. La puissance électrique varie de 35 à 70 kW mais la consommation d'huile moteur augmente fortement avec la puissance. L'exploitant est capable d'assurer lui-même l'entretien courant du moteur (réglage de soupapes).

Une série d'assurances, contre les risques environnementaux et de pertes d'exploitation par exemple, protège l'ensemble.

L'investissement a été de 630.000 € HT, remboursable en principe en 10 ans grâce aux subventions de l'ADEME, de la région et du département. Le contrat de vente à l'EDF est de 15 ans.

A noter que les unités de méthanisation « voie liquide » permettent certes des capacités unitaires plus importantes, dix fois supérieures, mais ont quelques inconvénients tels qu'un risque de corrosion du moteur plus important (teneurs en hydrogène sulfuré et oxygène supérieures dans le biogaz). Ces unités comportent aussi des éléments de brassage mécaniques sources d'entretien et de pannes possibles.

Au premier plan le stockage de digestat, au second plan le groupe électrogène

La serre où va pousser la spiruline

Le séchage du foin par insufflation d'air chaud à travers le plancher

La matière première et un des digesteurs

MADAGASCAR

Réussite du projet de collecte Babeldoor pour Majunga !

- **5166 € collectés**
  - Objectif minimal à atteindre: 5000 €
  - Fin de la collecte: 17 juil. 2013
  - Ce projet est financé. Merci d'avoir participé

Le « crowdfunding » a l'air de marcher…

RCA

La situation reste préoccupante. Voici ce qu'en dit la Newsletter d'Antenna France :

« Cœurs Charitables, une petite ONG de Centrafrique à qui nous avons donné de la spiruline, nous écrit combien cette distribution a été bien acceptée par les enfants. 59 enfants au total qui viennent avec leurs mamans et repartent avec une quantité de spiruline pour les autres jours. Ces rencontres permettent de sensibiliser les mères et de donner du riz et des médicaments gratuitement aux plus démunies. Vous trouverez ci-dessous un article concernant ***la Centrafrique : la crise est toujours là mais dans l'indifférence totale****…. Dans ce chaos* ***notre partenaire Jean-Denis***

continue d'œuvrer avec un dévouement tota*l, ses installations ont été pillées, ses médicaments volés, mais il continue. Les grandes ONG sont parties…****Nous sommes avec lui, avec Coeurs Charitables, avec tous nos moyens et nous vous remercions de votre contribution et de votre solidarité, ils le méritent vraiment. »***

Oui, Jean-Denis N'gobo et ton équipe de Kénose, merci de continuer malgré l'adversité !

JPJ

RWANDA

Charles Harper est un américain qui porte un énorme projet de production de spiruline sur le lac Kivu, à vocation humanitaire.

A l'occasion d'un tournée de visites chez quelques uns des spiruliniers français il nous laisse le petit message suivant :

« I am developing a large scale spirulina farm in Rwanda.
It will have a special focus on using special climate and resources of Lake Kivu (CO2, NPK fertilizer elements).

The goal is to use spirulina to stop malnutrition "stunting" in children by a 10 grams per day compact high protein supplement, especially in the age interval 6-24 months.
The project will include eco-tourism as an example of CO2-using bioindustry.

The project is big.
It will be integrated with extraction of methane from Lake Kivu and
electricity production and also fertilizer production, contributing to the economic development of Rwanda.

Charles Harper »

Pourvu que ça marche ! En fait il y a des chances raisonnables que ça marche.

EPURATION

Depuis début juillet je teste un petit skimmer (**écrémeur)** de fabrication allemande que j'ai acheté récemment. De petite capacité (4 Watt seulement) il possède une efficacité certaine sur mon filtrat. Le réglage du débit d'air par le petit bouton bleu est délicat (la mousse doit sortir lentement et en entrainant le minimum de liquide) :

Peter Schilling sait heureusement auto-construire et régler des écrémeurs professionnels spécialement adaptés au travail sur les filtrats de spiruline.

Je constate que mon petit appareil extrait des quantités d'impuretés brunâtres et visqueuses que je ne soupçonnais pas se trouver dans mon milieu de culture : de g. à d. le milieu épuré, l'extrait moyen (1% du milieu épuré) et l'extrait initial.

Pour comparaison voici une photo d'un extrait obtenu par Peter Schilling avec son skimmer : c'est évidemment plus concentré, mais ça ressemble.

D'ailleurs au fur et à mesure que j'acquiers du doigté j'obtiens des extraits plus

concentrés. En moyenne le volume extrait est moins que 1% du volume de filtrat traité. Mais cela représente quand même une purge et il faudra étudier ce qu'on peut en faire et ce qu'il y a dedans.

Je fais régulièrement des tests de filtration (selon la méthode exposée dans le Manuel) et ils sont maintenant au top niveau : ça filtre pratiquement comme de l'eau pure, aussi bien en fin d'épuration que dans le bassin lui-même (15 jours après la mise en route du système), malgré une petite turbidité et une très légère coloration du milieu.

Mon mode opératoire est le suivant :

- le filtrat de récolte est recueilli dans un bac supportant le filtre
- puis le bac de traitement est transféré au bassin
- enfin le bac de filtration est tranféré au bac de traitement
- l'écumage est remis en route et reste en marche jusqu'à la prochaine récolte.

JPJ

FORMATION

L'association SVP fête ses 10 ans cette années. A cette occasion **Cédric Coquet**, fondateur et responsable de SVP, co-président de la FSF, propose des stages de formation complémentaire et pratique pour spiruliniers débutants, sur sa ferme, en attendant que le cursus complet officiel se mette en place. Voici l'annonce qu'il nous demande d'insérer :

Formation de spiruline à la ferme.

Organisée par l'association Spirale Verte et Partage (SVP),

pour un partage des connaissances.

Cette formation n'est pas une initiation

mais un approfondissement pratique en vue d'une installation.

Présentation

La culture artisanale de spiruline en France est initiée depuis 15 ans.

En 2013 c'est plus de 100 spiruliniers installés.

Il y a un réel besoin de formation pratique pour les personnes qui désirent s'installer en production de spiruline.

Pour répondre à ce besoin, des sessions de formation « spiruline pratique à la ferme » sont initiées. A chaque session 2 à 3 producteurs de plus de 7 ans d'expérience sont présents pour dispenser les cours et répondre aux questions.

Public

Il s'agit d'un stage intensif de 3 jours qui s'adresse à toute personne désirant s'installer comme spirulinier, ou à tout spirulinier débutant désirant partager une expérience de production avec des anciens producteurs.

Pré-requis

La formation courte du CFPPA de Hyères, ou la lecture assidue du livre de Jean Paul Jourdan « cultiver votre spiruline », sont les prérequis minimum. Il ne sera pas traité des sujets de base déjà évoqués dans la formation ou le livre.

Nous invitons vivement les stagiaires à se procurer et lire les ouvrages liés à la culture de spiruline : « Spiruline Technique , pratique et promesses » de Ripley Fox, « la culture familiale de spiruline » des Idées bleue-Gilles Planchon.

Déroulement des cours

Les cours brosseront rapidement tous les aspects liés à la culture de spiruline en vue d'une installation. Il y aura une alternance de théorie, questions réponses, visite sur la ferme, avec entre autres observation et commentaire d'une récolte.

Programme

J-1 : présentation des participants et enseignants, objectif de chaque participant. Visite de la ferme. Comment construire une ferme de spiruline ? Aspect légaux et officiels. Aspects technico pratiques : les bassins, les serres, l'ombrage, les filtres, la presse, l'extrudage, le séchage.

J-2 : la conduite de la culture. Phase exponentielle de croissance, phase de récolte, nourriture, maintien du milieu, purges, problèmes liés à la culture.

J-3 : les cours seront avancés le matin à 8h pour pouvoir voir une partie de la récolte qui sera commentée. La récolte, rythme et technique, comment s'y prendre pour optimiser le travail. Commercialisation de la spiruline sèche : empaquetage, réglementation, marché. Vendre la spiruline, le 2ème métier du spirulinier.

Horaires :

9h-12h le matin
repas du midi pris tous ensemble,
14h-18h, l'après midi.

Lieu d'accueil

Les sessions seront accueillies aux « Jardins Coquet ». La spiruline y est cultivée sur 500m² depuis 2005. Un camping de yourte permettra l'hébergement des stagiaires. Les repas sont à amener et à partager sur place (espace cuisine à disposition). Une pièce commune permet de se réunir pour les cours.

Le forfait pour 3 jours-2 nuits en yourte est facturé à 50€, pour les tentes (à amenez) à 25€. Ce prix inclus l'accès à la salle commune, cuisine et sanitaires. Règlement à effectuer directement auprès des jardins Coquet. Les repas ne sont pas prévus. C'est à chacun d'amener sa nourriture. Une cuisine est à disposition.

Tarif :

Le coût de la formation est de 350€ pour les 3 jours. Règlement à effectuer au nom de « Spirale Verte et Partage ». Lors de la réservation, envoyer un chèque de 150 €, à l'ordre de SVP à l'adresse : SVP – Les Jardins Coquet – Mazelière – 26110 Ste Jalle.

L'hébergement est en supplément et sera payé à l'arrivée.

Calendrier :

2 sessions prévues pour 2013
Du mardi 1er oct au jeudi 3 oct
Du Samedi 4 oct au lundi 7 oct.

Aspect de solidarité :

50€ sur chaque formation sera reversés à L'ONG WWOOF Togo pour permettre le fonctionnement du centre de renutrition à la spiruline d'Agou Nyogbo, Togo.

Car la culture ARTisanale de spiruline se doit d'être partager et transmise.

Pour tous renseignements : lesjardinscoquet@yahoo.fr

****

Petites nouvelles de la Spiruline

AOÛT 2013

INDEX : COUPLAGE METROLOGIE PHORMIDIUM BONNE NOUVELLE RCA

En ce mois d'août les spiruliniers sont très occupés avec leur exploitation. Laissons-les travailler. Nous aurons plus de nouvelles d'eux en Septembre.

Couplage Méthanisation-Spiruline

(Reproduction d'un article qui m'a été demandé pour le Journal de la FSF, agémenté de quelques photos de chez Denis Brosset, en Vendée)

Le but de cet article est d'expliquer la signifcation de cette technique et d'en montrer les avantages et les inconvénients, sans entrer dans des calculs parfois complexes. Pour plus de détails on pourra consulter les nombreux articles déjà publiés sur le sujet dans les Petites Nouvelles depuis un an.

La méthanisation est un procédé basé sur la fermentation anaérobie à moyenne température de déchets agricoles dans un appareil appelé digesteur, produisant un gaz combustible riche en méthane et en CO2 et un résidu qui est un bon engrais agricole. Le gaz alimente un moteur qui entraine un alternateur fournissant de l'électricité vendue à l'EDF. Le refroidissement du moteur produit de la chaleur sous forme d'eau chaude à environ 80°C dont une partie sert à chauffer le digesteur et le reste est soit perdu (aéroréfrigérant) soit valorisé.

Pour favoriser le développement de ce procédé à l'échelle d'une ferme l'Etat subventionne les installations de méthanisation et garantit un prix élevé de l'électricité vendue, mais prix qui dépend du % de chaleur co-produite valablement valorisée, et ceci pendant 15 ans seulement. La marche de

ces installations étant continue sur toute l'année le problème de la valorisation de toute cette chaleur est un enjeu important et pas évident à résoudre. Le chauffage des locaux l'hiver et le séchage du foin l'été sont les utilisations les plus courantes de cette chaleur mais ne suffisent pas, et de loin.

La production de spiruline a donc été préconisée pour consommer le reste de la chaleur.

C'est une proposition rationnelle mais qui se heurte à quelques difficultés, certainement surmontables moyennant une étude fine cas par cas.

Une première contrainte est que la chaleur est coûteuse à stocker et à transporter. Il faut donc que la production de spiruline soit aussi continue dans le temps et géographiquement proche de la méthanisation que possible, ce qui peut parfois être difficile, voire désagréable.

Une deuxième contrainte est que l'activité spiruline soit profitable, donc bien gérée techniquement et commercialement. Or l'exploitant de la méthanisation est généralement un éleveur non spécialiste de la spiruline : il doit donc soit s'associer à un spirulinier compétent, soit se former lui-même mais il est encore rare qu'il en ait la possibilité (certains vont se former à Hyères, mais un centre de formation va bientôt ouvrir à Fouesnant en Bretagne).

Cette deuxième contrainte oblige aussi à consommer la totalité de la chaleur disponible pour la spiruline mais sans la gaspiller volontairement (des inspecteurs peuvent venir le vérifier). Ces deux contraintes obligent à produire l'hiver. Or pour cela il ne suffit pas de chauffer, il faut aussi fournir un petit complément de lumière.

Une troisième contrainte est d'ordre financier : ne pas dépasser le budget dont on dispose, ce qui revient à limiter la surface des bassins. Lorsque cette surface est trop restreinte par

rapport à la chaleur disponible, cette contrainte peut compliquer beaucoup le travail du bureau d'étude, l'obligeant à jouer sur de plus nombreux paramètres, dont le nombre de vitrages, l'aération et l'ombrage. Il peut paraitre paradoxal d'utiliser une serre à simple vitrage, d'aérer et d'ombrer alors qu'on n'a théoriquement pas le droit de gaspiller la chaleur. L'argument qu'on peut alors valablement invoquer pour l'aération et l'ombrage est la qualité de la spiruline produite (sa teneur en phycocyanine). Un autre argument pour augmenter le débit d'aération peut être la valorisation du CO2 atmosphérique.

Ceci nous amène à considérer un autre aspect du couplage méthanisation-spiruline : l'alimentation en CO2. A première vue il faudrait mettre à profit le CO2 « gratuit » produit en abondance par la méthanisation (le biogaz en contient 40 %), mais ce n'est pas aussi simple et ce n'est pas forcément rentable.

Une première voie serait de séparer le CO2 du méthane, mais les procédés existant ou en cours de mise au point produisent un méthane pur et sous-produisent un CO2 encore trop riche en méthane pour ne pas poser des problèmes d'utilisation. La purification de ce CO2 impur est possible par absorption dans des solutions alcalines et stripping du méthane dissous, mais on aboutit à une véritable « usine à gaz » qui n'est pas dans l'esprit du spirulinier normal et surtout qui ne serait rentable qu'à échelle industrielle.

Une deuxième voie serait d'utiliser le CO2 des gaz d'échappement du moteur, plus abondant car totalisant celui issu du méthane et les 40 % issus de la fermentation. Ce n'est pas impossible techniquement mais cela pose des problèmes redoutables dans la pratique : le refroidissement de ces gaz très chauds, mais surtout leur purification de nombre d'impuretés (dont restes d'huile moteur additivée).

Une troisième voie pour s'approvisionner en CO2 serait de prélever une petite fraction du biogaz pour la brûler dans les serres à spiruline de manière à enrichir leur atmosphère en CO2, comme cela se pratique en horticulture avec des brûleurs à propane (il faut adapter les buses des brûleurs). Mais cette voie se heurte à deux difficultés : le biogaz brûlé doit être acheté à sa valeur d'équivalent électricité, et l'aération de la serre, obligatoire pour le contrôle de la température l'été, entraine de grosses pertes de CO2. Tous calculs faits le prix de revient du kg de CO2 utile avoisine celui du CO2 pur liquide acheté en bouteilles qui parait rester la solution la plus recommandable actuellement.

En conclusion rien n'empêche la production de spiruline couplée à une

méthanistion, à condition de savoir jouer sur de nombreux paramètres pour ajuster l'offre et la demande de chaleur tout en restant rentable. C'est presqu'un nouveau métier, mais passionnant.

Pour terminer signalons qu'un des membres de la FSF est engagé dans cette voie : Laurent Lecesve près de Caen, qui peut jouer le rôle de bureau d'études et de conseil, dans un domaine où un conseil amical et de confiance peut parfois se révéler très utile.

JPJ

METROLOGIE

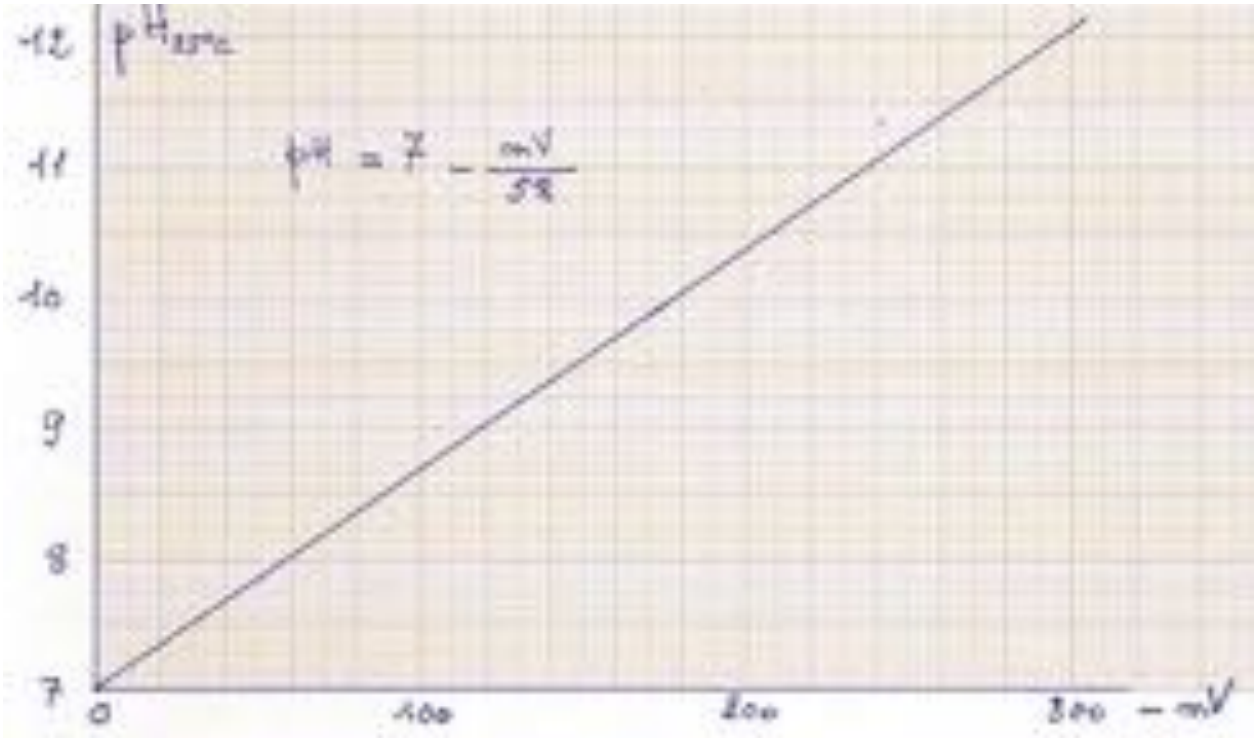
Etalonner et vérifier aseez fréquemment ses instruments de mesure est une bonne pratique indispensable : thermomètres, densimètres, balances et pHmètres.

Je viens d'en faire l'amère expérience sur mon pHmètre WTW professionnel en qui j'avais tellement confiance… que je ne l'étalonnais plus depuis plusieurs années et sans changer l'électrode. Or je viens de m'apercevoir qu'il indiquait 0,8 unité de pH en trop ! et que l'électrode ne peut plus être étalonnée. Vu le prix d'une électrode neuve je vais continuer à utiliser la mienne mais en position « milliVolt » au lieu de « pH », car je sais par expérience antérieure que les pHmètres équipés pour mesurer les mV peuvent mesurer les pH même avec une sonde usée, comme expliqué dans le Manuel, page 89 :

« **A4) Mesure du pH d'un milieu de culture**
Seul un pHmètre de bonne qualité et bien étalonné permet de suivre l'évolution fine du pH d'une culture et de régler éventuellement la marche de la culture tout près du pH maximum autorisé de 11,2.
Le pH varie avec la température. Le pH mesuré à T°C doit être majoré de K x (T – 25) pour obtenir la valeur à la température standard de 25°C, le coefficient K dépendant de l'électrode et du milieu. Dans la pratique K varie dans la plage 0,006 à 0,018.
Certains pH-mètres sont équipés d'une échelle en milliVolts plus robuste que l'échelle en pH. Elle permet de calculer le pH à partir de l'indication en mV par la formule théorique :
pH à T°C = (K1 – mV) x K2 /(273 + T)
où K1 et K2 sont deux constantes dépendant de l'électrode (électrode de verre) qu'on détermine par étalonnage à partir de solutions étalons de pH. Cette formule peut s'écrire, pour T = 25°C :
pH = A – mV/B
où A est le pH pour 0 mV et B est la pente en mV/ unité de pH. Des valeurs usuelles sont par exemple A = 7 et B = 50. La valeur des mV mesurés ne dépend pratiquement pas de la température, ce qui est heureux car cela dispense de faire une correction de température : il suffit d'appliquer la formule à la température de référence.
Pour prolonger la durée de vie d'un pH-mètre, le conserver à l'abri de l'humidité. Pour prolonger la durée de vie de son électrode, maintenir l'extrêmité sensible de l'électrode dans une solution saturée de chlorure de potassium dans l'eau distillée, à température supérieure à 15°C, et la rincer soigneusement avant et après les mesures, à l'eau propre et si possible distillée. Si des moisissures s'installent dans la solution de KCl, mieux vaut la renouveler.
La fragilité, la durée de vie limitée des électrodes, et leur coût élevé, rendent difficile l'utilisation d'un pH-mètre professionnel dans beaucoup de situations. Un pH-mètre bon marché, type « stylo », réétalonné fréquemment, peut rendre service, mais sa durée de vie risque d'être courte. Les papiers pH ne sont pas assez précis.

Les solutions étalons de pH vendues dans le commerce sont coûteuses, mais il est possible de les économiser en utilisant les solutions étalons approximatifs suivants (conserver celles à pH moyens à l'abri de la lumière pour éviter que des algues s'y développent spontanément) dont les pH indiqués correspondent à 25°C :
- acide chlorhydrique N (36,5 g/l) : **pH 0** ; N/10 : **pH 1** ; N/100 : **pH 2**
- jus de citron : **pH 2,3**
- vinaigre « à 6 degrés » (6% d'acide acétique, densité 1,01) : **pH 2,8**
- solution aqueuse à 5,8 g/l de phosphate monoammonique : **pH 4**
- jus de tomate : **pH 4**
- solution aqueuse à 5,8 g/l de phosphate monoammonique + 11 g/l de bicarbonate de sodium : **pH 7**
- bicarbonate de sodium N/10 (8,4 g/l) : **pH 8,3**
- solution aqueuse à 5,3 g/l de carbonate de sodium + 4,2 g/l de bicarbonate de sodium (ou 1,4 g/l de soude + 5,46 g/l de bicarbonate de sodium) à l'équilibre avec l'atmosphère (conserver en contact avec l'atmosphère extérieure, ne pas boucher le récipient, rajouter de l'eau pour compenser l'évaporation) : **pH 9,8** (varie un peu selon teneur de l'air en CO2 et l'altitude)
- carbonate de sodium N/10 (10,6 g/l) : **pH 11,6**
- soude N/100 : **pH 12** ; N/10 : **pH 13** ; N (40 g/l) : **pH 14 »**

La confection de la plupart de ces étalons de pH nécessite une balance de précision. Or justement la mienne, vieille de dix bonnes années, venait de me lâcher : il a fallu que j'en commande d'urgence une nouvelle. Voici le résultat moyen obtenu avec une marge d'erreur de + ou – 0,2 unité pH :



Vérifier les balances est important et nécessaire. Il faut avoir soit un modèle à calibration automatique (apparemment ça existe), soit une boite de poids étalons pour vérifier qu'il n'y a pas de dérive, ou encore mieux les deux.

TOXICITE (?) du « PHORMIDIUM »

Mon petit bassin continue à être contaminé par des phormidium, comme bien d'autres. Et moi je continue à consommer toutes mes récoltes de spiruline et je m'en porte bien. Mais je ne sais toujours pas si ces contaminants représentent un danger ou non, notamment à long terme (certaines toxines ne révèlant leur danger parait-il, que des années après ingestion). Et c'est une situation que je supporte mal. Il faut trouver une solution !

De temps en temps je fais une « récolte » de phormidium en retirant les rubans qui se forment sur les bords. Et j'en profite pour refaire des tests de toxicité.

J'ai souvent fait de ces tests et maintenant je prends conscience qu'il est absolument nécessaire de respecter une procédure fixe sinon on ne saura pas interprêter les résultats.

Rappelons d'abord le texte de base de R. Fox (page 183 de son livre) : *« Prélever un échantillon de la culture de spiruline et mettez-en quelques gouttes dans un micro-aquarium dans lequel vous aurez mis 3 ou 4 jeunes Artémia, vigoureux, avec leur eau de culture et attendez. S'il y a une toxine algale, les Artemia commenceront bientôt à nager lentement en petits cercles au lieu de filer dans toutes les directions pour chercher leur nourriture et au bout de 6 heures les Artemia seront morts. Un témoin utilisant une culture fiable ne montrera pas de comportement anormal des Artémia qui seront encore en vie après 24 heures* ».

Fox prétend qu'il n'est pas nécessaire de casser l'enveloppe des microalgues pour faire le test valablement. Mais ce n'est pas l'avis d'une représentante de l'Institut Pasteur lors du Colloque Spiruline des Embiez en 2004 : d'après elle il est probable que les toxines restent cachées dans le corps des cyanobactéries toxiques. Pour casser les cellules on peut employer la sonication (ultrasons) ou des broyeurs spéciaux mais il s'agit d'instruments de laboratoire dont nous ne disposons pas. Pour nous artisans, d'après cette intervenante, il suffirait de faire bouillir quelques minutes l'échantillon dans de l'eau pour libérer les toxines.

Le problème que je rencontre c'est qu'après ébullition on obtient un bouillon très sale. Il faut le filtrer pour le clarifier, mais le filtrat reste hyperconcentré en matières organiques fermentescibles. Les bactéries présentes dans le milieu de culture des artémias sont très avides d'oxygène comme les artémias eux-mêmes. Comme le mini-aquarium est par nature assez mal aéré on peut passer en anoxie rapidement d'où une forte mortalité des artémias qui n'a rien à voir avec les toxines. Je l'ai constaté souvent en pratiquant des tests sur des spirulines de qualité reconnue bonne, sans contaminant toxique. Alors que sans ajout de bouillon les artémias survivent très longtemps.

Alors faut-il recourir systématiquement aux laboratoires d'analyses pour leur faire doser les toxines ? Mais il y a parait-il des milliers de toxines, et pas toutes connues, et il peut en apparaitre de nouvelles constamment par mutations... L'avantage d'un test aux artémias juvéniles c'est qu'ils sont en principe sensibles à toutes les toxines.

Les grands producteurs de spiruline font doser les quelques toxines les plus fréquentes, surtout la fameuse microcystine. Les spiruliniers français ne l'envisagent même pas encore.

Vu ses avantages de coût et d'universalité, je reste partisan du test aux artémias à condition de définir un protocole commun pour le rationaliser, en accord avec des savants comme ceux de Pasteur…

On pourraut par exemple faire le bouillon à partir de 1 g de microalgue sèche (ou 4 g de biomasse pressée) et 100 ml d'eau déminéralisée, ébullition 3 minutes puis refroidissement et clarification sur papier filtre. Ensuite il faut choisir un type de mini-aquarium (par exemple ceux décrits dans les PN de mai 2013 en les remplissant à moitié soit 14 ml de culture d'artémias). Déterminer quelle dose maximum de bouillon (fait à partir d'une spiruline reconnue de bonne qualité) supportent les artémias, avec comme critère un taux de survie défini (50 % après 24 heures ?). Les premiers résultats indiquent que cette dose pourrait être de l'ordre de 2 gouttes de bouillon soit l'équivalent de 1 mg de spiruline sèche dans 14 ml). Se pose ensuite la question : cette dose est-elle suffisante pour déceler une éventuelle toxine ?

Pour le moment je recommanderais cette procédure semi quantitative :

- Déterminer la dose maximum de bouillon de spiruline pure supportable comme on vient de le dire
- Si à cette dose un échantillon donne un résultat nettement plus mauvais (par exemple > 75 % de mortalité après 24 hr) il y a probablement une toxine présente.

Mais attention : le résultat dépend de l'âge de la culture d'artémias : il ne faut pas qu'elle soit trop vieille (pas plus de 4 ou 5 jours après ensemencement de l'eau salée) sinon les artémias sont affaiblis et leur mortalité augmente.

Il arrive aussi que le nombre d'artémias vivants augmente du fait de l'éclosion de cystes en cours d'essai (on reconnait les nouveaux venus à leur petite taille). Mais si les bébés artémias survivent, eux qui sont les plus fragiles, c'est que la toxicité doit être faible ou nulle. Leur présence pourrait même être signe de non-toxicité donc.

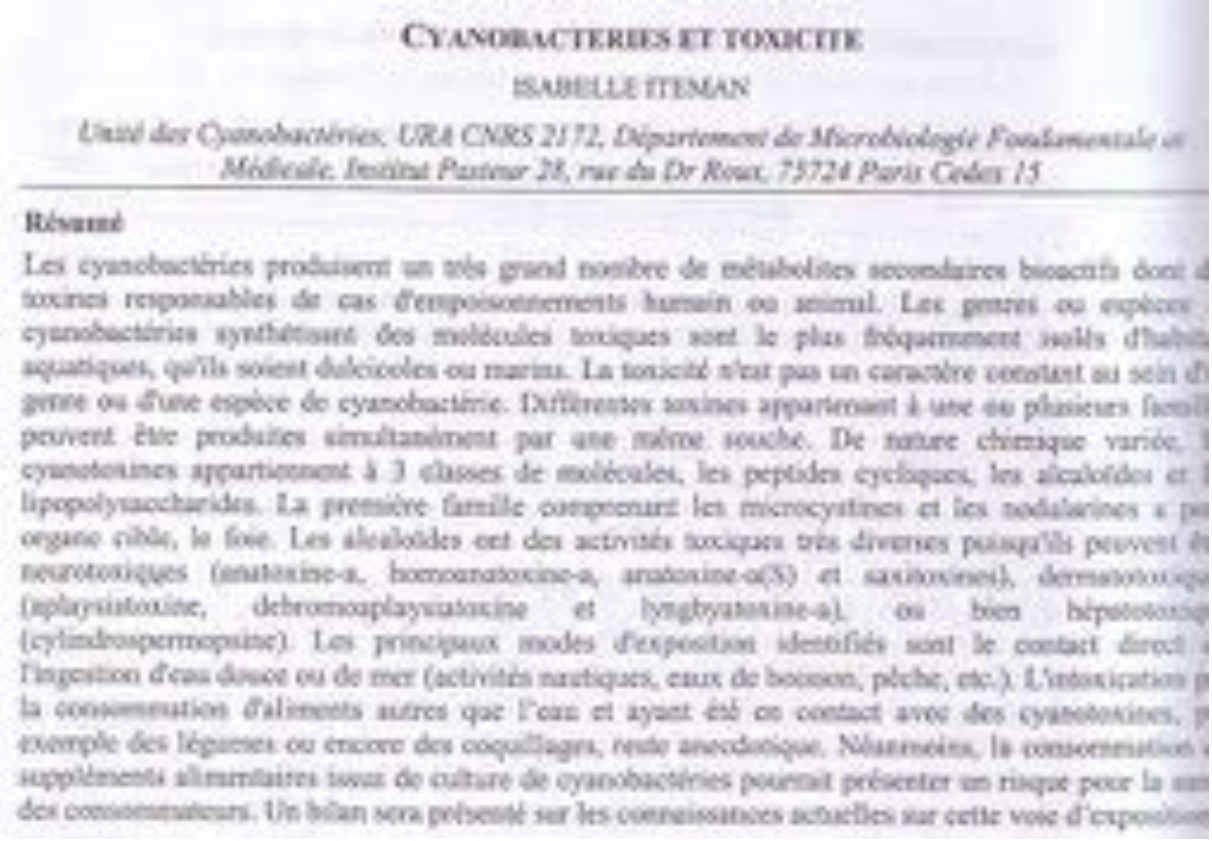
Reste que Fox avait peut-être raison en considérant comme inutile de casser l'enveloppe des cyanobactéries. J'ai demandé à Denise Fox de rechercher dans ses écrits d'éventuels détails sur cette question si importante. Car sans casser l'enveloppe des cyanobactéries le test est bien plus simple et clair.

Je recommande donc que la FSF fasse valider avec l'aide de toxicologues et de taxonomistes une procédure reconnue scientifiquement valable tout en restant à la portée des petits producteurs artisanaux. Une piste à exploiter : contacter la représentante de Pasteur au colloque des Embiez de 2004 : Dr **Isabelle Iteman**.

Récemment j'ai découvert qu'il y a peut-être deux contaminants dans ce que j'appelais jusqu'ici « phormidium ». Ils se différencient par la taille et la forme des filaments. Les plus

les plus longs et les plus gros en diamètre sont rectilignes ou légèrement courbés : ce sont à mon avis les vrais phormidium. Les autres sont petits et irréguliers de forme (peut-être des bactéries ou champignons ?). Une variabilité de forme militerait pour un test à large spectre de réponse, qui reste de toutes façons préférable dans la pratique, même si un jour une norme de concentration en microcystine devait rendre obligatoire en France le dosage de cette toxine dans les spirulines.

Pour info je reproduisci-après le résumé de la conférence donnée par Dr . Isabelle Iteman le 3 mai 2004 aux Colloque des Embiez :



CYANOBACTERIES ET TOXICITE

ISABELLE ITEMAN

Unité des Cyanobactéries, URA CNRS 2172, Département de Microbiologie Fondamentale et Médicale, Institut Pasteur 28, rue du Dr Roux, 75724 Paris Cedex 15

Résumé

Les cyanobactéries produisent un très grand nombre de métabolites secondaires bioactifs dont
toxines responsables de cas d'empoisonnements humain ou animal. Les genres ou espèces
cyanobactéries synthétisant des molécules toxiques sont le plus fréquemment isolés d'habi
aquatiques, qu'ils soient dulcicoles ou marins. La toxicité n'est pas un caractère constant au sein d'
genre ou d'une espèce de cyanobactérie. Différentes toxines appartenant à une ou plusieurs famil
peuvent être produites simultanément par une même souche. De nature chimique variée,
cyanotoxines appartiennent à 3 classes de molécules, les peptides cycliques, les alcaloïdes et
lipopolysaccharides. La première famille comprenant les microcystines et les nodularines a pr
organe cible, le foie. Les alcaloïdes ont des activités toxiques très diverses puisqu'ils peuvent ê
neurotoxiques (anatoxine-a, homoanatoxine-a, anatoxine-a(S) et saxitoxines), dermatotoxiq
(aplysiatoxine, debromoaplysiatoxine et lyngbyatoxine-a), ou bien hépatotoxiq
(cylindrospermopsine). Les principaux modes d'exposition identifiés sont le contact direct
l'ingestion d'eau douce ou de mer (activités nautiques, eaux de boisson, pêche, etc.). L'intoxication p
la consommation d'aliments autres que l'eau et ayant été en contact avec des cyanotoxines, p
exemple des légumes ou encore des coquillages, reste anecdotique. Néanmoins, la consommation
suppléments alimentaires issus de culture de cyanobactéries pourrait présenter un risque pour la sa
des consommateurs. Un bilan sera présenté sur les connaissances actuelles sur cette voie d'exposition

JPJ

BONNE NOUVELLE (?) POUR L'AFRIQUE

D'après la Newsletter de TERRE VERTE BURKINA FASO :

> Une bonne nouvelle pour les pays de la "ceinture équatoriale élargie", le lancement mardi 25 juin des quatre premiers satellites de la constellation O3b, qui doivent offrir normalement dès la fin 2013 un accès Internet très haut débit et bon marché à trois milliards d'habitants de quelque 180 pays numériquement défavorisés.

Certains ne pensent pas que ce soit une bonne nouvelle mais une mauvaise. Ils craignentdes effets pervers plus importants que l'avantage d'avoir accès à un Internet haut débit…

On a le droit de ne pas être tous du même avis.

RCA

Un e-mail reçu le 14 août de **Jean-Denis N'Gobo** est comme une réponse à l'article du mois dernier sur la R.C.A, mais ô combien plus positif et encourageant. Kénose ajoute deux nouvelles cordes à son arc, appliquant le dicton « ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier ». Important dans cette période si troublée dans ce pays. Voici le message adressé aux amis (un coup de pouce financier serait le bienvenu : Diane de Jouvencel, d'Antenna France, va l'organiser sous forme d'un « crowfunding » après son retour d'Asie) :

« Chers tous,

Voici le projet pour l'exploitation de 2 hectares de terrain que nous venons d'acquérir sur fonds d'Antenna Genève.

Projet : Exploitation de poudre de feuille de Morénga pour 1 hectare.
90 000 plants écartement 40 cm par 40.

Budget :
- 4 machettes X 2 500 F…….. 10 000 F (CFA)
- 1 lime X 2 190 F…….. 2 190 F
- 4 houes X 3 000 F…….. 12 000 F
- Fientes…….. 800 000 F
- 1 moulin X 350 000 F…….. 350 000 F
- 1 séchoir X 350 000 F…….. 350 000 F
- Emballage…….. 1 000 000 F
- Semence (250 000 grains)…….. 8 333 000 F
- Fonctionnement 35 000 F X 4 X 5…….. 700 000 F

TOTAL 1…….. **11 557 190 F**

. Recette prévisionnelle après 5 mois de travail ;

Notre malheureuse expérience sans utilisation des fientes nous donne 3 g de feuille pour chaque plant et par coupe.
Avec l'utilisation des fientes nous estimons 5 à 10 g de feuilles sèches par plant par coupe.
Cela nous donne 90 000 plants X 5 g = 450 Kg.
Considérant que le prix de vente est ici à 20 000 F le Kg cela nous donne après première coupe cad 5 mois de travail, 20 000 F X 450 = 9 000 000 F.
Il est a noté que la prochaine coupe se fait 45 jours à 2 mois après la première coupe et ceci, jusqu'à 4 ans d'utilisation de terre. En utilisant les fientes bien sûr.

Projet : Exploitation de poudre de feuille d'arthémisia annua : 1 hectare.
90 000 plants, écartement 40 cm par 40 cm.
Budget : Même chose que pour le morénga sauf que nous disposons déjà de moulin et séchoir que nous aurons à utiliser pour ce que nous aurons acheter pour le morénga ce qui nous donne un budget total de : **2 524 190 F**

Recette prévisionnelle après 6 mois :
Sur la base de 3 g de feuille sèche par coupe par plan. Cela donne 270 kg X 20 000 F = 5 400 000 F soit une marge bénéficiaire de 2 785 810 F par coupe et ceci chaque 6 mois.
Oui, avec la spiruline, le morénga et d'arthémésia, c'est déjà une grande pharmacie villageoise. Cela nous permettra de sauver beaucoup de vies.
N.B :
Les bénéfices générées par ces activités nous permettront de faire fonctionner la Maison de Nutrition, d'augmenter notre capacité de production, de faire un peu de social (bibliothèque électronique, centre culturel etc…).
Comme je l'avais signalé lors de mon cinquantenaire, et voilà : samedi prochain (17 août) j'aurai 51 ans. Nous ne baissons pas les mains car seule la lutte libère.

Bien avec vous tous, nous sommes ensemble.

Jean Dénis NGOBO MBOMA »

Merci de ta ténacité, et bon courage Jean-Denis ! On va essayer de t'aider.

@@@

Petites nouvelles de la Spiruline

SEPTEMBRE 2013

INDEX : FRANCE (Aquitaine, Hyères, Cévennes, Saintonge, Salle blanche, Epuration) SENEGAL THAÏLANDE U.S.A.

FRANCE

Aquitaine

Les nouvelles fermes de spirulines poussent comme des champignons. Il arrive qu'on apprennent leur existence par la presse, comme c'est le cas pour celle de **Rémy Goffredo**

(*photo extraite du webdoc du journal Sud-Ouest)*

à Lagupie près de Marmande, que j'ai visitée lors d'un déplacement ce mois-ci. Elle est intéressante. Par exemple toutes les commandes électriques se font par du 24 V, les 4 bassins font chacun rigoureusement 100 m² et les filtres 1 m² (ça facilite les calculs), les flotteurs des pompes sont remplacés par des sondes de niveau. Son CO2 coûte 1,8 €/kg HT, location comprise. Il n'utilise pas d'urée mais seulement KNO3 et pourtant il n'a pas de phormidium.
Rémy estime son investissement global à 250 €/m² de bassins.

Un autre nouveau venu est **Camille Dameron**, à Parentis dans les Landes. Camille a une formation de pisciculteur. Il habite dans une caravanne avec sa compagne Sarah, près de ses serres. Les roues à aubes sont mues par des moteurs de vélo électrique, donc à vitesse variable, invisibles car logés dans l'axe. Autre originalité : sa récolteuse automatique constituée d'un tapis roulant (toile inox 316) avec aspiration du filtrat par le vide et décollage mécanique de la biomasse sous le tapis roulant. Cette récolteuse est en cours de mise au point :

C'est étonnant comme nos spiruliniers sont capables d'innover !

JPJ

Hyères

Une ferme de spiruline modèle a poussé en 2012 près du CFPPA et compte déjà 1000 m² de bassins exploités par une seule femme, Marie-Aurore.

Allez voir le site du Clos Sainte Aurore http://www.spirulinecsa.com ou encore mieux allez voir sur place comme je l'ai fait ce mois-ci. A mon avis ça vaut le déplacement.

Marie-Aurore était décoratrice et a mis ses talents à profit pour créer une superbe réalisation, autoconstruite sous des serres verre existantes. Le design touche autant son bureau que son labo et ses bassins.

La souche est une Paracas.

Un séchage par seshydrateur à double flux permet de sécher par temps humide et sans soleil (c'est un système où l'eau sort sous forme de vapeur et non de liquide).

Marie-Aurore et son bureau

Le hall pour visiteurs

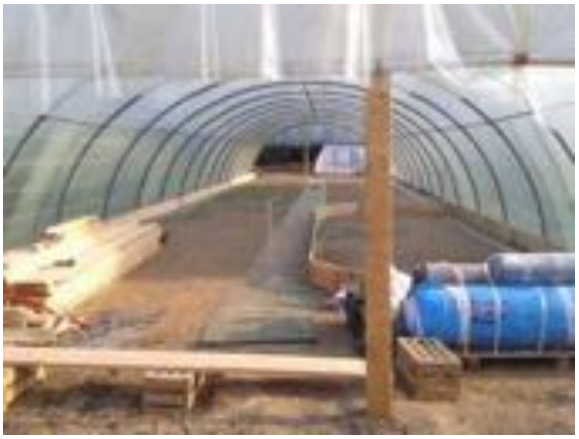
JPJ

Cévennes

Une autre ferme a poussé, à Alès-en-Cévennes, en cette année 2013. Celle du couple Ermilie Rousselou et Franck Lépinay (et leurs 3 enfants). Nous avons déjà relaté qu'ils ont reçu le 1er prix du Concours Audace en Cévennes 2013 qui les a beaucoup aidé financièrement:

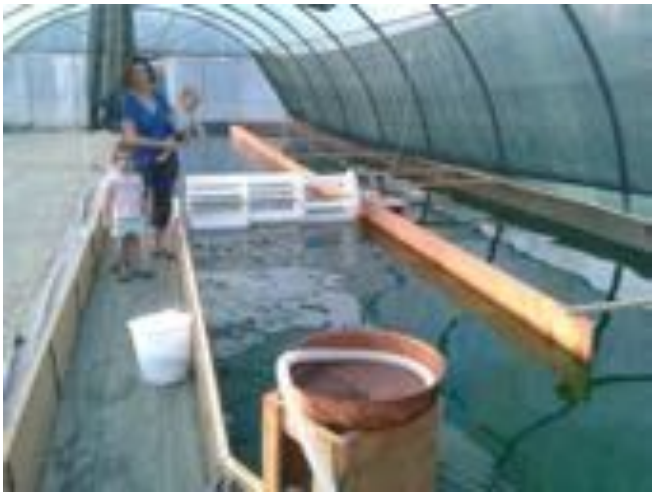
Voici quelques vues de la construction et du démarrage de la

FERME DE SPIRULINE



« *Nous débutons notre culture dans le petit bassin de 30 m²* ».

« *Quelques jours après nous ensemençons le moyen bassin de 60 m² agité grâce à une roue à aubes* » :



Leur site internet (en auto-construction) sera : www.spirulinearc-en-ciel.com

« Actuellement :

La Spiruline se porte bien, les récoltes sont bonnes. La météo nous fait ralentir un peu le rythme et nous comptons sur les beaux jours de l'automne pour nous permettre de réchauffer encore longtemps les bassins.

Vous pouvez voir des images de la ferme, et le film d'une récolte sur le site de Midi Libre :

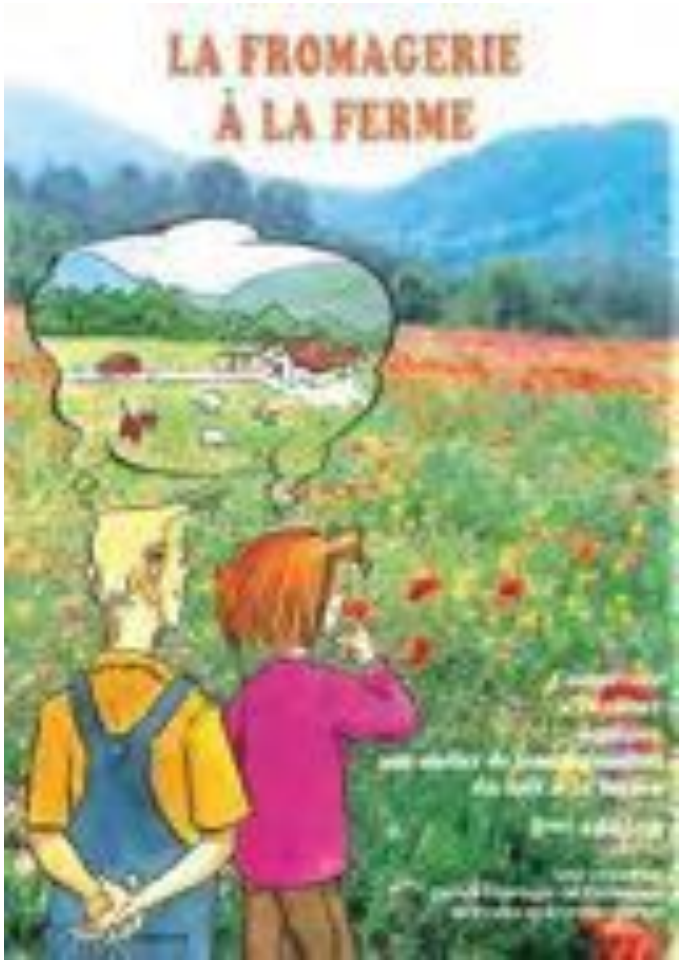
http://www.midilibre.fr/2013/08/30/la-spiruline-et-ses-bienfaits-un-aliment-complet-la-recette-du-pistou-de-spiruline-par-emilie,750941.php »

Haute Saintonge

Cette vue montre les serres (à double paroi gonflée) des nouveaux bassins – à gauche, et le nouveau bâtiment qui abritera incessamment labo, récolte, pressage, séchage et…un logement de proximité pour Jean-Michel et Nathalie de Poix, le tout auto-construit en panneaux sandwich isolants.
Voir dans http://poitou-charentes.france3.fr/2013/06/03/la-spiruline-un-plein-de-vitamines-262761.html un film qui explique la méthode de récolte du flottant très originale (à l'aide d'une corde flottante).

Pour aider à construire une « salle blanche ?

Référence : BOUPLMFR11



Ajouter au panier

Prix 32,10 €

Cet ouvrage propose une méthode pour construire son atelier de transformation du lait à la ferme. Quelles sont les exigences réglementaires ? Comment construire son atelier pour fabriquer des laits de consommation, des laits fermentés, du fromage ou du beurre ? Quels sont les équipements nécessaires pour chaque technologie et comment les choisir ?
Au-delà des aspects techniques liés à la construction proprement dite du bâtiment, cet ouvrage aborde tous les aspects relatifs à la réalisation, à l'aménagement et à l'équipement de sont atelier.
Le lecteur n'y trouvera pas de recettes, mais des idées, des astuces, des adaptations applicables à la ferme. Chacun y puisera les éléments nécessaires à l'élaboration et à la réalisation de son projet.
(Co-édition Centre Fromager de Carmejane & Méthodes et Communication
2e édition révisée juin 2011).

Ces conseils doivent pouvoir s'appliquer directement aux salles pour spiruline.

Epuration du milieu de culture

A Angers, l'épuration des filtrats à l'aide d'un écumeur (skimmer) n'enlève pas une certaine turbidité résiduelle, mais celle-ci disparait par décantation longue, laissant le milieu clair comme de l'eau de source mais avec une légère coloration jaune apparue pendant la décantation (oxydation ?). Le petit dépôt qui se forme à la décantation est blanc et ne se dissout pas dans l'acide (protéines ?).

SENEGAL

A Kaolack on commence à produire de la spiruline au sein du couvent des Missionnaires du Sacré-Coeur comme le montre un album-diaporama réalisé par le prieur du couvent des Carmes leurs voisins que vous trouverez en cliquant sur ce lien :

https://plus.google.com/photos/111139586717660789033/albums/5917255209346460305?authkey=CPaow9Gx8-jCMg

THAÏLANDE

A Bangkok la société **Energaia** produit de la spiruline sur les toits des immeubles et la vend fraîche à 20 $/kg aux épiceries ou restaurants.

Ne manquez pas de voir ce film :

http://www.lemonde.fr/planete/video/2013/08/27/de-la-spiruline-sur-les-toits_3466900_3244.html

et aussi :

http://energaia.com/

La souche cultivée semble être une Paracas.

TOGO

« Le CENA (Centre d'Education Nutritionnel d'Agou) va pouvoir poursuivre son activité ainsi que celle des Agents de Santé Communautaires dans les villages éloignés.

Globalement au cours du 1er semestre, ce sont 82 enfants en moyenne chaque mois qui reçoivent une cure de spiruline. »

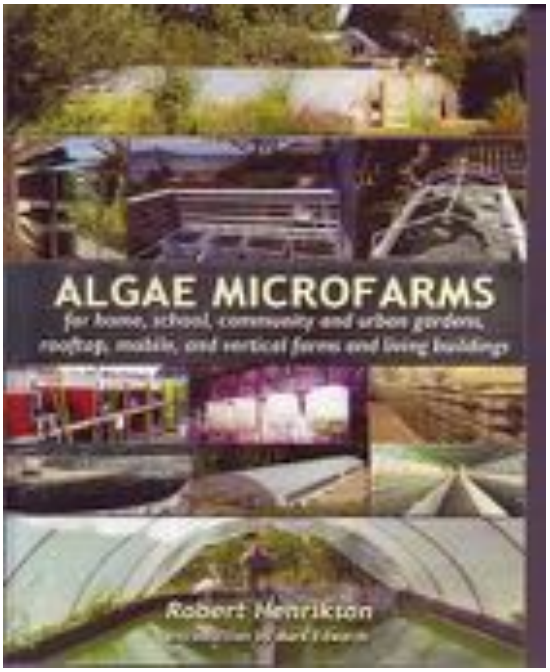
Cet extrait de la Newsletter d'Antenna est encourageant. Il mentionne l'aide apportée par les Restaurants Cojean par l'entremise de leur Fondation **Nourrir Aimer Aimer Donner** dont voici un extrait du Bulletin :

> « Cela fait plus de deux ans maintenant que la Fondation Nourrir Aimer Donner s'est rapprochée de l'association Antenna Technologies, association qui lutte contre la malnutrition en encourageant le développement économique local notamment par la création de fermes spécialisées dans la production de spiruline.
> la spiruline, c'est cette petite algue verte hyperprotéinée et riche en minéraux, que vous avez déjà pu goûter dans nos salades et qui est bien connue pour booster l'organisme.
> En avril 2012, le centre de nutrition d'Agou Nyogbo au Togo a ouvert et a pu accueillir les premiers enfants de la région souffrant de malnutrition. 115 enfants en 2012 et 183 cette année ont bénéficié de cures à base de spiruline, de céréales et d'agrumes. en parallèle, au sein de ce centre, les mères sont sensibilisées à l'hygiène et à l'équilibre alimentaire afin d'apprendre les bonnes pratiques une fois de retour chez elles. »

On notera au passage que les restaurants Cojean utilisent la spiruline dans leurs menus.

U.S.A.

Un nouveau livre de **Robert Henrikson** (ancien directeur d'Earth Rise) vient de sortir et il est disponible sur Amazon.fr.



Il y est beaucoup question des productions artisanales de spiruline en France (et ailleurs).

Une lecture recommandée.

****

Petites nouvelles de la Spiruline

OCTOBRE 2013

INDEX : SCIENCE (Toxines, Recyclage) ESPAGNE FRANCE (Aveyron, Bloo Tonic, Bretagne, Gard, Landes, Méthanisation, Var)

SCIENCE

Toxines

Novakits, une startup installée à Nantes vend maintenant des kits de mesure des cyanotoxines qui vont être bien utiles pour mieux cerner le danger potentiel des contaminants des cultures de spirulines. Il est piquant de noter que l'un de ces kits, destiné à mesurer l'anatoxine-a, est basé sur un brevet français mais fabriqué aux USA par une société qui en a acheté les droits exclusifs ! De quoi nous consoler un peu ! Le site http://www.abraxiskits.com/productByCat.php?catId=36 donne beaucoup de détails sur le dosage des cyanotoxines, de quoi méditer !

Recyclage des milieux de culture épurés

Maintenant que se dessine nettement la possibilité de recycler indéfiniment les filtrats grâce à des procédés d'épuration (deux procédés seront présentés au Colloque de la FSF en novembre), une question se pose évidemment : comment éviter des accumulations d'impuretés (métaux lourds) et des dérives de la salinité et de l'alcalinité du milieu à long terme ? Effectivement l'eau d'appoint pour compenser l'évaporation contient des ions, certains bénéfiques, d'autres pourraient être des métaux lourds ou autres impuretés indésirables. Après 18 mois de marche j'ai vérifié que mon bassin n'a pas dérivé beaucoup : il a actuellement une alcalinité de 0,13 moles/litre et une salinité de 13 g/litre.

Mais un an et demi n'est pas suffisant pour juger du long terme. En tous cas salinité et alcalinité sont deux variables faciles à mesurer soi-même et il ne faudra pas s'en priver au moins une fois l'an.

ESPAGNE

Colloque Spiruline aux Baléares

Notre ami catalan **Joan** nous transmet l'information suivante sur le prochain colloque de leur association **XARXA INTERNACIONAL DE CULTIVADORS D'ESPIRULINA PER LA SOBIRANIA ALIMENTÀRIA**. La traduction automatique du texte original catalan est souvent savoureuse mais pas toujours compréhensible. Mais Gilles Planchon , qui y participera , pourra nous expliquer quelques points obscurs à La Londe :

Quatrième Espirulinaire de réunion à Majorque

Nous avons ici l'assemblée annuelle. Cette année aura lieu dans l'île**,** les 9 et 10 Novembre. Vous y trouverez espirulinaires illustres comme **Lazare** et **Charles**. Et nous le ferons en tant que guest star **Gilles Planchón** avec plus de 30 ans d'expérience en tant que fermier et auteur de ***La Spiruline doux de peur.***

Le samedi, nous allons travailler pour obtenir le réseau en place, les expériences de croissance, dans l'évaluation des propositions d'amélioration et les plans futurs. Dimanche sera réservée à la culture de la spiruline au sein et entre tous, finissent esquisser un kit de croître à l'intérieur d'une maison.
Nous avons aussi d'autres chats qui doit se réunir la spiruline:

- 6 à 18h Dimanche: Centre culturel de San Pedro Puig
- 7 à 19h Dimanche: réel Biogranja
- Vendredi 8 à 19h: Local Ecoxarxa Mallorca

Et Gilles fera une conférence sur la spiruline croissante dans leur environnement naturel. Nous expliquons l'importance de la sélection de l'inoculum, la culture en phase exponentielle et la façon de réduire l'utilisation d'engrais (N, P, K), et nous apprend à faire quelques tests simples pour connaître l'état dans lequel la spiruline est notre bien-aimée.
J'espère que vous tous. Il y a des billets de Barcelone à 30 €.
[NDLR : Ce texte en traduction Google (!)est extrait du site

http://xarxaespirulina.wordpress.com/2013/10/25/iv-trobada-espirulinaire-a-mallorca/

qui contient le texte original catalan et beaucoup d'autres informations.]

FRANCE

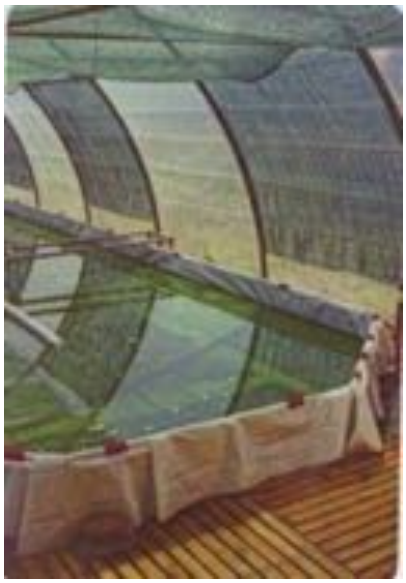
Nouveau produit : le Bloo Tonic

Les Ets Nicol, à Surzur (Morbihan), produisent une boisson gazéifiée bleue à base de phycocyanine, le **Bloo Tonic**, dosée à 20 mg/bouteille de 33 cl vendue au prix de 4 € pièce. C'est pratique, convivial et intéressant, mais tout de même… 200 fois plus cher que la phycocyanine contenue dans la spiruline en paillettes.

Nouveaux spiruliniers en Bretagne

- **Bretagne-Spiruline** à Landaul (Morbihan) est maintenant en production, avec chauffage par pompe à chaleur. Ses exploitants, **Matthieu Fourneau et Bertrand Guillo**, ont pris la suite de Patrick Delaunay et Nathalie Garcia en rachetant leur ferme.

- La **Spiruline** de **Kératry**, à Douarnenez (Finisterre), est également en production, mais sans chauffage artificiel pour le moment. Déjà **Vincent Salmon**, son heureux propriétaire et exploitant, prévoit son extension, probablement avec chauffage :



Voir son site internet **www.spiruline-de-bretagne.com** et un bel article paru dans le Télégramme du 4 octobre sous le joli titre de

« Spiruline. Petite algue mais fort potentiel »

Gard

Vous pouvez visionner une vidéo FR3 sur la spiruline Arc-en-Ciel d'Alès à l'aide de ce lien :
http://www.spirulinearcenciel.fr/?menu=spiruline_ales&texte=videos

Cette vidéo passe en boucle dans l'hypermarché CORA d'Alès à partir du 26 octobre, et la spiruline Arc-en-Ciel y est en vente ce qui est sûrement une première !

Couplage Méthanisation-Spiruline

- L'unité de méthanisation du GAEC du Cormier à Sixt-sur-Aff (Ille et Vilaine) est en pleine construction. Elle alimentera en chaleur 1000 m² de bassins de spiruline exploités par les propriétaires, les frères **Bodiguel,** conseillés par Hyes (Laurent Lecesve) :

- Par ailleurs la construction d'un projet de méthanisation à **Ban-de-Laveline** (**Vosges)** couplée à une production de spiruline a été annoncée par la presse : voir l'article sur http://www.enerzine.com/12/16360+premiere-unite-de-methanisation-a-la-ferme-portee-par-une-sem-locale+.html

Aveyron

Adrien Galaret nous communique la sympathique information suivante :

« *Une petite rencontre des producteurs(trice) du nord midi-pyrénées a eu lieu ce dimanche 13 octobre chez* ***Anne Marin****, commune de Centrès dans l'Aveyron [NDLR : entre Rodez et Albi].*

Anne vit avec un collectif dans une ferme traditionnelle aveyronnaise. Elle a commencé par monter une grande serre double-chapelle en 2012 et produit de la spiruline sur 160 m2 depuis le 15 août de cette année.

Nous avons organisé cette rencontre pour nous connaître, partager un repas, une journée et échanger sur nos techniques. Étant relativement proches les uns des autres, le but était aussi de s'entendre sur nos secteurs respectifs de vente afin d'éviter tout malentendu (une initiative que nous encourageons vivement).

Étaient présents (de gauche à droite sur la photo page suivante) : ***Bruno Chavance (associé de Anne), Anne Marin, Éric Fontaine (producteur près de St Affrique), Damien Ricard (producteur près de Villeneuve d'Aveyron) et moi-même*** *qui prend la photo.*

Adrien Galaret, *La Spiruline d'Olt*" http://spirulinedolt.fr

Lieu-dit "Nougayrac" 46330 SAINT MARTIN LABOUVAL 06 20 48 24 24 05 65 21 78 93

Landes

Camille Dameron, à Parentis (voir PN septembre 2013), a installé un écumeur (skimmer) auto-construit sur un de ses bassins, qu'il ne fait marcher que la nuit. L'écumeur est plongé dans le bassin mais la mousse n'entraine pas de spiruline. Suite à cette installation , Camille pense avoir divisé par 2 son temps de filtration.

Il continue la mise au point, comme le montrent les photos suivantes ! Laissons-le poursuivre ses expériences.

VAR

La Londe-les-Maures s'apprête à recevoir la Rencontre annuelle de la FSF du 19 au 22 novembre.

****

Petites nouvelles de la Spiruline

NOVEMBRE 2013

INDEX : SCIENCE ALGERIE CHINE FRANCE (Colloque FSF 2013, Alès) U.S.A.

SCIENCE

Je poursuis encore mon rêve d'arriver à mettre au point un protocole de tests de toxicité aux artémias qui soit à la fois facile et fiable. Une première étape est l'oxygénation du mini-aquarium pour éviter que les artémias meurent étouffés ; en effet l'injection de la solution à tester, très riche en protéines (bouillon de spiruline), conduit à l'anoxie si on n'aère pas en permanence le mini-aquarium par bullage. On a pu montrer qu'une solution à 2 g de spiruline par litre n'était pas toxique car au bout de 6 hr - le critère de Fox - les artémias étaient tous vivants ; par contre ensuite ils commençaient à mourir. On peut en déduire qu'une telle solution répond juste à la spécification pour eau potable de 1 µg de microcystines/litre et donc que, tous calculs faits, la spiruline testée est 50% en dessous de la norme de 1 µg de microcystines/g de spiruline.

On trouve sur internet toute une littérature (exemples ci-dessous) sur les tests aux artémias qu'il conviendrait d'exploiter pour mettre au point un test plus scientifiquement éprouvé pour les spirulines. En consultant ces documents je me suis rendu compte que j'étais fort ignorant dans ce domaine !

The use of **Artemia** nauplii for toxicity **tests**

- - Cité 43 fois - Autres articles

brine shrimp **Artemia salina** are most convenient **test** organisms for toxicity studies. The bioassays mentioned in literature have, however, mostly been carried **...**

Test de toxicité sur larves d' **Artemia salina** - Horizon documentation **...**

27 oct. 1995 - p 3. INTRODUCTION p 4. 1 **TEST** DE TOXICITE SUR LARVES D'**Artemia salina** a) Systématique p 5 b) Répartition des Artemia dans le biotope.

Artemia salina as **test** organism for assessment of acute **...** - Springer

- - Cité 56 fois - Autres articles

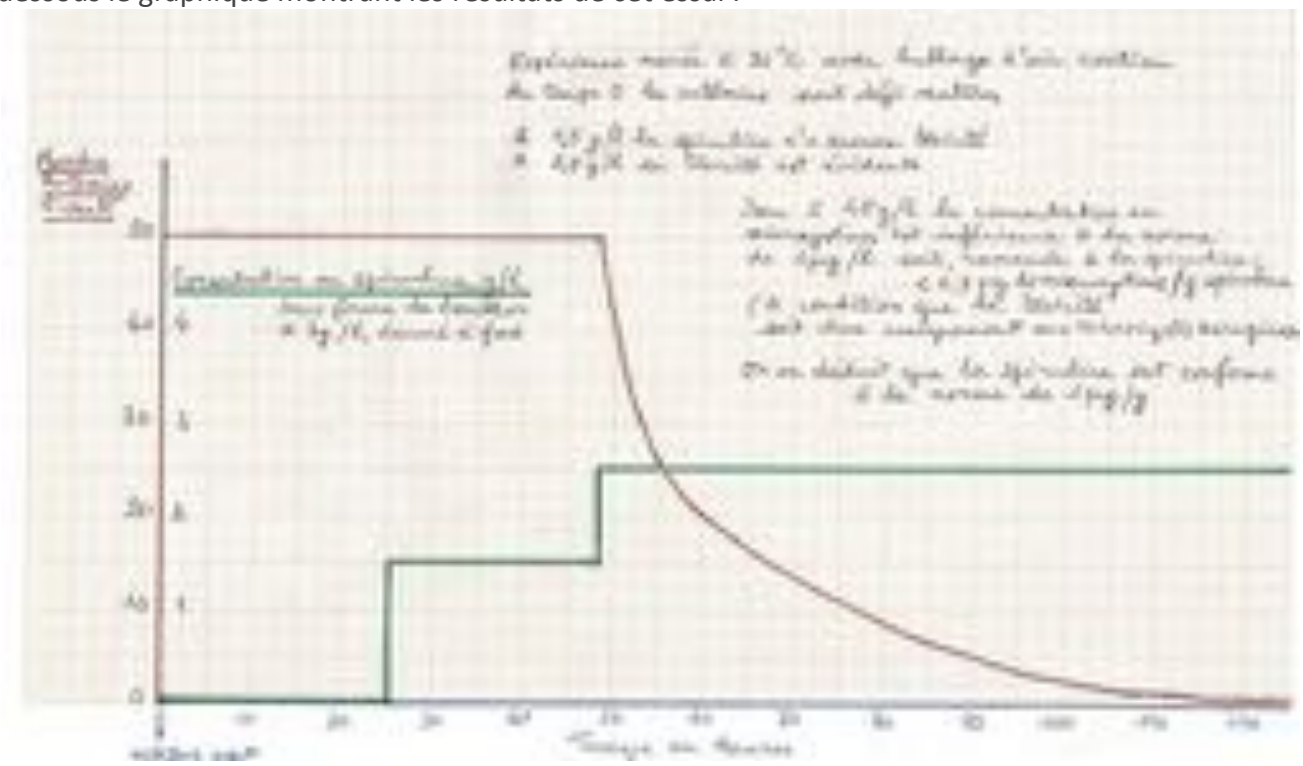
1 mars 2005 - **Artemia salina** has, for the first time, been used as **test** organism for acute toxicity of leachate water from three landfills (the municipal landfills at **...**

Effluent using brine Shrimp (**Artemia salina**) Egg **...** - Eprints@CMFRI

- - Cité 2 fois - Autres articles

A bioassay **test** using **Artemia Salina** egg and larvae is conducted to evaluate the **...**The brine shrimp (**Artemia salina**) has gained popularity as **test** organism.

Un deuxième test a été fait à des concentrations encadrant 2g/l à 1,5 et 2,5 g/l : à 1,5 g/l aucune toxicité, alors qu'à 2,5 la toxicité est évidente. Si on se base sur la concentration non toxique on conclut que la teneur en microcystines est en dessous de 0,7 µg de microcystines par gramme de spiruline, soit au moins 30 % en dessous de la norme, donc conforme (à condition que la toxicité soit due uniquement aux microcystines de *Microcystis aeruginosa*, qui sont les contaminants les plus courants et les seuls ayant donné lieu à une norme). Ci-dessous le graphique montrant les résultats de cet essai :



A noter que cet essai a été fait sur une spiruline importée en France.

JPJ

ALGERIE Tamanrasset

Début juillet 2013, nous avons commencé la construction de 15 bassins de 20m² chacun qui constitueront la première production de spiruline à une échelle moyenne. Ces bassins sont disposés sur une plateforme de 10 mètres sur 50 metres et seront sous serres. Par manque de financement, les travaux de la future unité de production de spiruline de Tamanrasset avancent lentement mais surement :

Construction de la plateforme des bassins

Construction des bassins

Production familiale de spiruline à Tamanrasset :

Cette petite unité de 0,5m² équipée d'une petite pompe d'aquarium peut produire en moyenne 15 grammes de spiruline fraiche tous les deux jours. Cette formule commence à prendre à Tamanrasset. Nous organisons des stages spiruline pour les mères de famille afin qu'elles puissent produire de la spiruline chez elles et la consommer fraiche, ainsi ces familles vulnérables ont leurs apport journalier recommandé en protéines et vitamines grâce à la spiruline.

Hiri AbdelKader

CHINE

Séchoir

Une société propose un **séchoir à spiruline continu fonctionnant aux micro-ondes :** http://www.ecwant.com/p_2623207_tunnel-microwave-spirulina-drying.htm

D'une puissance consommée de 42 kW, elle est ajustable en température et en vitesse d'avancement de la courroie transporteuse jusqu'à 10 mètres par minute pour une largeur de 80 cm et une longueur de tunnel de 10 mètres. Le séchoir est construit en inox 304.

La société est capable de construire un séchoir par jour. La capacité d'un tel séchoir peut être estimée à 10 kg de sec/heure. Si l'usine de construction de ces séchoirs marche à plein, et les séchoirs de même, l'usine peut augmenter la capacité mondiale de production de

spiruline de 20.000 tonnes/an chaque année. Rappelons que la production française avoisine 100 tonnes/an.

Ce type de séchoir est adapté à la production de spiruline artisanale à haute teneur en phycocyanine : à vérifier.

Super-souche mongole

Les PN de mars 2013 se faisaient l'écho d'une nouvelle assez extraordinaire : la découverte d'un souche de spiruline aux propriétés tellement étonnantes (pic de croissance à 20°C, teneur en oméga 3 DHA) que le lecteur est porté à penser qu'il ne s'agit pas d'une véritable Arthrospira.

Nous venons d'apprendre que cette souche « miracle » a été vendue à un industriel chinois dès 2009 et qu'elle est couverte par un strict accord de secret. Mais aucune nouvelle d'elle n'ayant transparu en ces 4 ans écoulés, on peut être porté à penser que les doutes émis à son égard sont justifiés…

FRANCE

COLLOQUE de la FSF à La Londe-les-Maures (Var)

Cet évènement annuel devenu traditionnel a revêtu une importance particulière cette année pour plusieurs raisons :

1. Le nombre de participants (80, dont certains venus de loin : Brésil, Canaries, Portugal, Corse, et beaucoup de débutants) a été très supérieur à ce qui était attendu, malgré l'absentéisme remarqué des spiruliniers locaux

2. Mise en place d'une réorganisation générale de la structure de la FSF, avec simultanément élection d'un nouveau président, savoyard plutôt que méridional (voir photo ci-dessous)

3. Dans le cadre de l'élaboration du GBPH, prise de conscience de l'importance majeure de surveiller le phormidium de près

4. Dévoilement de plusieurs systèmes efficaces pour la mécanisation de la filtration et pour l'épuration des filtrats

Christine Blary et Jean-François (Jeff) Thévenet, le nouveau président de la FSF

Ces deux dernières photos sont empruntées au blog **Planète Spiruline** auquel vous accédez par http://www.planete-spiruline.fr/colloque-spiruliniers-france-2013/.

ALES-en-Cévennes

Rentré du Colloque avec Franck Lépinay et Emilie Rousselou (et leurs enfants Léa et Sacha), nouveaux spiruliniers alésiens, j'ai pu visiter leurs installations comportant de larges possibilités d'extension dans un contexte porteur.

JPJ

U.S.A.

The '#1 Superfood' That Americans Are Missing Out On

On trouvera ce beau panégyrique de la spiruline importée d'Inde aux USA dans http://products.mercola.com/spirublue/

Comme quoi même les Américains ne sont pas à l'abri des importations.

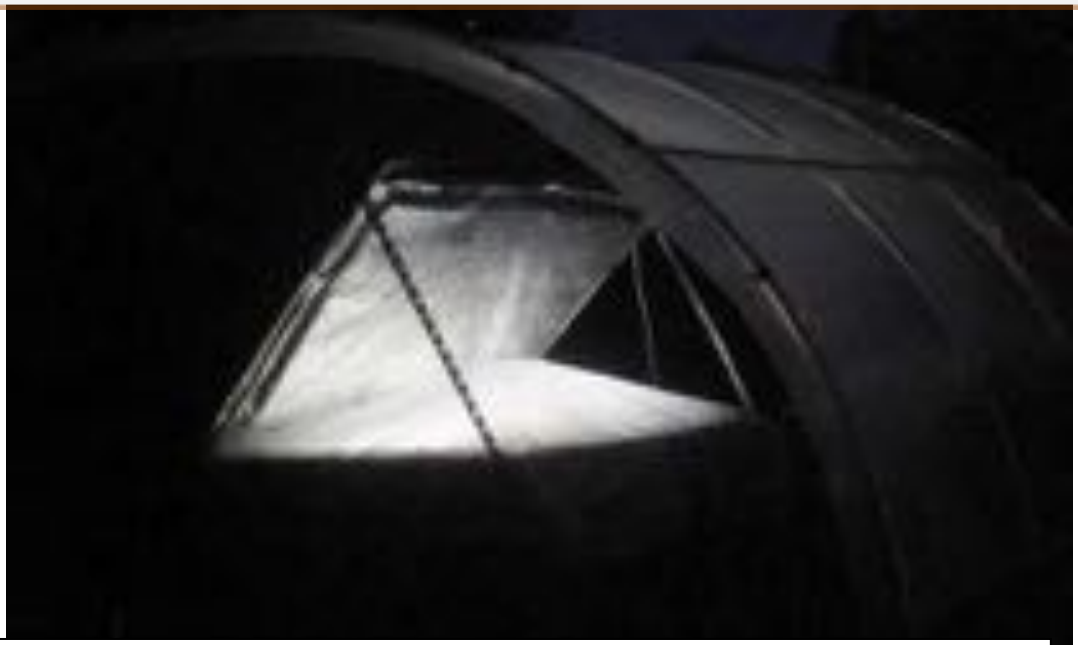
Et s'ils se mettaient à importer de la spiruline artisanale « made in France » un jour ?

****

Petites nouvelles de la Spiruline

DECEMBRE 2013

INDEX : SCIENCE (Méthanisation, Toxines, Profil acides gras)
FRANCE (Antenna France, Presse, Nouveau site, Annonce)
MADAGASCAR RCA

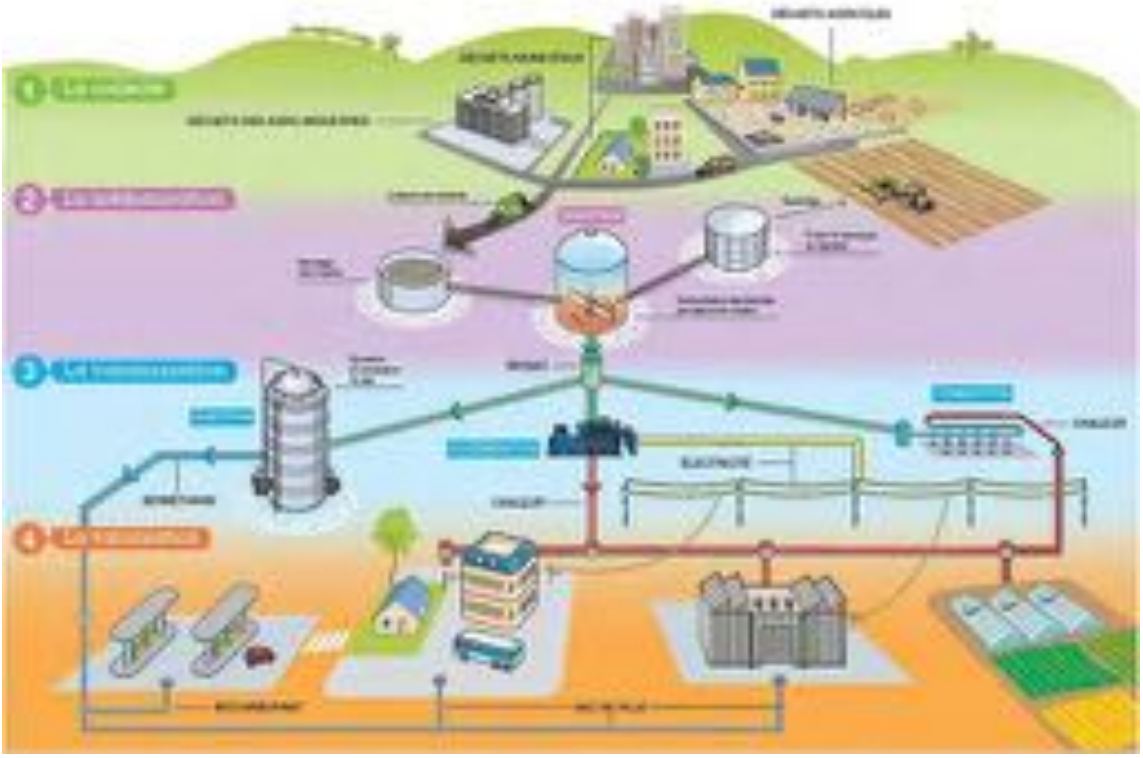


En guise de sapin de Noël, illumination par LED de mon petit bassin à Angers. Avec mes meilleurs Vœux pour 2014 ! JPJ

SCIENCE

Méthanisation

Schéma d'un cas réel installé dans le Nord-est de la France, où le méthane est extrait pur pour être envoyé dans le réseau. Cette technologie est permise par la grande taille de l'installation. Le gaz transite par le réseau mais alimente en fait une usine d'engrais azotés (ammonitrate et urée) de la société GPN ce qui autorise cette société à dire qu'elle utilise une matière première renouvelable. C'est un montage astucieux. On remarquera qu'il doit y avoir une quantité de chaleur disponible pour de la spiruline si les horticulteurs ne consomment pas tout. Avis aux amateurs :



Toxines

Le mois dernier j'ai relaté un essai d'amélioration du test aux artémias qui avait conduit à conclure qu'une certaine spiruline d'importation devait contenir environ 0,7 µg de microcystines par gramme, donc en dessous de la norme si les toxines présentes étaient bien des microcystines, sans preuve là-dessus.

Mais il existe maintenant en France des tests de cyanotoxines et des laboratoires capables de les utiliser. Ayant choisi de faire analyser ainsi un échantillon de ma production de juillet 2013, j'ai fait l'expérience à la fois de l'extrême sensibilité de ces tests et de leurs limites. Il est intéressant de savoir qu'une concentration nulle ne veut rien dire à cause du « bruit de fond » : on définit alors la LD (limite de détection) à partir de laquelle on considère que la mesure est « significativement » différente de 0 mais sans pouvoir lui attribuer valablement une valeur. On a ensuite un deuxième palier dénommé LQ (limite de quantification) à partir duquel on est sûr de pouvoir donner une valeur quantifiée valable. Mais la détermination de LQ demande une étude pour chaque cas particulier. Bref dans le cas de mon échantillon il a été estimé qu'il était juste à la LQ en microcystines, elle-même estimée à 0,035 µg/g de spiruline sèche.

Mon produit serait donc à une concentration en microcystines 29 fois plus faible que la norme, ce qui est très rassurant, il y a une large marge.

De plus le laboratoire peut déterminer la nature des toxines (ici des microcystines), alors que la méthode aux artémias ne le peut pas. Dans mon échantillon il a été trouvé une seule autre toxine, juste au seuil de quantification également, mais aucune norme n'existe pour cette toxine.

On a le sentiment que cette science de la mesure des toxines est encore un peu dans l'enfance pour les doses très faibles. Par contre elle peut distinguer les doses réellement dangereuses avec certitude, et c'est cela l'important.

Mais, me direz-vous, comment se fait-il que la spiruline, réputée officiellement non toxique, puisse contenir de faibles doses de toxines ? La réponse évidente est : parce qu'elle est légèrement contaminée par des espèces toxiques. Au lieu de dire que notre spiruline est « 100 % pure » on est heureux de pouvoir assurer qu'elle est sans danger pour le consommateur puisqu'elle est aux normes. C'est exactement pareil pour les métaux lourds et la bactériologie.

Profil des acides gras

La détermination complète du profil des acides gras contenus dans une spiruline coûte environ 130 € c'est-à-dire beaucoup moins qu'une détermination des toxines. Or ce profil est très intéressant à connaître pour au moins deux raisons.

La première est la connaissance de la teneur en acide gamma-linolénique (GLA), acide gras oméga 6 très rare dans la nature mais jouant un rôle essentiel dans le corps. Cette teneur peut varie du simple au double selon les échantillons.

La seconde est plus subtile à comprendre ; d'après la littérature scientifique on peut actuellement admettre l'axiome suivant :

*« La spiruline est la seule cyanobactérie ne contenant comme acide gras en C18 tri-insaturé **que** du GLA, donc ne contenant **pas** d'acide alpha-linolénique (ALA). Si donc un échantillon renferme une forte tenur en GLA et une teneur nulle en LA, il s'agit d'une spiruline pure, donc non contaminée, donc sans cyanotoxine ».*

On se heurte au problème de la limite de détection (LD) et de la limite de quantification (LQ) comme dans le dosage des toxines (voir § précédant) : le zéro absolu n'existe pas ! Cependant le laboratoire chez qui je fais déterminer le profil d'acides gras par chromatographie phase vapeur estime que si aucun pic d'ALA est présent on peut considérer que la concentration en ALA est 0.

J'ai fait déterminer par ce labo le profil d'un échantillon de la spiruline que je produisais en juillet 2002 à Mialet (il m'en reste un bon stock). Je viens de recevoir les résultats qui sont très bons : teneur en GLA = 1,12 % (soit proche du maximum possible), teneur en ALA = 0 (donc pas de cyanobactéries toxiques en quantité détectable).

JPJ

FRANCE

Nouvelle équipe à Antenna France

La dernière Newsletter d'Antenna France nous dévoile la composition du nouveau Conseil d'Administration et nous informe de l'élection du nouveau président **Jean-Patrice Poirier** en remplacement de **Pascal Godon** qui devient responsable des programmes en Asie du Sud-Est.

Jean-Patrice POIRIER, Président

Ingénieur hydraulicien, Jean-Patrice a travaillé pendant plus de vingt ans comme directeur à l'international chez Véolia Eau. Actuellement consultant Eau. Son ouverture d'esprit lui a permis d'acquérir la connaissance des aspects de la gouvernance mondiale de l'eau. Il a publié en 2012, un ouvrage « L'eau, objectif du millénaire ? » chez Editions Autres Temps.
Une rencontre avec Diane de Jouvencel et Denis von der Weid l'a convaincu de l'utilité et de la nécessité d'Antenna et de son besoin de développement. C'est tout naturellement qu'il a proposé sa candidature d'Administrateur. Le poste de Président étant devenu disponible, Jean-Patrice a été élu nouveau Président d'Antenna France le 5 Décembre 2013

Simultanément notre ami de longue date **Sébastien Couasnet** entre au Conseil d'Administration : « Après avoir occupé différents postes à responsabilité au sein d'Antenna Genève sur le terrain (Burkina Faso, Mali, Niger, Sénégal) et avoir participé à la création de Antenna France, Sébastien est aujourd'hui Directeur Général de Eléphant Vert, filiale de la Fondation Antenna Technologies (Genève), produisant des biopesticides et des biofertilisants au Maroc et au Mali. Grâce à sa formation à l'Ingénierie de l'Environnement et à la gestion de programmes de coopération, mais aussi à son expérience terrain, Sébastien sera un Administrateur de bon conseil pour Antenna France. »

⇦ Sébastien en stage « terrain » à Mialet, en 2001, où il m'a prêté « main forte » pour installer des bassins de spiruline avant de le faire en Afrique.

JPJ

Presse

Le n°141 de la revue **« Plantes et Santé »** de décembre 2013 consacre à la spiruline un article qu'on peut juger fort bon malgré le « ? » qui termine son titre de « Malnutrition dans le monde : la solution spiruline ? » et malgré mon nom écorché et la photo en page 12 qui montre une *Spirulina* plutôt que notre *Arthrospira* (erreur encore trop fréquente).

JPJ

Nouveau site : www.bio-thorey.fr

Il s'agit du nouveau site internet du **GAEC THOREY PERE ET FILS** dont le projet de couplage méthanisation-spiruline était présenté dans les P.N. de décembre 2012.
Il est dommage que l'offre alléchante du GAEC à l'adresse de tout spirulinier candidat n'ait pas trouvé preneur, alors que terrain, logement et **chaleur gratuite** étaient disponibles sur une ferme

- **BIO depuis 45 ans,**
- **à 160 km de Paris**
- **à 50 km du TGV** !

Maintenant la méthanisation est en cours de démarrage, et la chaleur ne va pas chauffer de bassins de spiruline cet hiver alors que les stocks de spiruline artisanale sont épuisés en France ce qui va obliger à importer… ! Voici ce que nous écrivait Joseph Thorey en juin dernier, un peu désabusé mais gardant encore espoir : « Malheureusement personne ne nous a contactés pour la spiruline et le maraîchage (malgré l'aide de la Chambre d'Agriculture). C'est d'autant plus étonnant que l'information a été largement relayée. Je pense qu'il y a plusieurs points qui peuvent être mis en évidence pour l'expliquer :

- le caractère novateur du couplage qui demande un fort engagement de la part du futur exploitant (recherche d'information, parcours administratif, banque (6 mois de délai pour donner une réponse positive pour la méthanisation), d'où l'idée d'un parrainage ?
- le fait que l'Aube ne fait pas rêver (loin de la mer et de la montagne) et que ce n'est pas dans la culture de la région de faire des projets innovants.
- L'Aube a tout de même des atouts : grande forêt, grands lacs (pour éviter à Paris d'avoir les pieds dans l'eau), le champagne, un coût de la vie raisonnable, réseau d'autoroute (et TGV accessible).

Et je pense que nous avons beaucoup de points positifs : chaleur gratuite, terrain, vente directe sur la ferme, parcours pédagogique. C'est d'autant plus navrant, que l'on entend dire que des jeunes n'arrivent pas à s'installer et là on propose un projet prémâché et on ne trouve personne !
Vu qu'on n'a pas eu de réponse, nous avons rajouté deux maisons dans le réseau chaleur et avons acheté une petite serre (320 m2). Il nous reste encore à valoriser environ 450 000 kwh de chaleur par an [NDLR : de quoi chauffer plus de 500 m² de bassins de spiruline toute l'année].

L'unité de méthanisation devrait démarrer début d'année 2014 ».
Joseph Thorey nous a dit par ailleurs avoir passé commande d'un système de régulation de température Siemens permettant d'optimiser la consommation de chaleur automatiquement.

Alors, Spiruliniers expérimentés n'hésitez plus à vous rapprocher de Paris !

Petite annonce :

Vente d'une exploitation de spiruline clé en main

Matériel de culture de spiruline installé dans serre double chapelle de **800 M2**

Sur la presqu'île de Giens, Hyères, Var (83), dans un endroit agréable, calme avec vue mer :

- Plus de **400 M2 de bassins** (200 + 120 plein en Lonar + 100 + 25)
- Avec **4 roues à pales** installées, modèle Jeff Thevenet en EPDM
- **3 tables de récoltes** matériel alimentaire
- Double presse par aspiration modèle Rampelt,
- Extrudeur Reber modifié Rampelt.
- Séchoir
- Plonge + table inox
- Eau du réseau (pas de canal de Provence sur la presqu'île) avec grande bonbonne filtrante à charbon (+ deux pré filtres) et petit vortex dynamiseur
- Ombrages coulissant sur une des deux chapelles
- Petit matériel divers (microscope, matériel de vente sur les marchés…)

Serre louée 2400 euros/an à des propriétaires sympathiques et arrangeants.
(fermage payé jusqu'en mars 2014)

Vends la totalité **21 000 Euros** (à négocier)
Visite et présentation de photos et factures du matériel acheté si vous êtes intéressé.
Contacter Pierre-André Weitz 06 60 65 11 24 info@vert-spiruline.fr

MADAGASCAR

Mme Vola, de Toliara, nous envoie des nouvelles encourageantes :

« La filière spiruline marche bien à Madagascar.

Je travaille toujours avec Dr FEZINY, le médecin responsable d'un dispensaire catholique à Tanà, je pense que tu te souviens bien d'elle, et avec les religieuses du Centre de Récupération Nutritionnelle à Belemboka- Toliara. Depuis 2007, Dr Feziny fait des études cliniques, auprès de ses patients, sur leur traitement médical avec utilisation de la spiruline. Jusqu'à ce jour, elle est satisfaite des résultats.

A propos de la production, je travaille étroitement avec les trois producteurs à Toliara (Daniel qui exploite le milieu naturel et les 2 producteurs en bassin : Dr Alexis (SPIROFIA) et Dr Mandrano (SPIRU-LIGNE), et avec un producteur à Tanà (ECOPARC). Pour le cas des producteurs à Antsirabe, en cas de problème de culture, un représentant de leur ferme viens chez nous pour chercher de la souche de redémarrage de culture.

Comme je t'ai dit plus haut, si Dieu le veut, nous entamerons l'extension de notre unité de production l'année prochaine, c'est-à-dire bientôt (juste après la période de pluies : en mois de mars ou avril). Nous avons acheté le terrain à côté de notre ferme.

Voilà mes petites nouvelles à te partager. »

JPJ

RCA

Le 9 décembre un SMS a pu être envoyé de Bangui disant : « Jean-Denis et Bertrand sont en vie. Priez pour nous ». Ils font preuve d'un courage extraordinaire. Quelle leçon !

****

JANVIER 2014

INDEX : SCIENCE (Vitamine K, CO2, Recyclage)
FRANCE MADAGASCAR (Amborovy, Marovoay) RCA

SCIENCE

VITAMINE K/ANTICOAGULANT

Lorsqu'on consomme de la Spiruline et qu'on est sous traitement d'anticoagulants de type AVK, il y a des précautions à prendre.

Selon l'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments), les aliments peuvent diminuer l'effet anticoagulant des AVK lorsqu'ils sont consommés de manière occasionnels et que leur teneur en vitamine K est élevée, voire très élevée. Or selon leurs critères la spiruline a une teneur très élevée en vitamines K (22mg/kg.)

Un usage occasionnel de spiruline ou une modification de la quantité journalière de consommation de spiruline pourra perturber la dose d'AVK prescrite.

Il est donc nécessaire de consulter son médecin pour pouvoir adapter son traitement anticoagulant aux variations de quantité de spiruline ingérée par jour.

NB : ceci est écrit à titre indicatif et ne saurait se substituer à l'avis d'un médecin**.**

CO2

En 2013 la concentration de l'atmosphère en CO2 dans l'hémisphère Nord a dépassé les 400 ppm (0,04 % en volume). Le rythme d'augmentation est de 0,7 %/an.

Les spiruliniers bretons couplés à une méthanisation ou ceux d'Afrique auront de quoi se réjouir car à ce rythme la concentration en CO2 dans 15 ans aura triplé, ce qui veut dire qu'ils n'auront plus besoin d'acheter du CO2.

RECYCLAGE

Nous avons déjà souvent évoqué les problèmes qui peuvent apparaitre en cas de recyclage à long terme des filtrats de récolte de spiruline, par ailleurs très désirables. L'un de ces problèmes est celui de l'augmentation du % de petites spirulines, jusqu'à 99,99 % ! C'est mon cas actuel à Angers, mais je ne m'en plains pas car cette « nouvelle » souche me plait.

Je viens de découvrir un autre aspect, similaire mais potentiellement plus grave : celui de l'augmentation du % de petites cyanobactéries étrangères. Nous savions déjà que le % de « phormidium » dans la biomasse fraiche était généralement très faible même si le bassin en contient pas mal. Mais il s'avère qu'il en est de même des contaminants cyanobactériens de beaucoup plus petite taille, et c'est à la fois logique et heureux. Le problème est l'accumulation de ces petits organismes dans le bassin, à plus ou moins long terme.

A noter que des analyses faites récemment sur un grand nombre de spirulines françaises ont montré qu'elles étaient largement en-dessous de la norme en cyanotoxines.

Mais je viens de visiter le laboratoire de Limnologie SARL de Rennes équipé d'un puissant microscope à contraste de phase permettant de voir et de compter les micro cyanobactéries et de déterminer leur genre. J'ai apporté six litres de ma culture de spiruline d'Angers ainsi que des toiles de filtre de 20 à 40 µ (les filtres qu'utilisent le labo sont de mailles beaucoup plus fines). On a effectué les opérations de filtration et de pressage et examiné la répartition des contaminants dans les différentes fractions à l'aide du microscope. Les échantillons sont mis sur des lames spéciales dites « cellule de Nageotte » comportant une graduation en microns et un dispositif facilitant le comptage des cyanobactéries présentes.

Isabelle à son poste de travail

Il s'avère que ma culture (à Secchi 3,2 cm) contient une majorité de contaminants cyanobactériens, dont un grand nombre de petites cyanobactéries droites très fines non flottantes (Jaaginema, qui n'avaient pas été repérées précédemment et n'étaient notamment pas décelables dans l'échantillon de ma production de juillet 2013 analysé chez Limnologie en octobre). On y voit aussi des traces (non quantifiables) de Phormidium (P. molischii), de Snowella (S. atomus), d'Aphanocapsa et de Cyanodictyon. Cette majorité en question est en nombre de filaments, non en poids de biomasse.

A noter qu'il s'agit d'une culture hivernale maintenue vers 30°C, avec peu de lumière : il se peut que ces conditions soient favorables au développement des petites cyanobactéries, ce point devra être vérifié.

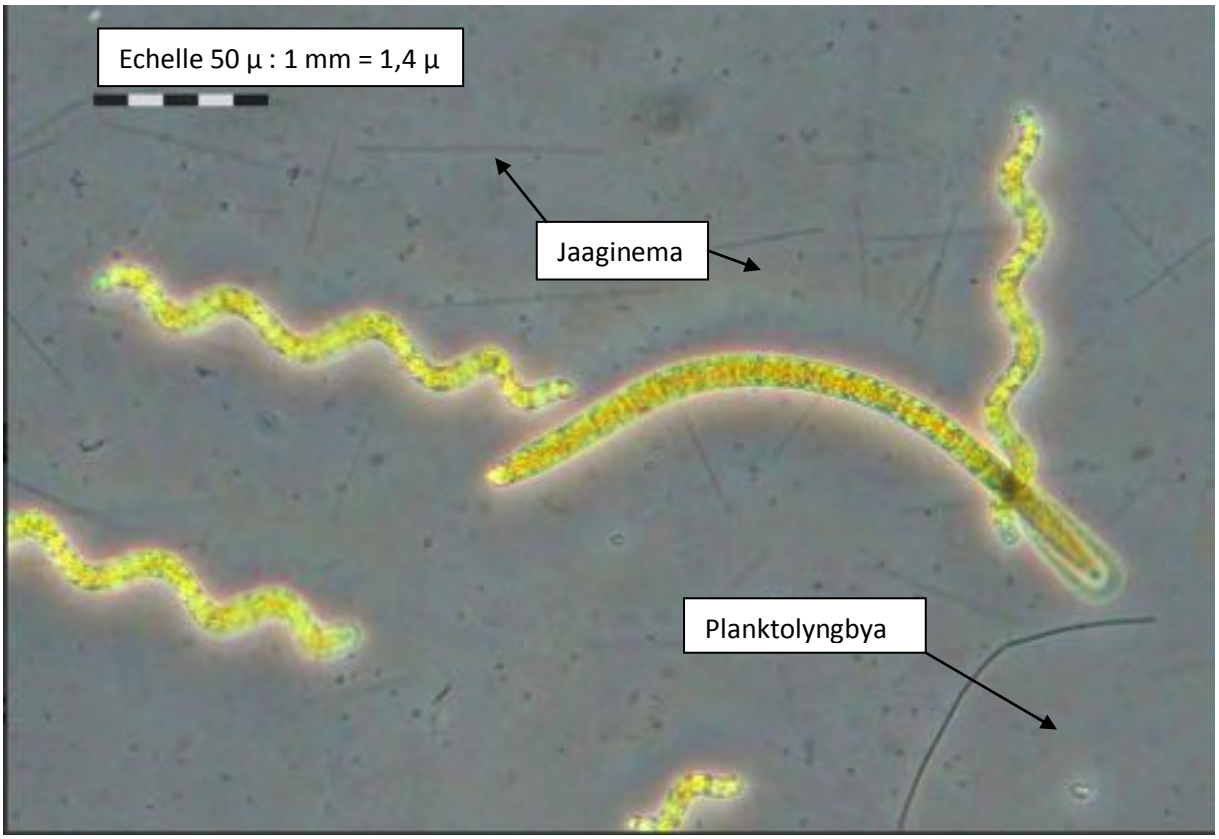
Ce qui est rassurant c'est que la biomasse dans la culture ne contient, tous calculs faits, que 0,7 % en poids de contaminants cyanobactériens totaux et la biomasse pressée n'en contient que 0,3 % .

Un compte-rendu détaillé m'a été adressé dont les résultats principaux sont reproduits ci-dessous.

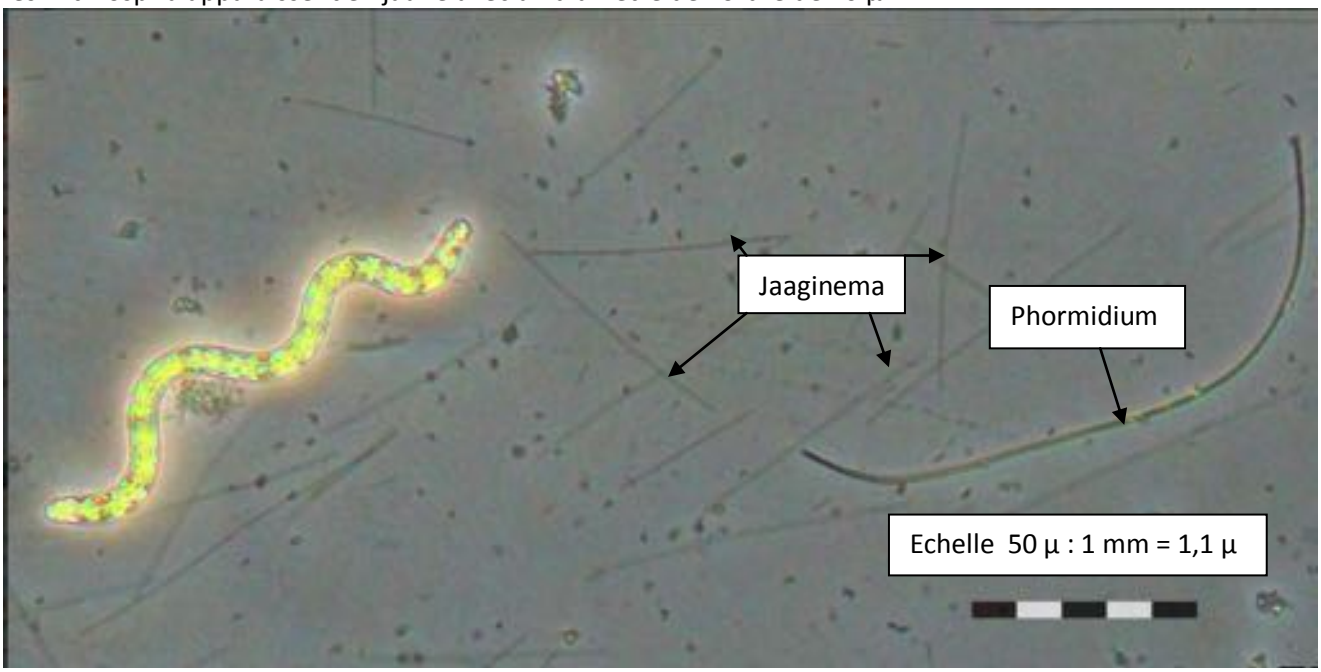
Ce type d'examen ne m'a pas paru trop compliqué à réaliser et doit être à notre portée, mais à condition d'être équipé d'un microscope adéquat et de recevoir la formation technique nécessaire pour faire les mesures et les exploiter.

A noter la possibilité de mesurer la teneur en phycocyanine de la biomasse directement en plongeant une sonde dans la culture, ce qui est extrêment appréciable. La mesure de la phycocyanine à la sonde du laboratoire donne 11,6 mg par litre de ma culture brute, soit 6 **%** en poids dans la biomasse sèche (en admettant que la culture soit à la concentration de 0,2 g/l).

Photos de cyanobactéries dans ma culture d'Angers :



Le planktolyngya a un diamètre de 1,2 µ ; le Phormidium de 2,5 µ, les Jaaginema de 0,8 µ.
Les Arthrospira apparaissent en jaune avec un diamètre de l'ordre de 10 µ.



Analyse détaillée des résultats obtenus par Limnologie :

	culture % colonies	filtrat 30 µm % colonies	reliquat 30 µm % colonies	filtrat 20 µm % colonies	reliquat 20 µm % colonies
Arthrospira droites	1.4	1.1	2.6	1.4	1.4
Arthrospira spiralées	11.2	5.2	30.5	7.9	23.0
Jaaginema	86.4	93.0	65.6	89.8	74.2
Planktolyngbya	0.9	0.8	1.4	0.8	1.3
Phormidium	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% droites/spiralées	11.3	17.3	7.7	15.4	5.6

	culture % cellules	filtrat 30 µm % cellules	reliquat 30 µm % cellules	filtrat 20 µm % cellules	reliquat 20 µm % cellules
Arthrospira droites	1.5	1.5	1.5	2.1	0.9
Arthrospira spiralées	58.2	36.9	75.6	47.0	68.2
Jaaginema	38.6	59.6	21.4	48.9	29.3
Planktolyngbya	1.8	2.0	1.5	2.0	1.5
Phormidium	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% droites/spiralées	2.5	3.9	1.9	4.4	1.3

	biovolume µm3/cell
Arthrospira droites	190.8
Arthrospira spiralées	230.8
Jaaginema	2.5
Planktolyngbya	2.3
Phormidium	17.2

Par « colonies » il faut entendre «filaments » et par « reliquat » : « biomasse fraiche pressée ».

La mesure du biovolume résulte de la mesure des dimensions des cellules (diamètre et longueur)

Alors que faire pour empêcher l'augmentation des petites cyanobactéries ? Il ne faut surtout pas renoncer à recycler les filtrats épurés, mais il faut supprimer de ces filtrats ces micro cyanobactéries avant recyclage. Par exemple en les détruisant par stérilisation. On peut envisager de porter à 100°C les filtrats, mais cela entrainerait trop de frais d'investissement et d'énergie. Il est certainement

possible de les détruire par les ultrasons ou les UV de longueur d'onde convenables. La stérilisation doit se faire en même temps que l'épuration, ou avant, de manière à ce que les protéines issues de la destruction des contaminants soient éliminées du milieu épuré. Une recherche et des esssais en pilote sont à envisager pour déterminer le matériel le mieux adapté pour cela. Le plus tôt sera le mieux.

Un avantage accessoire de ce système sera la suppression simultanée des petites spirulines traversant le filtre, d'où suppression des dérives de souches.

JPJ

REHABILITATIONS DES NITRATES ?

Déjà lors du Colloque FSF de 2012 Christian Tinel nous avait rassurés, mais la C.R. va bien plus loin :

« Nitrates : Cachez cette vérité qu'on ne veut pas voir…

Publié le lundi, 13 janvier 2014 par la Coordination Rurale

Depuis plus de cinquante ans, le sujet des nitrates crée de nombreuses polémiques et les consommateurs sont constamment inquiétés par un discours martelé sur leur prétendue nocivité. La CR révèle qu'une fois de plus l'embargo est mis sur la réalité des nitrates !

Une interdiction qui rime avec obscurantisme

Une conférence* du Dr Gilles Demarque, médecin-nutrionniste parisien, ouverte à tous et intitulée "*Les nitrates, micronutriments essentiels en santé humaine*" a tout simplement été interdite dans l'établissement public d'enseignement agricole d'Eure-et-Loir où elle avait été programmée pour le 24 janvier. Les autorités régionales ont déclaré "qu'il n'était pas opportun que cette thématique soit traitée dans un lycée agricole".

La CR qui milite depuis plus de 15 ans pour une réhabilitation des nitrates ne peut rester insensible face à une décision aussi rétrograde.

Comment va-t-il falloir faire entendre à nos dirigeants qu'il est définitivement acquis que les nitrates sont bénéfiques pour la santé ? Il ne s'agit pas là d'élucubrations mais de recherches attestées par la communauté médicale internationale elle-même ; trois médecins ont d'ailleurs vu leurs travaux récompensés par le prix Nobel de médecine en 1998. (Dossier Science et Vie à consulter ici)

Un Ministère qui se déshonore

Alors que les nitrates constituent l'une des molécules les plus étudiées en médecine dans le monde, tant leurs applications et vertus thérapeutiques sont nombreuses et porteuses d'espoir, on assiste en France à une censure d'un sujet qui concerne tous les consommateurs !

Au moment où l'agroécologie est mise en avant comme une priorité par les députés et Stéphane Le Foll, il est inimaginable de traiter ainsi la question essentielle des nitrates, indispensables à la vie biologique et aux grands équilibres des plantes comme des humains et des animaux.

La CR demande au gouvernement de rendre à l'agriculture sa position stratégique et d'oser enfin un discours de vérité sur les bienfaits des nitrates sur la santé. Il en va tant de la sécurité alimentaire des consommateurs que de l'information des citoyens.

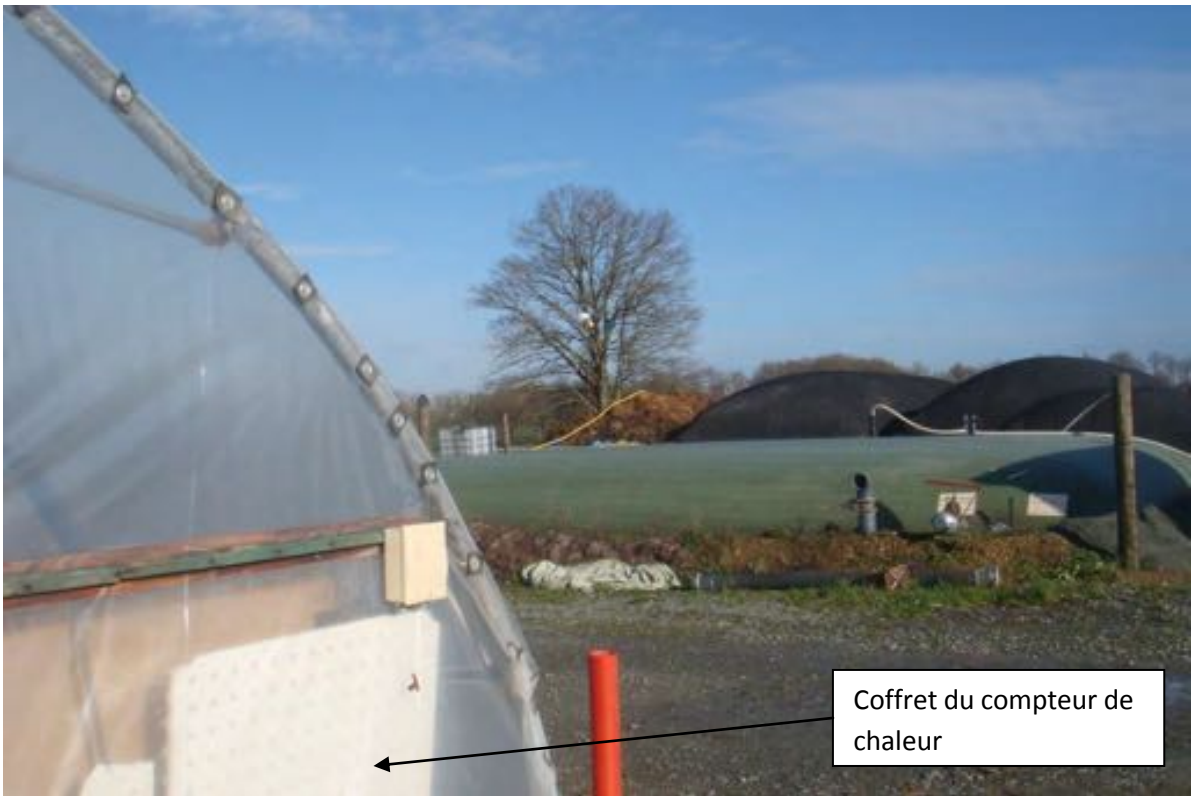
**La conférence mentionnée se tiendra à la Chambre de Commerce et d'Industrie de Chartres le 24 janvier 2014 à 14h30. »*

FRANCE

Vendée

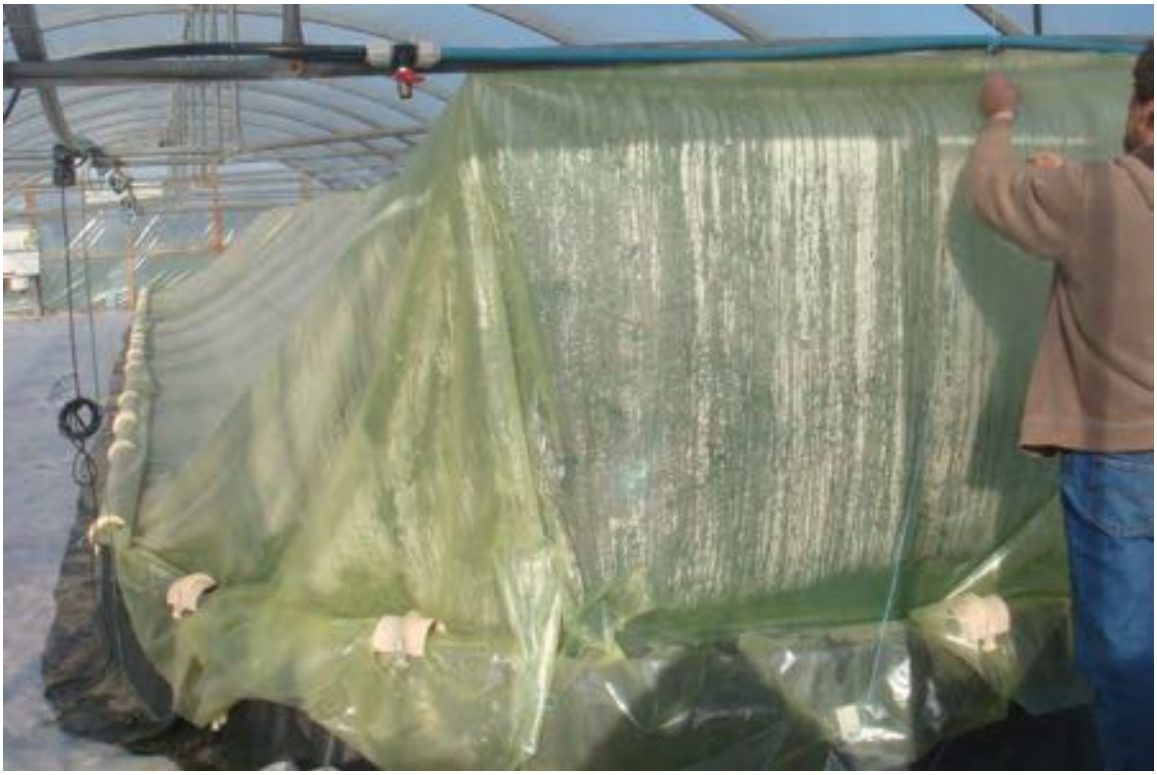
Fred Reimund vient de démarrer son deuxième site de production de spiruline, à 10 km du premier. Il est situé dans la ferme de la Ménanterie, à Sigournais, et couplé à une méthanisation.

La serre est très proche de la méthanisation ce qui peut expliquer pourquoi le pH se stabilise à 9,8 sans apport de CO2. Il n'y a encore qu'un bassin, de 100 m², qui a été ensemencé le 21 décembre en souche mixte Lonar/Paracas, à Secchi 20 et pH 8. Le bassin est déjà bon à récolter, en avance sur les installations de récolte et de séchage. Très belle couleur. La première récolte est programmée pour le vendredi 24 janvier.



Le mode de construction (d'auto-construction en fait) est simple. La serre tunnel d'occasion est à simple vitrage. Les bords et la chicane sont en agglos de 10 cm de large, sur fondations béton, Le fond est en sable de Loire surmonté d'une couche de fibre de chanvre sur laquelle est posé un treillis servant à fixer les plaques de polystyrène portant les tubes de chauffage (10 m/m²). La bache est en EPDM (l'usine de Firestone est proche). Le bassin est protégé par une « tente » en film de serre dont la forme assure le recyclage intégral de l'eau de condensation, et qui joue le rôle de double vitrage.

Le système de fixation du film sur les bords du bassin est astucieux, à base de gouttières PVC.
Le relevge des bords de la tente se fait très simplement par des cordelettes ajustables et permet de régler l'aération et d'accéder au bassin pour faire mesures et récoltes.



A l'intérieur de cette tente sont fixés des tubes luminescents étanches assurant un éclairage d'environ 7 klux complémentant la lumière naturelle de 6 hr à 10 hr et de 18 hr à 22 hr en hiver. La roue à aube n'est pas encore arrivée et en attendant le bassin est assez efficacement agité par deux pompes n'endommageant pas les Lonar.

Manifold de distribution de l'eau chaude. Une sortie est réservée pour le séchoir.

A l'extérieur de la serre se trouve le coffret du compteur de calories qui donne plein d'indications en plus du totalisateur de chaleur : puissance instantanée, températures d'entrée (75°) et de sortie d'eau, débit d'eau).

La température du bassin est réglée autour de 30°C sans difficulté.

Bravo Fred pour cette réalisation sobre et efficace, et que tu as réalisée sans aucune subvention ! Tu es aussi le premier spirulinier de France à avoir couplé un bassin à une méthanisation à la ferme (chez Corinne Malardé la chaleur n'est pas « fermière » ; quant aux bassins de démonstration du bureau d'études Algae Green Value, dans la ferme de Monsieur Onno, ils sont interdits à la visite).

Je voudrais ajouter une autre chose qui m'a bien plu à la Ménanterie. En attendant l'arrivée de Fred j'ai rencontré la fermière qui arrivait pour s'occuper de la méthanisation, du moins de la partie dont elle est chargée, la partie « aval » c'est-à-dire ce qui sort, y compris des analyses, des réglages. Son mari Mickael Barbarit s'occupe, lui, des intrants et des problèmes. En arrivant elle a trouvé sur son tableau de bord une alarme allumée en rouge, et elle a téléphoné pour demander conseil. J'ai trouvé bien belle cette répartition des tâches. Belle aussi la bonne relation entre Fred et Mickael.

Adresse : Mme & Mr **BARBARIT Mickaël**; 02 51 40 48 39; 0 6 81 02 88 87; sbmickaelbarbarit@orange.fr; EARL LA MENANTERIE, La Menanterie, 85110 **Sigournais**

JPJ

MADAGASCAR

Carmel Amborovy

(Carmélites devant leurs bassins, photo extraite du site de l'association Spiruline Solidaire)

Les **Sœurs Carmélites** assurent la marche autonome de leur ferme de spiruline de 200 m² construite en 2011-2012 par l'association Spiruline Solidaire (www.spirulinesolidaire.org) de Violaine Neto Gameiro, avec financement de la Fondation **Agir Ensemble pour le Développement.**

Cette ferme est dotée d'une salle blanche-laboratoire pour la récolte et le séchage de la spiruline. Le séchoir solaire est muni de réflecteurs pour agmenter sa puissance.

Marovoay

Cette réalisation sert de modèle pour une autre ferme, à Marovoay, plus grande (400 m²), en cours de construction par la même association pour le compte de l'Evêché et d'un dispensaire. Un financement partiel a été obtenu grâce à Babeldoor. La construction est en cours :

Mais il manque encore 10.000€ pour boucler !

A vot'bon cœur …

RCA

Echos de Bangui (par un intermédiaire qui a réussi à téléphoner)

« Même si heureusement tout le monde est sain et sauf, les nouvelles ne sont pas bonnes :
- le 15 janvier des individus probablement apparentés au Seleka sont à nouveau venus sur le site. Seul le gardien était là qui, à leur vue, s'est enfui. Les individus ont cassé la porte du local et ont pris ce qui y restait encore.
- tout le monde reste chez soi et ne sort que "s'il n'entend pas de crépitement dehors"
- les religieuses partenaires (dispensaires, orphelinats) ont également reçu la "visite" de rebelles mais il n'y a pas de blessées, juste du matériel emmené
- des attaques de maisons arrivent aussi; un voisin a reçu une balle perdue .
- la seule communication possible avec le monde est le téléphone; les cyber ont été pillés et les ordinateurs des particuliers le plus souvent volés
- on est inquiet car on a entendu dire que les "musulmans" emmenaient femmes et enfants à l'abris loin de Bangui ce qu'on interprète comme une possible future action d'envergure de leur part
- sur le site; c'est la saison sèche et il faudrait aller chercher de l'eau ce qui est impossible.
- quand c'est calme, certains membres de l'équipe viennent travailler.
- des membres de l'équipe trop exposés là où ils habitent ont dû quitter Bangui. »
- il n'a pas été possible d'ensemencer le terrain situé au PK16,5 (16,5 km du centre de Bangui) »

****

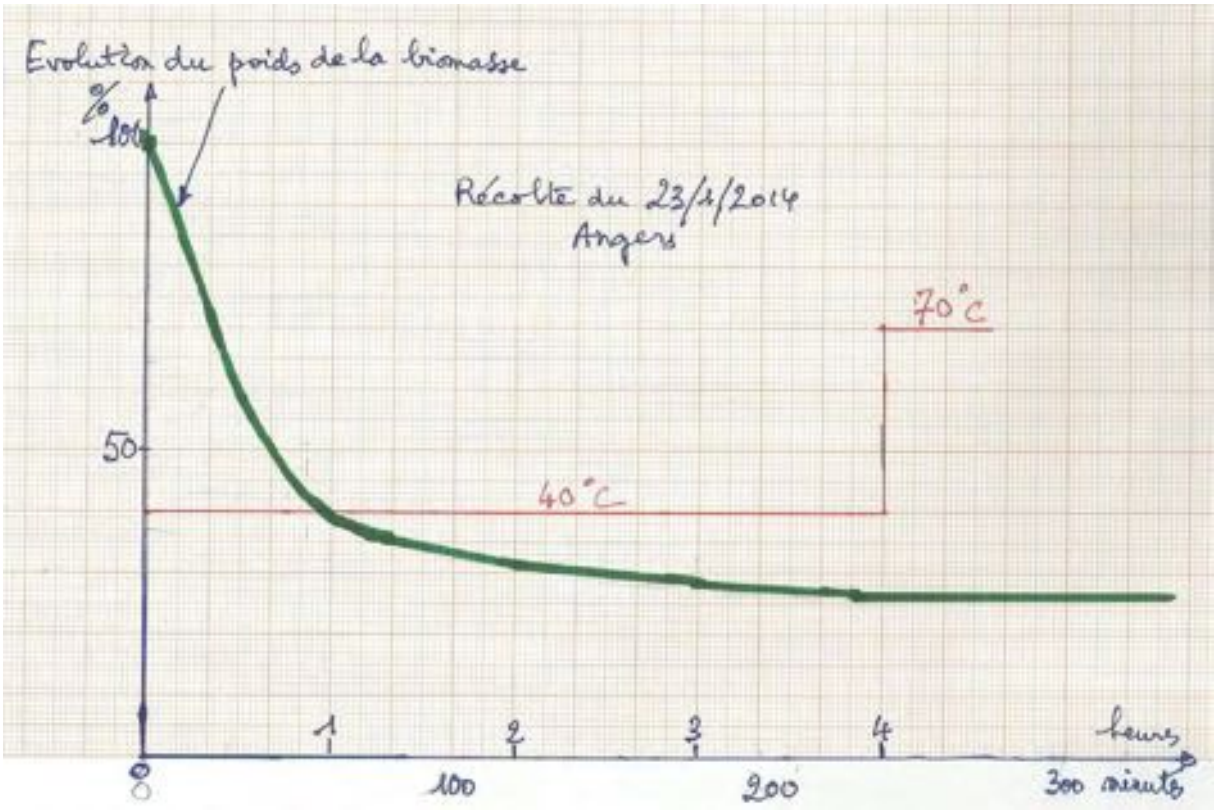
Petites nouvelles de la Spiruline

Février 2014

INDEX : SCIENCE FRANCE (Basse Normandie, Drôme, Eure et Loir, Vendée) MADAGASCAR RCA SUISSE

SCIENCE

Courbe de séchage typique sous pression atmosphérique :



Courbe de séchage de spiruline en spaghetti de 1 mm obtenue sur un petit séchoir électrique à fruits ordinaire. On voit une dessication linéaire et rapide la première heure, à 40°C, suivie de 3 hr lentes jusqu'à poids constant, à la même température. Pour vérifier que

le séchage est terminé on a porté la température à 70°C pendant 30 minutes, sans aucune perte de poids supplémentaire.

Il serait intéressant de refaire cette courbe sous vide. Le séchage sous vide est un procédé industriel qui a certainement de l'avenir à conditiopn de limiter la température de chauffage à 40 °C pour ne pas détruire vitamines, enzymes et phycocyanine. L'absence d'oxygène évite la dégradation des composants oxydables comme les carotènes. On pense que la biomasse se délite sous l'effet des bulles de vapeur d'eau ce qui permet de traiter des blocs de biomasse, même congelée. L'apport de chaleur nécessaire pour évaporer l'eau peut se faire par convection, infra-rouge ou micro-ondes. Technique à creuser et surtout à …essayer.

FRANCE

Basse Normandie

HYES *(« High Yield Eco System »*) s'est « relooké » et réorganisé comme le montre ce flyer récemment distribué au Salon de la Rochelle :

Hyes est le référant Méthanisation au sein de la FSF et il a été convenu que J.P. Jourdan apporterait son concours à l'équipe Hyes dans le domaine du couplage spiruline - méthanisation, selon ses compétences et ses disponibilités.

Drôme

Laurence et Cédric Coquet vont renouveler cette année **leur expérience** positive de 2013 :

La monodiète de spiruline :

une semaine pour ne manger que de la spiruline et retrouver la pleine vitalité.

Un concept unique, simple et efficace à découvrir.

Pour plus d'info www.monodietedespiruline.com

Vous trouverez toutes les informations sur le site indiqué ci-dessus. En résumé la cure dure une semaine, sous la direction de Laurence qui est naturopathe diplômée. Pas d'âge limite (il suffit d'être majeur) et on est hébergé sur place, mais il faut s'inscrire d'avance car le nombre de place est limité.

Eure et Loir

Dominique Guérin met la dernière main à son installation de spiruline chauffée au bois, dans sa ferme près de Chartres, en Beauce. La surface totale de bassins avoisine 3000 m², sous serre hollandaise en verre. Il y a un échangeur de chaleur séparant le circuit d'eau chaude extérieure (eau avec antigel), venant de la chaudière (sans production électrique), et l'eau circulant sous le plancher chauffant des bassins. Le compteur de chaleur n'est pas encore installé ni l'instrumentation, mais laboratoire et « salle blanche » ont déjà fière allure, et ils jouxtent un appartement pour gardien, y compris sanitaires. Il nous tarde de voir tout cela opérationnel et officiellement inauguré.

Maine et Loire

La météo très humide avec absence de grand froid fait que la température de mon petit bassin à Angers reste aux alentours de 28-35°C nuit et jour mais avec faible ensoleillement moyen. Il s'ensuit une stabilisation de la concentration en spiruline à un niveau bas (0,27 g/litre), sans production apparente (photosynthèse = respiration), surtout que ma souche a

tendance à lentement sédimenter au fond. Je fais quand même quelques petites récoltes, tout en suivant l'évolution des contaminants. J'ai fait aussi une grosse « récolte » de rubans de phormidium (qui serait du Phormidium *molischi*) collés sur les bords, alors que le % de ce Ph. Molischi reste proche de zéro dans la spiruline récoltée.

JPJ

Vendée

L'installation de **Fred Reimund** décrite en janvier dernier s'est trouvée momentanément handicapée par une panne mécanique du moteur de la méthanisation voisine, induisant l'arrêt du chauffage. Il faut insister sur l'importance d'installer une chaudière de secours, à défaut d'un moteur de secours. Mais ce type de panne est rarissime, et elle a été de courte durée.

MADAGASCAR

Alexis Rabemananjara, docteur en médecine devenu spirulinier (CFPPA de Hyères) à Toliara fait actuellement un séjour en Europe au cours duquel il a souhaité visiter une installation de spiruline française en marche.

A cause de la panne chez Fred (voir ci-dessus) et du manque de disponibilité de Corinne Malardé, la seule visite possible lors de son passage était chez J. P. Jourdan à Angers. Elle a eu lieu les 12 et 13 février, sous la pluie, avec une récolte et des échanges poussés largement axés sur la problématique de

l'épuration et des contaminants qui sévissent également à Madagascar.

Vue des nouveaux bassins d'Alexis (500 m²) construits comme ses premiers, en cascades avec recirculation par pompe.

RCA

Une Petite Sœur du Cœur de Jésus de Bangui, **Catherine Yonaba**, actuellement réfugiée en France, est déjà expérimentée en culture de spiruline (voir les extraits des P.N. ci-dessous), mais, sur la recommandation de Jean-Denis N'Gobo, voudrait profiter de son séjour forcé pour se perfectionner tant en théorie qu'en pratique.

Une semaine de formation au CFPPA de Hyères, si possible, et quelques stages chez des spiruliniers lui seraient très utiles. Son visa expire en septembre.

On peut la joindre au 04.78.80.53.60 (en dehors des week-ends) où elle est actuellement hébergée chez les Apprentis d'Auteuil de Lyon (clin d'œil à Vincent Liebeaut et à Jeff), mais elle va essayer de venir à Angers. Merci de lui faire bon accueil.

Ci-après des extraits des PN ayant trait à la spiruline des Petites Sœurs du Cœur de Jésus en RCA.

JPJ

(EXTRAITS DES PETITES NOUVELLES DE LA SPIRULINE) JUIN 2009

Les petites soeurs du PK 10

L'association Saint François d'Assise de Thonon (ASFAT) a financé une installation de 2 petits bassins de 20 m². La Catherine ainsi qu'une jeune, Christelle, ont suivi la formation et sont très motivées pour cultiver et distribuer de la spiruline

mais elles manquent de moyens.

[La Fraternité des Petites Sœur du Cœur de Jésus est une congrégation religieuse consacrée à l'évangélisation en pleine pâte humaine qui s'inspire de la spiritualité du Bienheureux Charles de FOUCAULD. La Fraternité générale est située à 10 Km de Bangui à la sortie Nord , sur la route de Damara]

Visite au Foyer de Charité de Bangui

Période de transition au Foyer de Charité (départ de Marie-Elisabeth Picard et arrivée d'un nouveau prêtre pour la direction et l'organisation). 120 m² sont exploités tant bien que mal et la production n'est pas suffisante pour le centre d'où l'achat de spiruline chez Jean-Denis :

JUIN 2011

L'association centrafricaine **Cœurs Charitables**, soutenue financièrement par l'association française **Centrafrique Actions**, a mis sous serre deux bassins de spiruline en 2010, pour augmenter leur production. Deux ou trois autres bassins sont prévus d'ici 2012 (d'après le « Bulletin de Centrafrique Actions » de Mai 2011). Ces bassins sont hébergés chez Kénose-Antenna, au PK 13 sur la route de Damara à Bangui.

JUILLET 2013

Cœurs Charitables, une petite ONG de Centrafrique à qui nous [Antenna France] avons donné de la spiruline, nous écrit combien cette distribution a été bien acceptée par les enfants. 59 enfants au total qui viennent avec leurs mamans et repartent avec une quantité de spiruline pour les autres jours. Ces rencontres permettent de sensibiliser les mères et de donner du riz et des médicaments gratuitement aux plus démunies. Vous trouverez ci-dessous un article concernant la Centrafrique : la crise est toujours là mais dans l'indifférence totale…. Dans ce chaos notre partenaire Jean-Denis continue d'œuvrer avec un dévouement total, ses installations ont été pillées, ses médicaments volés, mais il continue. Les grandes ONG sont parties…Nous sommes avec lui, avec Coeurs Charitables, avec tous nos moyens et nous vous remercions de votre contribution et de votre solidarité, ils le méritent vraiment.

DECEMBRE 2013

Le 9 décembre un SMS a pu être envoyé de Bangui disant : « Jean-Denis et Bertrand sont en vie. Priez pour nous ». Ils font preuve d'un courage extraordinaire.

SUISSE

[Communiqué]

Antenna Technologies est une Fondation suisse reconnue d'utilité publique, engagée dans la recherche et la diffusion de technologies (outils, technique, savoir-faire) adaptées aux besoins essentiels des populations des pays en développement.

La mission d'Antenna Technologies est double :

* réduire l'extrême pauvreté et les problèmes de santé publique grâce à l'innovation technique et scientifique (mission sociale)

* favoriser l'autonomie des populations locales à travers des structures pérennes, économiquement viables et créatrices d'emplois et de valeur ajoutée (mission économique).

Les domaines d'activité sont la nutrition et l'eau potable.

La culture locale et la diffusion de spiruline offrent une solution locale contre la malnutrition. Ce domaine d'activité est géré principalement par l'association Antenna France.

La technologie WATA, développée par Antenna, permet de produire localement de l'hypochlorite de sodium pour le traitement de l'eau de boisson et la désinfection. Elle s'adresse aux régions où il n'existe pas de système d'adduction d'eau potable ni de relais d'approvisionnement en chlore de qualité. Ce domaine d'activité est géré par la Fondation à Genève.

D'autres technologies sont en cours de recherche et développement dans les domaines de l'agriculture,de l' énergie, des plantes...

****

MARS 2014

INDEX : SCIENCE (Vision, Filtration, Charbon actif, Algotonic, Activité de l'eau) FRANCE (Fin d'hiver, Couplage, Nouvelle parution, Analyses, Martinique) MAROC TOGO

Nota Bene : Une erreur s'est glissée dans le titre et le « pavé » du dernier N° des PN : correction faite, mais n'oubliez pas de réactualiser votre cache. Excuses et merci.

SCIENCE

VISION

J'ai fait un rêve… d'une réalité qui existera bientôt, dès cette année peut-être, si les essais prévus réussissent. Dans ce rêve j'exploite 1000 m² de bassins (couplés à une méthanisation et maintenus à pH 10 et autour de 33°C). Le système de purification comporte deux cuves isolées de 50 m3 (pouvant servir de stockage pendant les nettoyages de bassins) jouant les mêmes rôles alternativement : pendant qu'une des cuves est en écumage, l'autre reçoit le filtrat de la récolte du jour (30 m3 en été), provenant d'une récolteuse automatique système Rampelt (ou autre). Dès la fin de la récolte la cuve est mise en écumage pendant 24 heures, tandis que l'autre est vidée progressivement à travers un système de filtres à charbon actif et membranes de 0,5 µ de manière à remonter le niveau des bassins de 7 cm à 10 cm.

Un tel système devrait être capable d'éliminer par écumage les protéines et les EPS, et par l'action combinée du charbon actif et du fitre 0,5 µ les cyanobactéries restant dans le filtrat, y compris les plus petites, tout en assurant une filtrabilité impeccable et l'élimination des toxines éventuelles du milieu.

J'epère fermement que ce procédé va être testé cet été avec le concours d'un laboratoire capable d'assurer le suivi des cyanobactéries et des cyanotoxines en cours de saison.

Puisqu'on ne peut guère plus empêcher les contaminants de pénétrer dans nos bassins que la poussière de se déposer sur les meubles, réussissons à les en extraire au fur et à mesure de leur arrivée, pour qu'ils deviennent indétectables !

JPJ

Filtration membranaire : Eau potable partout

Voici une « paille filtrante » qui pourrait sauver des vies en Afrique et intéresser des voyageurs : http://citizenpost.fr/2014/02/cette-paille-pourrait-sauver-des-millions-de-vies/

Chaque « paille » peut potabiliser 1000 litres d'eau.

La filtration membranaire progresse !

Charbon actif breveté pour potabiliser l'eau

Je tombe sur la publicité du charbon actif breveté CARTIS (http://www.eau-cartis.com/), qui est sous la dépendance du groupe CDF.

Il s'agirait d'un charbon actif fabriqué avec une technologie particulière concernant le dépôt d'argent, qui lui confère une longévité très grande.

Les sels minéraux ne sont pas enlevés mais les métaux lourds le sont. Ce qui est bon pour la maison peut l'être aussi pour notre milieu de culture recyclé.

JPJ

La couleur verte fait recette chez Algotonic

Voir http://www.algotonic.com/green-kamut.html?&utm_source=emailing&utm_medium=mars2014

Le promoteur de l'algue Klamath promeut aussi différents produits de couleur verte.

Qui dit que la couleur verte ne plait pas ?

JPJ

ACTIVITE DE L'EAU (Aw)

L'Aw de la spiruline sèche est d'environ 0,4.

Sans vouloir faire de publicité pour la marque AQUALAB (http://www.aqualab.com), signalons que leur site donne beaucoup d'indications sur ce qu'est **l'activité de l'eau** et que leurs appareils de mesure semblent excellents. Pour la spiruline pure il ne parait pas évident qu'il soit nécessaire de mesurer son activité de l'eau plutôt que son % d'eau (mais il en va différemment des mélanges dont la spiruline n'est qu'un des ingrédients). Voici donc un extrait du site AQUALAB :

MEASUREMENT OF WATER ACTIVITY FOR PRODUCT QUALITY

Advantages chilled-mirror dewpoint sensors

THE IMPORTANCE OF THE CONCEPT OF WATER ACTIVITY cannot be overemphasized. Water activity is a measure of the energy status of the water in a system. More importantly, the usefulness of water activity in relation to microbial growth, chemical reactivity, and stability over water content has been shown (see Figure 1) :

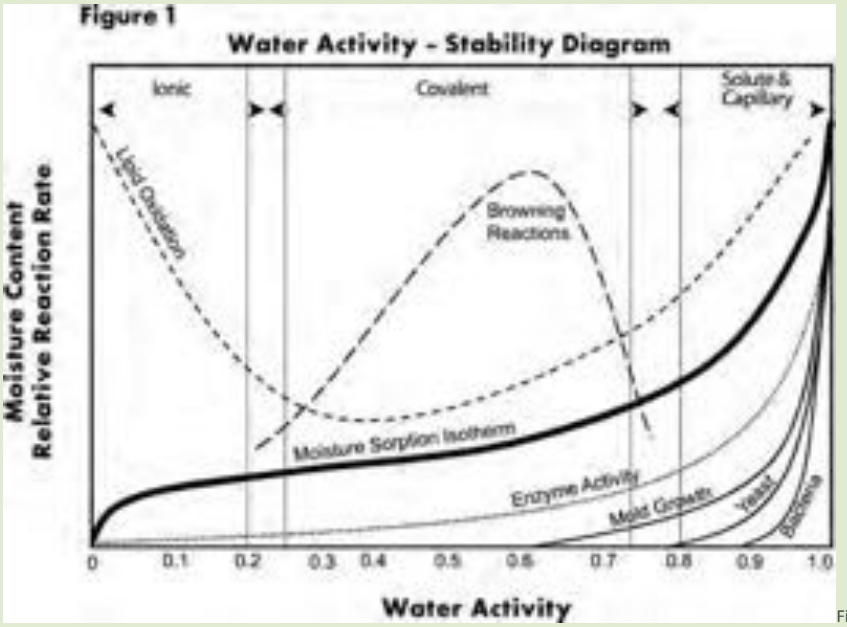


Fig 1 Water Activity Diagram - describing the affects on microbial growth and reaction rates.

Microbial Growth

Water Activity is a critical factor that determines the shelf life of products. Water activity, not water content, determines the lower limit of available water for microbial growth. While temperature, pH, and several other factors can influence whether an organism will grow in a product and the rate at which it will grow, water activity is often the most important factor. The lowest a_w at which the vast majority of spoilage bacteria will grow is about 0.90. The a_w for molds and yeast growth is about 0.61 with the lower limit for growth of mycotoxigenic molds at 0.78 a_w.

Chemical/biochemical reactivity.

Water activity influences not only microbial spoilage but also chemical and enzymatic reactivity. Water may influence chemical reactivity in different ways. It may act as a solvent, reactant or change the mobility of the reactants by affecting the viscosity of the system. Water activity influences non-enzymatic browning, lipid oxidation, degradation of vitamins, enzymatic reactions, protein denaturation, starch gelatinization, and starch retrogradation (see Figure 1).

Physical Properties

In addition to predicting the rates of various chemical and enzymatic reactions, water activity affects the textural properties of foods. Foods with high a_w have a texture that is described as moist, juicy, tender and chewy. When the water activity of these products is lowered, undesirable textural attributes such as hardness, dryness, staleness, and toughness are observed. Low $a_w$foods normally have texture attributes described as crisp and crunchy, while at higher a_w the texture changes to soggy. Also, water activity affects the flow, caking and clumping properties of powders and granules.

Controlling moisture migration.

Water activity is an important parameter in controlling water migration of multicomponent products. Some foods contain components at different water activity levels, such as cream filled snack cakes or cereals with dried fruits. Undesirable textural changes are often the result of moisture migration in multicomponent foods. Moisture will migrate from the region of high a_w to the region of lower a_w, but the rate of migration depends on many factors. For example, moisture migrating from the higher a_w dried fruit into the lower a_w cereal causes the fruit to become hard and dry while the cereal becomes soggy.

Free water vs. bound water.

Water activity instruments measure the energy status (sometimes referred to as free, unbound or active water) of the water present in a sample. A portion of the total water content present in sample is strongly bound to specific sites on the components in the sample. These sites may include the hydroxl groups of polysaccharides, the carbonyl and amino groups of proteins, and other polar sites. Water is held by hydrogen, iondipole, and other strong chemical bonds. Additionally, some water is less tightly bound, but is still not available (as in a solvent for water-soluble components). Many preservation processes attempt to eliminate spoilage by lowering the microorganisms. Reducing the a_w also minimizes other undesirable chemical changes occurring during storage. The processes used to reduce the a_w include techniques like concentration, dehydration, humecants, freezing, and freeze drying. These techniques control spoilage by making water unavailable to microorganisms. Because water is present in varying energy states, analytical methods that attempt to measure total moisture in samples don't always agree. Water activity tells the real story.

Chilled mirror dewpoint theory.

In a chilled mirror dewpoint system, water activity is measured by equilibrating the liquid phase water in the sample with the vapor phase water in the headspace of a closed chamber and measuring the relative humidity of the headspace. In the AquaLab, a sample is placed in a sample cup which is sealed against a sensor block. Inside the sensor block is a fan, a dewpoint sensor, a temperature sensor, and an infrared thermometer. The dewpoint sensor measures the dewpoint temperature of the air, and the infrared thermometer measures the sample temperature. From these measurements the relative humidity of the headspace is computed as the ratio of dewpoint temperature saturation vapor pressure to saturation vapor pressure at the sample temperature. When the water activity of the sample and the relative humidity of the air are in equilibrium, the measurement of the headspace humidity gives the water activity of the sample. The purpose of the fan is to speed equilibrium and to control the boundary layer conductance of the dew point sensor.

Speed and accuracy

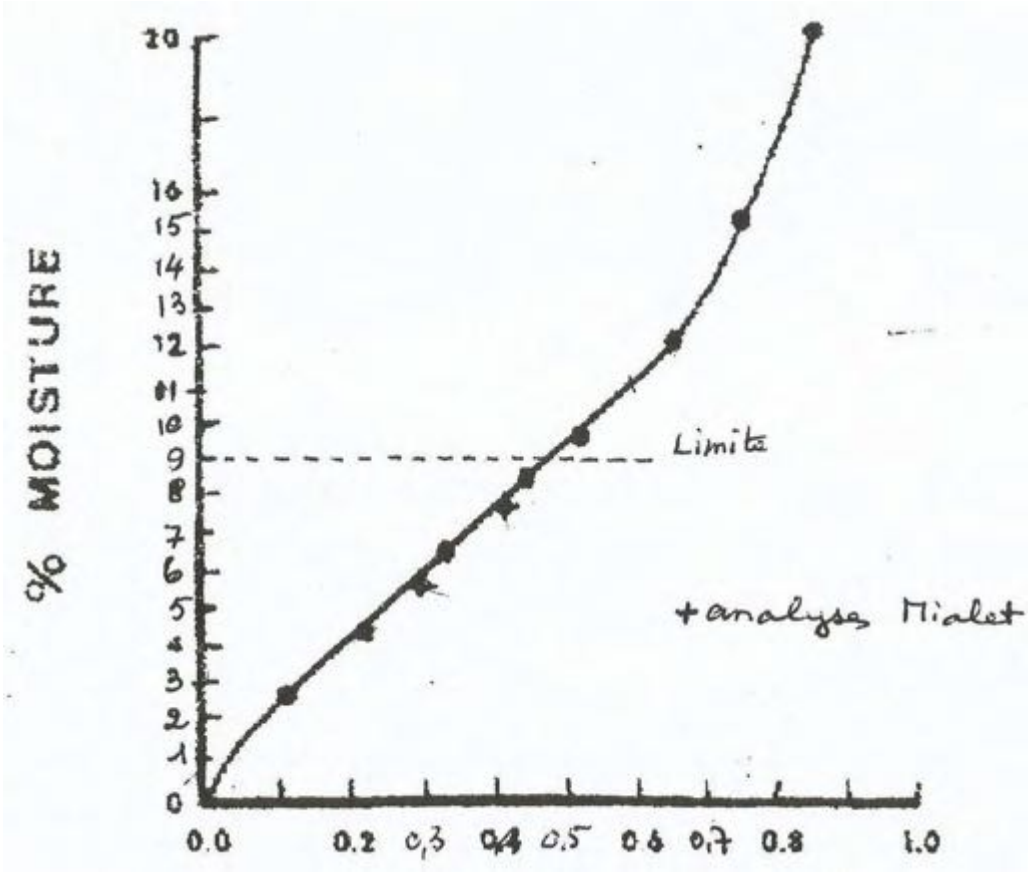
The major advantages of the chilled mirror dewpoint method, which is a primary method approved by AOAC International, are speed and accuracy. Chilled mirror dewpoint is a primary approach to measurement of relative humidity based on fundamental thermodynamic principles. Since the measurement is based on temperature determination, chilled mirror instruments make accurate (±0.003a_w) measurements in less than 5 minutes. For some applications, fast readings allow manufacturers to perform at-line monitoring of a product's water activity. Processing changes can then be made during production. With AquaLab's chilled mirror technology, temperature control is unnecessary for most applications, but available if required.

Water activity - accepted and approved.

Water activity is an important property. It predicts stability with respect to microbial growth, rates of deteriorative reaction, and physical properties. The growing recognition of measuring water activity is illustrated by the U.S. Food and Drug Administration's incorporation of the water activity principle in defining safety regulations. The purpose of the regulations are to detail the specific requirements and practices to be followed by industry to assure that products produced under sanitary conditions and are pure, wholesome, and safe. In the past, measuring water activity was a frustrating experience. New instrument technologies, like AquaLab, have vastly improved speed, accuracy, and reliability of measurements.

J'avoue avoir de la difficulté à faire la différence entre le taux d'humidité relative et l'Aw. En fait il ne s'agit pas de la même chose.

Voici une courbe du % d'eau dans la spiruline d'Earth Rise en fonction de son Aw à 25°C : elle se confond avec la courbe du même % d'eau dans la spiruline en fonction de l'humidité relative de l'air en équilibre avec ladite spiruline :



Aw ou Humidité relative de l'air

J'ai reporté sur cette courbe des % d'eau dans ma spiruline de Mialet en fonction de l'humidité relative de l'air à l'équilibre à 25°C au contact de la spiruline. On obtient les mêmes chiffres qu'avec l'Aw. C'est pourquoi je tends à confondre les deux mesures. D'ailleurs la méthode de mesure d'Aqualab est la même, en plus sophistiqué et plus rapide, que celle que je décris dans le Manuel page 92.
On a coutume de dire que la spiruline sèche ne contient plus de microbes pathogènes après quelques mois de stockage. Un article récent s'intitule « Low-Water Activity Foods : Increased concern as vehicles of foodborne pathogens » (Larry R. Beuchat et al., in Journal of Food Protection, Vol.76, No.1, 2013, pages 150-172). D'après lui certains germes ou spores effecivement inhibés dans le produit sec peuvent « ressusciter » en présence d'humidité et devenir dangereux, d'où nécessité accrue de bonnes pratiques hygiéniques dans les manipulations même de produits bien séchés.Autrement dit il serait illusoire de compter sur le stockage pour réduire la charge bactérienne de la spiruline. Affaire à discuter à nouveau avec les spécialistes de l'analyse microbiologique comme AQMC…

JPJ

FRANCE

Fin d'hiver

La période quasi estivale qui a marqué ce mois de mars marque-t-elle aussi un début précoce de la saison spiruline ? Mais dans mon petit bassin la première nourriture azotée après un très long jeûne d'urée a provoqué une prolifération spectaculaire du phormidium sur les bords et il y a même eu un grand ilot flottant et des grumeaux de phormidium. Une mesure de nitrate a donné 200 mg/litre. Il faut dire que j'ai eu un peu de mal à maitriser des pointes de température au-dessus de 40°C, jusqu'à ce que je me décide à enlever le double vitrage polycarbonate hivernal.

JPJ

Couplage spiruline-méthanisation

Nous venons donc de connaitre une période exceptionnellement longue de mauvais temps suivi d'une période exceptionnellement longue de très beau temps : cela pose question relativement au couplage spiruline-méthanisation. Si ce phénomène devait devenir habituel il faudrait intercaler entre méthanisation et spiruline un stockage de chaleur conséquent si l'on veut pouvoir utiliser toute la chaleur. Les statistiques climatologiques que nous utilisons sont des moyennes mensuelles sur 30 ans : elles prévoient par exemple pour la Bretagne en Mars un temps couvert de durée double de celui de cette année, et mieux réparti.

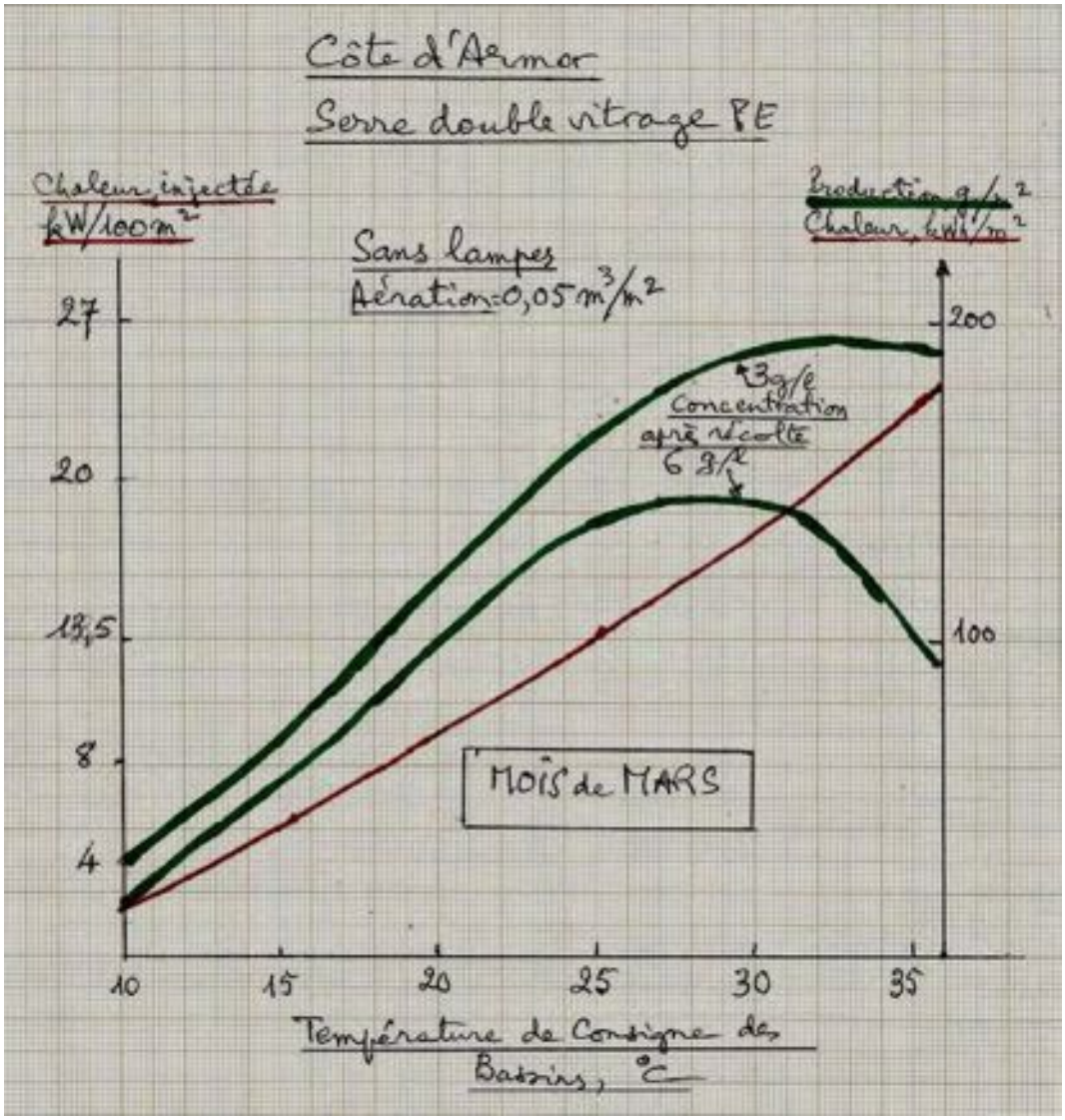
Le logiciel (Spirpac-f) utilisé pour calculer la marche des spirulines couplées suppose que le temps couvert prévu mensuellement est réparti également sur chaque décade, ce qui n'a évidemment pas été le cas ce mois de mars. Cependant il faut remarquer que par temps couvert (nuit et jour) les nuits sont moins froides que par beau temps, ce qui tend à régulariser le besoin de chaleur. De plus, statistiquement, ce type de phénomène climatologique reste encore rare.

Globalement il ne parait pas nécessaire de surdimensionner le stockage de chaleur. L'estimation de l'optimum de stockage se pose cependant et il serait bon que des mathématiciens (dont je ne suis pas) se penchent sur ce problème.

Mais est-il raisonnable de faire des calculs plus précis sur des bases tellement imprécises ? On sait que les traders se trompent aussi malgré leurs puissants moyens mathématiques !

Le graphique ci-dessous est un extrait des calculs que nous faisons pour aider certains éleveurs bretons à dimensionner les installations de spiruline qu'ils projettent. Leur problème principal est de mettre en adéquation la consommation de chaleur à consommer avec la qualité et la quantité de spiruline produite, et ce tout au long de l'année. L'exemple du graphique porte sur le mois de mars dans les Côte d'Armor, un peu à l'intérieur des terres. Il ne tient pas strictement compte d'un mois de mars anormal comme celui que nous venons de vivre.

L'influence de la concentration en spiruline en fin de récolte (journalière) est bien connue : à température élevée elle réduit considérablement la production mais augmente la teneur en phycocyanine de la spiruline produite. La concentration entre deux récolte n'apparait pas sur ce graphique, mais elle peut être bien plus élevée que celle « en fin de récolte » c'est-àdire après retour au bassin du filtrat.



Nouvelle parution

Avec le printemps la Lettre d'Information de Technap a fait son apparition.
On y trouve notamment un article sur les nouvelles dragées à base de spiruline apparues au Burkina Faso.
Pour sabonner : http://www.technap-spiruline.fr/index.php/inscription-a-la-lettre

Analyses

Voici une proposition qui mérite toute notre attention :

« Analyses réalisables en suivi de culture de spiruline

Au vu des essais réalisés ces derniers mois, ce que nous pouvons proposer consiste en :

- Mesure de phycocyanine sur la culture brute et la spiruline sèche réhydratée par sondes TriOS MicroFlu ou YSI 6600 V. étalonnées sur phycocyanine issue de cultures d'A. platensis (Sigma Aldrich).

- Dénombrements par observation de la culture brute, de la spiruline fraiche et du produit sec. Au microscope, identification/comptage des espèces présentes, avec rendu en % d'individus et en % en poids de biomasse (ce qui permet d'avoir les proportions des constituants dans le produit fini).
Les identifications sur culture brute permettent d'avoir un état à comparer avec les observations des producteurs équipés d'un microscope.
Les identifications sur récolte pressée et séchée font double emploi, mais d'après les observations faites cet hiver il n'est pas toujours possible d'estimer la biomasse sur un échantillon séché : la conservation des cyanobactéries dépend de la méthode de séchage, et les spirulines résistent moins bien à la réhydratation que les autres espèces.

- Analyse de toxines par la méthode ELISA, sur plaques Abraxis et lecteur BioTek ELX-800. Recherche des Microcystines recommandée sur le produit sec ; possibilités de rechercher également les Anatoxines, Saxitoxines et Cylindrospermopsines sur demande (dans la culture ou la récolte après séchage).

Matériel nécessaire par analyse (possibilité de fournir des flaconnages):

- 250 ml de culture brute
- 10 grammes de récolte fraîche pressée
- 10 grammes de récolte fraîche séchée

Résultats :

- Phycocyanine sur culture (mg/l) et sur produit fini (mg/g)

- % de cyanobactéries sur culture, récolte pressée (et produit fini si observable)
- % de biomasse sur culture, récolte pressée (et produit fini si observable)
- Toxines (Microcystines) sur produit fini (µg/g)

Tarif unitaire 150 euros HT par échantillon.
Délais de réalisation : environ 1 semaine à réception.

Compte-tenu du coût unitaire des analyses de toxines sur échantillons isolés (le prix de revient de l'ELISA diminue rapidement si les analyses sont groupées) ; le tarif des dentifications/dénombrements seuls peut être fixé à 70 euro HT pour un ensemble milieu de culture + récolte fraîche/séchée.
Ce tarif est lui aussi susceptible d'évoluer en fonction du nombre d'échantillons à analyser. »

A noter qu'une analyse isolée (non groupée) de microcystines sur échantillon sec par une autre méthode qu'Elisa dans un autre laboratoire m'a été facturée 150 € TTC.

JPJ

MAROC

Thomas Dussert, bien connu des lecteurs des PN, nous prie d'insérer la « petite annonce » suivante, qui est importante :

« Pour des raisons personnelles, **Thomas DUSSERT VIDALET** souhaite vendre ses 50% des parts dans la société **Spiruline Berbère**, située à Agadir, Maroc.
La ferme Spiruline Berbère c'est :

- 7 bassins, pour une superficie de production d'environ 1200m².
- Un laboratoire, comprenant microscope, loupe bincoculaire, spectrophotomètre, centrifugeuse et les techniques d'isolement de brins monoclonaux.
- Du personnel formé aux différentes techniques (dosage phycocyanine, aromatisation spiruline,...).

- Et aussi un puits, un groupe électrogène, une voiture (ainsi que beaucoup de matériels)

- Prix : **40.000 EURO**

Pour toutes questions, photos... contacter Thomas :

spiruline.berbere@gmail.com»

TOGO

Agou-Nyogbo

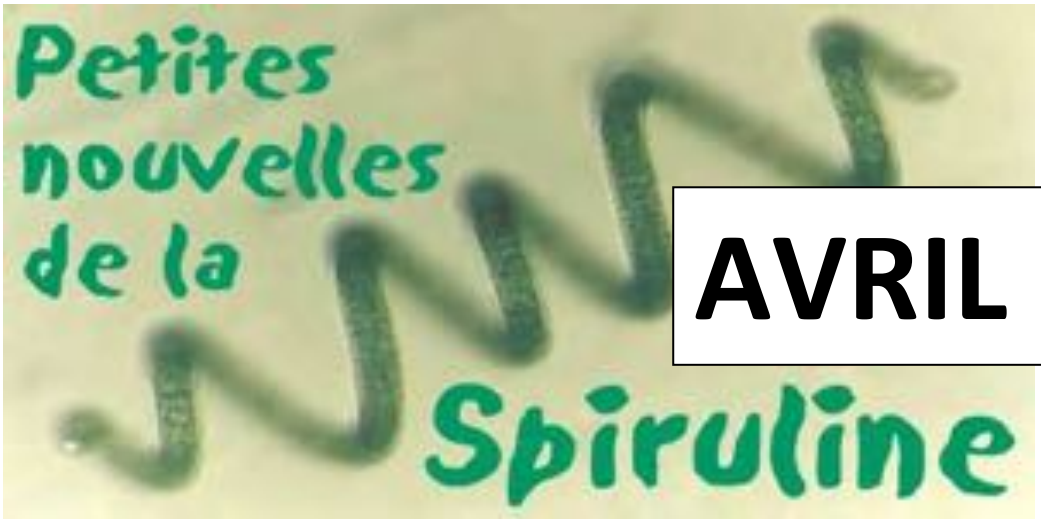
Denise Fox a fait un long séjour au Togo et notamment une visite à la ferme de Tona Agbeko. Voici un extrait de son récit de voyage intitulé

« **Togo Janvier-Février 2014 : quelques impressions !** »

Cet extrait concerne sa visite à la ferme de Tona :

« *Il y a un fermier de spiruline au village, Tona – qui avait organisé le 2éme Colloque panafricain de la spiruline en 2008 auquel nous avions pu participer avec Ripley. Il vient nous chercher pour nous faire visiter, un peu à l'écart du village, sa très belle ferme fleurie, aux bassins ronds, tout verts de spiruline. Un séchoir solaire intéressant, un bureau-salle de pressage et d'emballage tout propre, comme c'est encourageant ! Tona a construit dans le village un centre de nutrition où la spiruline est distribuée aux enfants qui en ont besoin et où Elizabeth, sa femme, donne des conseils de nutrition aux mamans. Malheureusement Tona n'avait pas reçu ma lettre annonçant ma venue (ah, la Poste au Togo !) et n'avait pas le temps de nous le faire visiter.* »

****



AVRIL 2014

INDEX : SCIENCE (Productivité, Hétérotrophie, Stockage, Couplage) BURKINA FASO FRANCE (Souches, Boisson, Météo) MALI

SCIENCE

Productivité

Un débat existe depuis longtemps sur la productivité réelle des bassins de spiruline raceways. Il faut d'ailleurs préciser s'il s'agit de la productivité moyenne sur l'année entière, y compris les temps d'arrêt, ou sur un temps de marche déterminé. Mais ce qui compte pour le calcul du prix de revient c'est la productivité annuelle effective, mesurée. On estime que celle-ci ne dépasse guère, actuellement, 1 kg (en sec)/m²/an en France, et on entend dire que la réalité serait plutôt 0,7 kg. Un tel niveau entraine mécaniquement des prix de revient élevés à cause de l'importance des frais fixes. Dans les pays à climat doux toute l'année on peut obtenir 2 à 2,5 kg/an /m², comme au Costa Rica ou en Afrique.

Un facteur qui joue plus qu'on ne croit sur la productivité journalière est que la production dans la matinée est réduite à cause de la température basse d'une part et du phénomène de photoinhibition qu'elle entraine d'autre part, ces deux effets se conjugant. Si l'on peut artificiellement ajuster la température à un plus haut niveau dans la matinée (par serre et /ou par chauffage) on évite ces effets.

L'idéal serait de refroidir les bassins la nuit pour réduire la respiration nocturne qui fait diminuer la biomasse, et de rapidement les réchauffer au petit matin. Mais il est difficile de faire varier la température à court terme à cause de l'inertie thermique des bassins. Ce qui est faisable c'est de réduire l'agitation la nuit de façon à réduire l'oxygénation, donc la respiration.

Pour estimer la productivité pendant les périodes de marche quand on dispose de chauffage presque gratuit par géothermie ou méthanisation, je prends le parti de fixer la température plancher (point de consigne du thermostat) et de laisser monter la température dans la journée quand il y a du soleil tout en jouant sur l'aération pour l'empêcher de dépasser un maximum généralement fixé entre 35 et 38°C. Le maintien à température élevée n'est utile que si la lumière est suffisante pour que la photosynthèse dépasse largement la respiration. C'est bien pourquoi, aux latitudes moyennes par temps couvert en hiver un éclairage d'appoint s'impose si l'on veut profiter pleinement de la chaleur disponible.

On comprend que ces dispositions puissent conduire à des productivités annuelles fort élevées. Pour l'entretien annuel et pour ne pas dépenser trop d'électricité d'éclairage au creux de l'hiver on prévoit généralement d'inerrompre la production en décembre et/ou janvier. Dans ces conditions la productivité annuelle calculée, théorique, peut encore atteindre des sommets vosins de 3 à 4 kg/an/m² c'est-à-dire autour de 10 g/jour/m² en moyenne annuelle dans la moitié nord de la France.

Produire sans lumière ?

Une autre révolution beaucoup plus radicale se dessine à l'horizon, en pointillés. C'est l'abandon de la culture autotrophe au profit de la culture sans lumière, dite hétérotrophe (il existe aussi l'intermédiaire, la mixotrophe). Dans ce type de culture on n'utilise pas des bassins mais des cuves puisqu'on s'affranchit de la nécessité de l'éclairage en surface : seul le volume compte. Or l'industrie sait construire des cuves agitées de très grands volumes, c'est une technologie parfaitement au point celle des fermenteurs qui produisent les antibiotiques.

Dans l'hétérotrophie l'énergie de la lumière est remplacée par l'énergie des sucres (glucose de préférence), qui apportent en même temps le carbone. Et du même coup on supprime les entrées possibles de contaminants.

Ce qui est étonnant c'est que les microalgues ainsi cultivées gardent à peu près la même composition nutritionnelle qu'en autotrophie. Par exemple la spiruline garderait un pourcentage honorable de phycocyanine malgré l'absence de lumière.

Il ne s'agit pas de recherches au niveau laboratoire seulement. Depuis déjà quelques années la sociéte américaine Martek produit ainsi des acides gras oméga 3 à l'aide de microalgues élevées en cuves fermées.

Et voici que le 1er avril 2014 (ce n'est pas un poisson) la société française **Fermentalg** annonce qu'elle aussi se lance dans le même type de production industrielle pour produire des oméga 3, avec l'ambition de produire à terme des protéines alimentaires de masse par la même voie.

Mettons à part les oméga 3 qui sont un complément très bienvenu pour la spiruline, pour réfléchir à la concurrence au niveau protéines. Nous spiruliniers « autotrophes » avons coutume de mettre en avant la très grande productivité en protéines de nos bassins ; sur la base de 1,5 kg de spiruline/an/m² de terrain il faut 190 fois moins de terrain que la production de viande de bœuf nourris à l'américaine, au soja et au maïs, et très peu d'eau.

Si on faisait la spiruline en hétérotrophie combien faudrait-il de glucose par kg de protéines et combien de terrain pour le produire ? A mon avis autant qu'en autotrophie.

La littérature scientifique parle en fait surtout de mixotrophie pour la spiruline. N'est-ce pas une façon détournée d'apporter du CO2 comme nous l'avons souvent fait en ajoutant du sucre ou une autre matière organique biodégradable (acide acétique), pratique encore courante chez certains spiruliniers, mais qui ne vaut pas l'injection de CO2 ? On sait que la spiruline n'aime pas trop la compagnie de matières organiques dans son milieu.

Je n'ai pas pu faire une bibliographie exhaustive sur le sujet mais ma conviction est que notre méthode de culture autotrophe reste la meilleure dans la cas de la spiruline, et en tous cas la plus naturelle.

Stockage de chaleur pour le couplage spiruline-méthanisation ?

(suite de l'article de mars 2014 sur le même sujet)

La chaleur issue de la méthanisation à la ferme est disponible à un débit constant alors que les besoins de la spiruline fluctuent en fonction de nombreux facteurs dont la météo est le premier. Or il est impératif pour l'exploitant agricole que la majorité de la chaleur disponible soit utilisée (sa prime EDF en dépend directement).

Un des moyens préconisés pour y arriver est d'installer un stockage d'eau chaude (un gros cumulus) comme tampon. Mais pour qu'il soit efficace il faut qu'il ait une taille respectable donc un coût important qui grèverait exagérément le prix de revient de la spiruline.

A l'issue de mûres réflexions s'appuyant sur les résultats du logicel Spirpac-f j'en suis venu à la conclusion que la solution n'est pas principalement dans le stockage de chaleur mais dans le réglage fin (manuel ou automatisé) de la marche de l'ensemble serre-bassins. Nouveau champ de recherche assez passionnant, bien dans la ligne de l'évolution actuelle des paysans-éleveurs dont la technicité fait notre admiration (exemple les vaches portant une puce électronique). N'exagérons pas la complexité de cette régulation : il s'agit simplement de maintenir constant le flux de chaleur (la puissance thermique) consommé quel que soit l'ensoleillement du jour, avec une sécurité de température maxi des bassins à l'aide de

thermostats classiques. Un jeu d'enfant en somme pour des instrumentistes spécialistes de la régulation thermique.

JPJ

Les turbines à gaz remplaceront-elles les moteurs utilisés en méthanisation à la ferme ?

Actuellement les générateurs électriques équipant les unités de méthanisation à la ferme sont universellement mus par des moteurs à explosion à 4 ou 6 cylindres refroidis à l'eau et lubrifiés à l'huile. On leur demande de marcher en continu pendant au moins 8000 hr/an sans panne. Or l'expérience montre que tous ne sont pas exempts de plus ou moins graves incidents mécaniques. On ne peut alors s'empêcher de penser à la solution turbines à gaz (il en existe de petite puissance adéquate), mais la récupération de la chaleur est plus que problématique dans ce cas.

On peut se demander si une bonne solution ne sera pas les moteurs Sterling (qui commencent à équiper des chauffe-eau ménagers co-produisant eau chaude et électricité). Comme ils peuvent être construits en petites tailles, au lieu d'avoir un moteur unique par ferme il pourrait y en avoir deux ou trois, ce qui réduirait grandement les inconvénients des pannes de moteur.

BURKINA FASO

L'analyse d'un échantillon de spiruline produite au Burkina Faso nous a complètement rassurés.

En effet, suite à la découverte récente que certaines spirulines cultivées sous serre contiennent quelques cyanobactéries « accompagnatrices », on devait se poser la question au sujet des cultures africaines qui ne sont pas sous serre.

Or l'analyse faite révèle que le produit est non seulement dans les normes internationales concernant les cyanotoxines, comme tous les échantillons analysés en France, mais que sa teneur en cyanobactéries accompagnatrices est des plus basses (0,5 % de la biomasse).

FRANCE

Souches monoclonales

Un marché existe indéniablement pour la fourniture de spiruline vivante sous forme d'inoculum de souches pures (monoclonales). Nos deux anciens fournisseurs (Jacques Falquet et Institut Pasteur) n'assurent plus ce service. D'autres existent, dans plusieurs pays.

Mais la pratique courante actuelle chez les spiruliniers est de se passer des souches brutes de l'un à l'autre. Cette pratique n'est pas bonne en principe car elle contribue à disséminer des souches souvent mixtes et mal définies ou même contenant des contaminants.

En France Hyes et Limnologie proposent maintenant leurs services pour fournir des souches monoclonales d'arthrospira bien définies, et nous espérons pouvoir publier prochainement leurs catalogues.

Encore une boisson à base de phycocyanine !

Installée à PARIS (75006), au 76 Boulevard Saint Michel, l'entreprise **ALGAMA** est en activité depuis moins d'une année. Cette société par actions simplifiée a vu le jour le 27 novembre 2013, suite à son immatriculation à Paris, sous l'enregistrement 798 666 806 et cette société est spécialisée dans le secteur d'activité de la production de boissons rafraîchissantes. A ce jour, le capital social de l'entreprise ALGAMA est de 60 000,00 euros.

M. Alvyn SEVERIEN, né en 1989, en sa qualité de président, est dirigeant de la société ALGAMA.

L'Express/L'entreprise consacre à cette start-up et à son produit, la boisson **Springwave**, à base de spiruline, un long article.

Les PN se sont déjà fait l'écho de plusieurs boissons à base de phycocyanine extraite de la spiruline. Que la meilleure gagne a-t-on envie de dire !

Météo

Ce mois d'avril à la météo particulièrement favorable inaugure-t-il une nouvelle saison spiruline remarquable ?

En tous cas les spiruliniers sont fort occupés en ce moment, ce qui réduit l'actualité.

MALI

Antenna-France nous a communiqué sa Newsletter d'avril où nous remarquons un joli article sur le Mali, dont nous avons plaisir à vous donner copie, d'autant qu'il y est question de l'aide apportée par un spirulinier de France :

Mali : le redémarrage...

Jean Patrice Poirier, Président d'ATF et Vincent Guigon, Directeur Technique rentrent de mission. Ils ont pu observer que le **redémarrage des activités de culture de spiruline était amorcé après un an et demi de crise politique**. Un merci particulier à **Joaquim Cabrol, un « spirulinier » de France** qui est venu aider les équipes locales (cf photo) à tout remettre en route et proposer des améliorations.

****

MAI 2014

INDEX : SCIENCE (Mixotrophie, Stockage de chaleur)

AFRIQUE DU SUD **FRANCE** (Marketing, Bio, Alsace/Niger, Angers)

SCIENCE

Mixotrophie

Un document très important, daté du 14 mars 2014, a été publié sur internet par **FERMENTALG** : http://s.brsimg.com/pub/fermentalg/fermentalg_pp.pdf.

Cette société possède un imposant parc de brevets couvrant sa technique principale dénommée « **mixotrophie à dominante hétérotrophe** » et décrite dans le document http://www.fermentalg.com/fr/technologie/heterotrophie-mixotrophie.html

Elle consiste à cultiver les microalgues en cuves fermées en présence d'intrants organiques (glucose, acétate ou sous-produits organiques industriels) avec *éclairage faible et discontinu sous forme de flashes.*

Le mois dernier j'avais annoncé ici les projets de cette société, mais sans avoir connaissance du document ci-dessus qui expose un peu en détail ces projets. J'avais discuté de la possibilité de cultiver la spiruline en l'absence de lumière (hétérotrophie), ou avec lumière mais en présence de glucose ou d'acétate (mixotrophie).

Or, à mon lever ce matin du 3 mai, m'est venue l'idée suivante en faveur de nos amis bretons : cultiver sans lampes, en hétérotrophie la nuit et en mixotrophie le jour. En effet l'éclairage artificiel est coûteux au cœur de l'hiver, si bien qu'il est pratiquement nécessaire

d'arrêter en décembre et en janvier, mais alors l'investissement lampes est mal utilisé. Du coup je me suis attelé à faire une bibliographie sur le sujet (qui m'a conduit aux liens indiqués ci-dessus). Même non exhaustive elle m'a confirmé l'intérêt de mon idée matinale, notamment cet article brésilien qui est très éclairant :
http://www.annmicro.unimi.it/full/55/lodi_55_181-185.pdf

mais aussi un autre article, mexicain, souvent cité :

http://www.researchgate.net/publication/226604029_Reassessment_of_the_bioenergetic_yield_of_Arthrospira_platensis_using_continuous_culture

qui montre que la spiruline pousse plus vite en mixotrophie, et encore celui-ci, d'origine coréenne, montrant qu'une souche de spiruline produit plus d'acide gamma-linolénique en hétérotrophie : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18388474. Etc...

Je mentionnerai aussi les multiples essais de marche mixotrophiques au sucre ou à l'acétate que j'avais réalisés avec succès à Mialet dans les années 1990, confirmées ensuite par Jean-Denis N'Gobo à Bangui. Mais notre but était alors de remplacer le CO2 et non la lumière. L'inconvénient du sucrage (à 5 g/j/m²) était une salissure plus rapide du milieu. Mais avec l'épuration que nous savons faire maintenant cet inconvénient disparait. On peut mentionner aussi que pendant la longue période où j'utilisais l'urine comme nourriture exclusive de ma spiruline personnelle, à Mialet, ma productivité était augmentée de 30 % par rapport à la nourriture minérale, à la température moyenne de 27°C : c'est un autre exemple de mixotrophie (la dose équivalente de sucre était de 2 g/j/m²). Ces résultats ont été publiés, en leur temps, lors de congrès internationaux. Ils ont en fait peu à voir avec les techniques de Fermentalg basées sur l'utilisation de flashes lumineux dans l'obscurité en cuve fermée (qui a le gros avantage d'empêcher l'entrée d'espèces contaminantes, mais représente un investissement élevé).

L'application de ces principes à la méthode de culture habituelle de la spiruline abaisserait notablement les prix de revient sans changer grand chose au procédé, tant au Nord de la France (avec méthanisation mais sans lampes) que dans le Midi (sans chauffage mais éventuellement avec isolation nocturne). Dans ces conditions le Midi garderait un certain avantage sur le Nord, avec 4 mois d'arrêt hivernal au Sud contre 2 dans le Nord

JPJ

Stockage de chaleur

On sait l'importance de pouvoir stocker transitoirement une partie de la chaleur disponible en cas de couplage spiruline-méthanisation. Il faut savoir qu'il existe maintenant une nouvelle façon de stocker l'eau chaude, dans des silos à grains reconvertis, à base de tôles ondulées boulonnées , avec un liner interne ; pour conserver la chaleur il faut bien sûr une

isolation externe. Ces silos peuvent se construire en toutes tailles et ne nécessitent pas de fondations importantes. La photo suivante montre le type de constructions dont il s'agit.

AFRIQUE DU SUD

On a parlé à plusieurs reprises dans ces colonnes de la grande et belle ferme de spiruline BIODELTA , lancée par des Suisses, qui l'ont ensuite vendue, sans doute parce que le retour sur investissement leur paraissait insuffisant.

Rappelons que la ferme dispose de 25.000 m² de bassins sous serres, d'un stockage de CO2 vrac et qu'elle sèche à très basse température.

Mais les nouveaux propriétaires ne sont pas arrivés à la faire fonctionner correctement et elle est pratiquement arrêtée maintenant, alors que le pays est importateur de spiruline. Mais heureusement ils ont fait un accord avec l'Université du Cap pour se faire aider, comme le relate cet article :

http://www.ceber.uct.ac.za/index.php?option=com_k2&view=item&id=67:dr-melinda-griffiths-and-biodelta-neutraceuticals-reinitiate-spirulina-production-in-sa&Itemid=11

Souhaitons à Mélinda Griffiths, une post doc de l'Université, de réussir dans cette tache qui lui a été confiée. Il lui faudra des crédits et de l'aide.

FRANCE

Marketing

Flamant Vert vend une solution de phycocyanine extraite de la spiruline dénommée **PHYCOSAN** en ampoule unidose de 60 mg de phycocyanine, correspondant à un prix de spiruline sèche de 5000 €/kg (38 €/g de phycocyanine contenue) :

Amazon.fr vend maintenant de la spiruline, en plus de tout le reste, comme l'indique le lien suivant :

http://www.amazon.fr/s/ref=a9_sc_1?rh=i%3Aaps%2Ck%3Aspiruline&keywords=spiruline&ie=UTF8&qid=1399731184

C'est pratique et sympathique mais un peu curieux tout de même.

BIO

Nous avons souvent parlé du GAEC THOREY Père et Fils, à Lantages (Aube), à l'occasion de leur méthanisation, qui n'a pas trouvé de volontaire pour utiliser la chaleur sous-produite. C'est dommage car cette ferme est en Bio depuis un temps immémorial.

Elle organise une Fête du lait BIO, le 1er juin 2014 avec visite de la première installation de méthanisation voie sèche de Champagne-Ardenne.

Le remarquable site www.bio-thorey.fr décrit en détail l'installation et annonce cette Fête:

Venez nombreux vous régaler et visiter la ferme avec ces différents ateliers (vaches, porcs, grandes cultures, production d'énergie). Vente directe de viande bio à la ferme. Plus d'informations sur **http://www.bio-thorey.fr/** page actualités.

Alsace/Niger

L'assemblée générale ordinaire de Mémoires de Femmes s'est tenue en avril. Ce fut l'occasion pour cette ONG locale de faire le bilan après 3 années d'existence.

Si les deux premières années furent celles de la récolte de fonds et de la prospection, l'année dernière fut celle du début de la réalisation d'une ferme de spiruline au Niger, à Agadez. Voici ce que nous en dit la présidente :

« Ce n'est pas sans émotion que nous avons pu vous faire découvrir les photos de la ferme, celles de murs d'enceinte rehaussés, celles du bâtiment avec son laboratoire carrelé et sa douche/toilettes et enfin celles de la construction du premier bassin. Entre-temps le deuxième bassin est également sorti de terre.

Tout cela a été possible grâce au travail acharné de tous les membres actifs, mais surtout grâce à votre grande générosité et votre soutien sans faille.

Nous sommes dans la dernière ligne droite et avons bon espoir de démarrer la production à la fin de cette année.

Pour cela, il nous faut obligatoirement acheminer du matériel acheté en France (principalement les bâches) ou offert par des sponsors (matériel électrique, appareils de mesure, microscope).

Nous recevons de toutes parts des félicitations quand à l'exemplarité de la réalisation de notre beau projet. Comme vous pouvez vous en douter, cette dernière ligne droite nécessite encore quelques fonds. **C'est pourquoi nous vous appelons à renouveler votre carte de membre pour l'année 2014 ou à adhérer**

La cotisation de base est toujours de 10€. Mais vous êtes en droit de verser une somme supérieure laissée à votre discrétion. (avec toujours la possibilité de déduction fiscale à partir de 30€).

Formulaire d'adhésion sur cette page :

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

Sylvie SCHEIBEL, Présidente

PS: nous sommes toujours à la recherche d'une camionnette « genre J7 ». Même avec plusieurs centaines de km au compteur, elle sera comme neuve en Afrique. Si vous connaissez une entreprise qui renouvelle sa flotte, merci de nous le faire savoir. »

Ce projet est activement soutenu par la spirulinère alsacienne **Christine Ohresser**, membre de la FSF (nous recommandons de visiter son beau site **http://www.spirulinedumoulin.com/**). Mais elle est en plein début de saison et ne pourra pas se déplacer au Niger. Le démarrage se fera début 2015 avec l'aide technique de **Thomas Gabrion** sur place. En attendant, le futur personnel se formera au Niger à la ferme de Dogondoutchi.

Angers

Depuis le 4 mai j'alimente mon petit bassin en sucre (voir ci-dessus page 2). Ce n'est certes pas aussi bien que le glucose mais c'est tellement plus à la portée de quiconque ! Je mets 3 g de cassonade/m²/jour. A part l'arrêt de la montée du pH je ne vois pas encore de différence notable dans le comportement de l'ensemble bassin + épuration, sinon un certain allongement du temps d'écumage.

JPJ

****

JUIN 2014

INDEX : FRANCE (Paris, Angers, Hexagone) HAÏTI INDE

FRANCE

PARIS

Cette année les trois ONG **Antenna France, Technap et les Carrefours de la Spiruline** se sont unies pour être présentes ensemble au Salon des Solidarités, Porte de Versailles à Paris.

Leur stand, bien situé, était assez vaste pour offrir un espace dédié à des conférences, films et tables rondes sur différents sujets, et d'autre part pour une présentation de spiruline vivante avec démonstration de récolte, ainsi que des dégustations de produits à base de spiruline (dragées par exemple).

Dès le 12 juin un article paraissait dans la revue « Pèlerin » (qui nous autorise à le

reproduire ci-dessous) :

Ça change tout

Une algue bleue pour les enfants d'Afrique

La spiruline est intégrée aux repas de l'école de Koudougou (Burkina Faso).

AU MICROSCOPE, la spiruline, minuscule algue d'eau douce, ressemble à un ressort. La pâte verdâtre qu'on en tire n'est guère appétissante. Pourtant, les enfants en raffolent, tartinée sur une tranche de pain, mélangée à du lait ou d'autres aliments, ou encore sous forme de dragées. Surtout, la spiruline est bourrée de protéines et peut compenser des carences alimentaires. C'est pourquoi l'association française TechnAp, qui est présente au Salon des solidarités, à Paris, du 12 au 14 juin, finance des projets de culture de spiruline en Afrique, notamment au Burkina Faso. Cultivée dans des bassins, séchée et réduite en poudre, la microalgue est vendue à bas prix, ou parfois distribuée gratuitement aux plus pauvres. Pour rentabiliser la production locale, une partie est vendue plus cher en Europe. Paradoxalement, la réputation de la spiruline a souffert, en Afrique, d'avoir été, un temps, présentée comme un produit miracle, l'arme ultime contre la malnutrition et même contre les déficiences immunitaires liées au VIH-sida. Des espoirs sans doute exagérés, non confirmés pour l'instant par la recherche. « Mais les effets extraordinaires que nous avons observés sur la santé des enfants sont si nombreux qu'ilss prouvent les bienfaits de cette algue », assure Jean-Pierre Isnard, secrétaire de l'association. Il espère en produire et en distribuer prochainement en Haïti. ●

FRÉDÉRIC NIEL, AVEC MÉLISSA KALAYDJIAN

Des échos recueillis au Salon on retire l'impression que l'utilisation de la spiruline fraiche va se développer de plus en plus tant pour des raisons de qualité qu'économiques. Parmi les voies qui se dessinnent il faut mentionner le séchage sous vide de fraiche congelée en plaques dont le prix de revient serait voisin de 6 €/kg sec ; le produit sec ressemble à de la meringue verte et se déguste facilement. Une autre voie pourra être la fabrication des dragées directement à partir de fraîche (au lieu de sèche actuellement).

Dans sa conférence, le **Dr A. Koyazounda** a lancé un vibrant appel pour que la production de spiruline locale en Afrique soit intensifiée.

En marge du Salon, s'est tenu l'A.G. des **Carrefours de la Spiruline** au cours de laquelle **Emmanuel Gorodetzky** a été choisi comme président en remplacement d'**Annick Destiné** (elle avait annoncé qu'elle ne pourrait plus assurer cette charge pour des raisons familiales).

ANGERS

Je me suis absenté 3 semaines, laissant mon bassin de spiruline aux bons soins de ma fille qui a su maintenir la température entre des limites correctes et nourrir en urée, mais sans ajout de sucre et sans récolte. A mon retour le pH était de 9,7 et le Secchi de 1,9, avec apparemment absence de phormidium. Une récolte a été faite (pour analyses) sans aucune de difficulté de filtration, et donnant un remarquable résultat au test de filtration du filtrat refiltré : 397 g (sur 400) en 1 minute, et turbidité 15 cm. Reste à attendre les résultats de l'analyse des contaminants dans le produit récolté et dans la culture elle-même.

JPJ

TOURNEE Hexagonale

Au cours de ces 3 semaines de voyage circulaire j'ai pu rencontrer quelques spiruliniers et échanger des idées :

Chez les **de Poix**, à Consac en Haute Saintonge, on met la dernière main au bâtiment qui va abriter un appartement en plus du laboratoire et de la salle blanche. Le séchoir va être équipé de puissants ventilateurs de brassage de l'air pour accélérer la vitesse de séchage :

Récemment un bassin est mort brutalement, vraisemblablement par suite d'une brusque réduction du nitrate en ammoniac par les polysaccharides, accident qui se voit parfois. Il s'agiraitt de nitrate autoproduit à partir de l'urée et accumulé.
Des bilans azote vont être calculés.
Une stagiaire va faire des tests de filtration standardisés pour bien suivre l'évolution de la filtrabilité.
L'argile récemment introduite semble donner de bons résultats, à confirmer.

Avec **Camille Dameron**, à Parentis, il a été convenu qu'un filtre à sable sera utile sur les filtrats après écumage et avant refiltration à 0,5 µ et passage sur charbon actif alimentaire. Camille tient à son système d'écumage en bassin qui élimine pas mal de droites et de phormidium (même aggloméré en boulettes). Camille va bénéficier d'un petit financement pour ses recherches sur la purification des filtrats.
Il poursuit la construction de sa maison d'habitation à proximité de ses serres. Elle jouxtera le laboratoire et la salle blanche.

J'ai fait connaissance de **Laurence Foxberger** à Monpouillan, à côté de Marmande. Ses parents étaient producteurs de tomates et lui ont légué la moitié de leurs serres. Laurence est équipée d'une récolteuse rotative type Rampelt mais à cause de la taille très petite de sa souche des réglages seront nécessaires pour obtenir un filtrat non vert. Elle est très satisfaite de sa presse à vide fournie par Rampelt.

Sébastien Herraiz poursuit lui aussi la construction de sa maison à côté de ses serres à Montricoux près de Montauban. Il est très satisfait de son nouveau séchoir à chauffage électrique (du même type que celui de Benoit Legrain, adopté aussi par Aurélien Cathala) et de l'utilisation de l'argile blanche Kaolinite dans ses cultures.
Il fait l'apport d'azote essentiellement au nitrate et curieusement ses phormidium ont disparu ; l'explication pourrait être qu'il n'y a pas d'accumulation de nitrate en l'absence d'urée.
Il va installer une purification complète des filtrats.
Sébastien ne nourrit aucune ambition d'augmenter sa production qui lui suffit pour faire vivre sa famille.

JPJ

HAÏTI

Lors du Salon des Solidarités de Paris (voir ci-dessus) TECHNAP a annoncé qu'elle allait entreprendre la construction d'une ferme de spiruline à Haïti.

On ne peut que se féliciter de cette initiative, vu les besoins énormes de ce petit pays très éprouvé, qui ne possède encore qu'une ferme-école de 75 m² appartenant à la Faculté d'Agronomie de Port au Prince.

Une description détaillée de cette ferme-école a été publiée dans les P.N. de mars 2013 d'où est tirée la photo ci-dessous :

INDE

Antenna Nutritech a publié un joli film de 19 mn sur la production et la distribution de spiruline à Madurai (Tamil Nadu), dont voici le lien (Youtube) : **https://www.youtube.com/watch?v=dp4w5yKEZCY**.

****

JUILLET 2014

INDEX : JEU VIDEO ONU SCIENCE CAMEROUN FRANCE (Angers, Saintonge, Nord, Vallée du Rhône)

TCHAD (Historique spiruline)

JEU VIDEO

Un jeu vidéo coopératif a commencé le mois dernier autour de la construction et de l'exploitation d'une ferme de spiruline dans un contexte de survie. Voyez le lien www.viridis.guru

ONU

Saviez-vous que l'année 2014 avait été déclarée **Année internationale de l'agriculture familiale** par les Nations Unies ?

Mais que simultanément le G8 a lancé une « **Nouvelle Alliance pour la sécurité alimentaire et la nutrition** », laquelle reçoit des financements de grandes entreprises multinationales de l'agroalimentaire ?

Espérons que l'agriculture familiale, notamment en Afrique, n'en souffrira pas… Le fabricant du Mac Oc vient d'acheter une vallée en RDC pour y fabriquer la spiruline dont il a besoin pour son produit.

SCIENCE

On parle de plus en plus de cultures de moringa associées aux fermes de spiruline en Afrique ; le **moringa** sec contient 1,5 % d'acide alpha-linolénique (oméga 3) mais pas de phycocyanine tandis que la spiruline sèche contient 1,3 % d'acide gamma-linolénique (oméga 6) et beaucoup de phycocyanine.

En mélangeant les deux aliments on peut jouer de manière astucieuse sur le prix et les vertus des poudres obtenues.

Exemples de fermes de spiruline s'intéressant au moringa : Kénose à Bangui et La Mé en Côte d'Ivoire.

BURUNDI

Document issu du site Internet www.antenna-france.org :

Burundi : ça serait du gâchis de s'arrêter là...

C'est beau, c'est vert… une belle image du Burundi ! Malheureusement la réalité n'est pas aussi belle…
Un taux de malnutrition fortement à la hausse et 1 enfant sur 2 souffre de malnutrition...
Luc, chimiste de formation et producteur depuis plusieurs années s'est rapproché d'ATF...
Le marché a été étudié, testé… la demande de spiruline est grandissante...
Des réunions, des missions, de nombreux échanges avec nos partenaires, Solibu et Burundisol…
Ainsi est né le projet d'une nouvelle ferme de 500 m² près de Bujumbura.

La Fondation Hermès a donné son accord pour s'engager sur le projet. Espérons que le SCAC de l'Ambassade de France à Bujumbura et SOGEA SATOM fassent de même en octobre… **mais il manque encore des fonds… et nous ne pouvons pas démarrer les travaux, comme prévu, en août…**

IL Y A DONC URGENCE ET LES ENFANTS DU BURUNDI COMPTENT SUR VOUS !
Nous avons lancé une collecte sur HelloAsso. Vous pouvez faire aussi votre don sur notre site !
Donnez, partagez, buzzez !!!

D'avance un très grand MERCI pour tout ce que vous allez faire.
Nous vous souhaitons un très bel été.

CAMEROUN

Spiruline à l'Institut des Sciences Halieutiques de DOUALA

L'ingénieur **Dzoyem Hervé Merlin** nous fait part du démarrage d'une production expérimentale et pédagogique de spiruline au sein de son Institut, destinée entre autres à nourrir des alevins de poissons pour obtenir des taux de survie élevés. Cette photo nous le montre ci-dessous :

Et la suivante donne une idée de ses bassins :

FRANCE

Angers

J'ai fait analyser par Limnologie Sarl à Rennes la spiruline sèche issue de ma récolte du 24 juin 2014, en même temps que la culture et le filtrat correspondant. Il en ressort les chiffres suivants :

Ref. interne Nature	éch. 14-178 Culture brute		éch. 14-179 Filtrat		éch. 14-180 Paillettes	
Composition	% colonies	% biomasse	% colonies	% biomasse	% colonies	% biomasse
Total Arthrospira :	32.3	99.5	2.9	94.2	84.9	99.9
dont :						
Arthrospira spiralées	28.1	84.8	1.5	54.3	75.3	80.5
Arthrospira droites	4.2	14.7	1.5	39.9	9.6	19.4
Autres cyanobactéries	67.7	0.5	97.1	5.8	15.1	0.1
dont :						
Jaaginema sp.	61.5	0.3	95.6	5.2	13.3	0.0
Planktolyngbya sp.	4.2	0.2	1.5	0.7	1.8	0.0
Aphanocapsa	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C-phycocyanine	16.5 mg/l		52.2 µg/l		90.4 mg/g	
Microcystines (eq. LR)	0.32 µg/l		0.26 µg/l		0.02 µg/g	

Ce tableau de résultats appelle plusieurs commentaires :

- le **phormidium a disparu** provisoirement, ce qui est confirmé par l'observation visuelle du bassin
- le taux de cyanotoxines Microcystines dans le produit récolté est **négligeable**, ce qui est sans doute du à un pressage amélioré (28 % de sec dans la spiruline fraîche) et à la disparition des phormidium
- il y a léger enrichissement en spirulines droites dans le produit récolté
- le filtrat contient relativement beaucoup de cyanotoxines et de toxines… qu'il serait efficace de ne pas recycler ! **Ceci confirme l'intérêt de presser fortement et de purifier le filtrat avant recyclage.**

N.B. Dans le tableau ne pas considérer les chiffres de phycocyanine qui demandent à être vérifiés.

Haute Saintonge

La **Spiruline de Haute Saintonge** est maintenant équipée d'une récolteuse automatique modèle Rampelt et d'un séchoir très performant et simple. Ce dernier est constitué d'une salle isolée thermiquement, comprenant deux deshumidificateurs de 1 kW et deux batteries de 3 puissants ventilateurs à souffle horizontal. En cas de besoin une turbine extractrice d'air est mise en route pour abaisser la température. Le chauffage est assuré par la consommation électrique de l'ensemble et la température est limitée à 32°C (température maxi de marche des deshumidificateurs). Le rôle des ventilateurs et des deshumidificateurs est primordial. La biomasse des spaghettis avant séchage est à 26 % de spiruline sèche.

On trouvera les caractéristiques des deshumidificateurs (allemands) sur le site http://www.atika.de/t3/bau/luftentfeuchter/ale-600.html. Ces appareils, achetés en solde à 800 € pièce, ont l'avantage d'indiquer en permanence l'humidité relative de l'air dans le séchoir donc de connaitre la siccité de la spiruline en fonction de l'humidité relative de l'air ambiant dans le domaine de température 25-32°C lorsque l'équilibre est atteint (pratiquement il faut descendre à 35 % d'HR ou moins ce qui demande environ 4 hr).

Au cas où la température extéreure serait supérieure à 32°C il serait utile de remplacer l'extracteur d'air par un climatiseur.

Deshumidificateur ATIKA

Nord-Pas de Calais

Un projet de 800 m² de bassins de spiruline couplés à une méthanisation sera réalisé sur la commune de Valhuon par la SAS **Métha-Ternois**, un groupement de 14 agriculteurs.

Voilà donc que la vague de spiruline atteint le Nord de la France…

Bienvenue au Club !

Vallée du Rhône ardéchoise

Voici une offre de poste à pourvoir qui pourrait intéresser certains spiruliniers :

Projet Aquaponie Valley

Nous avons un projet de production alimentaire locale et durable, associant l'aquaponie et la culture de micro-algues avec les principes de l'économie circulaire, basé en Ardèche. Notre objectif est de coupler une production de spiruline à un système fonctionnant en aquaponie via la récupération et la valorisation des rejets solides des poissons jusque-là non utilisés dans les systèmes d'aquaponie. Ce projet a aussi une composante « économie sociale et solidaire » dans la mesure où nous comptons travailler en collaboration avec un ESAT (Centre d'Aide par le Travail) en leur sous-traitant une partie de nos activités.

Dans le cadre de la mise en place de notre unité pilote sur le site de Beauchastel (07), nous recherchons une personne pour gérer la production de spiruline, soit environ 700 m² de bassin pour une production annuelle de 500 kg.
Il s'agira de lancer les cultures selon le mode artisanal conventionnel tout en travaillant en laboratoire, avec le responsable de production du système d'aquaponie, sur l'utilisation des déchets solides issus du circuit poisson/plantes situé sur le même site.
Une expérience dans la culture de spiruline ou une autre "micro-algue" est requise pour la mise en place et l'optimisation de ce système de production alimentaire durable, idéalement avec des connaissances sur les procédés de méthanisation/stripping... au profit de personnes vulnérables.

Si vous avez des contacts, n'hésitez pas à leur parler de ce projet et à les renvoyer vers le Responsable du projet : Abder ABBAZ (abbaz@wanadoo.fr) ou vers le Responsable Technique du projet : Hugo Lavarenne (hugolavarenne@hotmail.fr).

Ayant consulté Internet pour en savoir plus, nous avons trouvé des compléments d'information sur http://hydroponie.fr/aquaponie-valley/ et http://www.hebdo-ardeche.fr/blog/2014/06/07/une-ferme-aquaponique-va-voir%C2%ACle-jour/

Le site est en Ardèche, à Beauchastel (20 km au sud de Valence), et le projet donnera du travail à des handicapés dans le cadre d'un ESAT.

Vue du village de Beauchastel, pour faire envie aux candidats.

Commentaire :

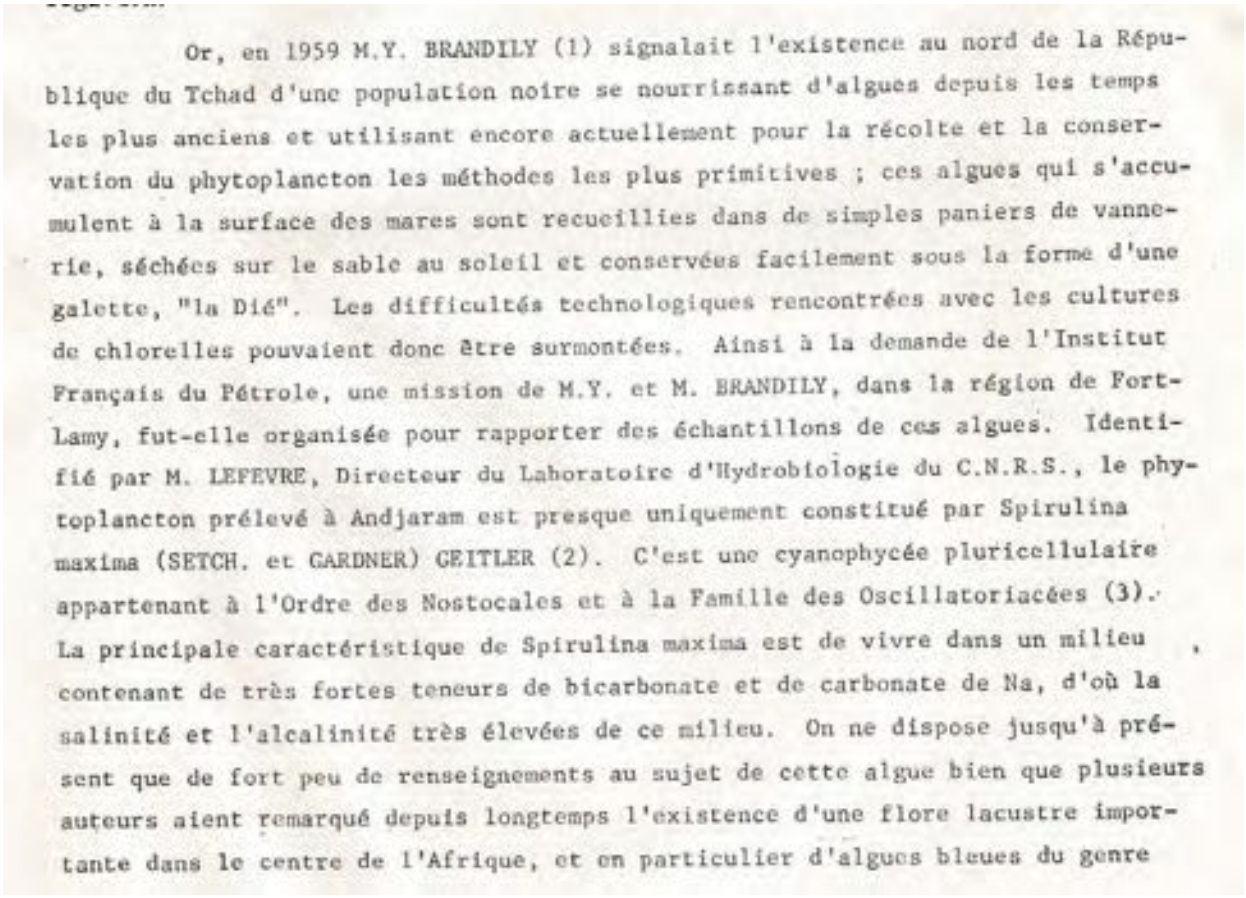
L'idée du projet semble être de récupérer de l'ammoniac sous-produit par la méthanisation des déjections des poisssons et d'envoyer cet ammoniac aux bassins de spiruline. On peut aussi imaginer d'autres synergies comme la récupération du CO2 produit par les truites pour abaisser le pH des bassins de spiruline

TCHAD

Petit historique du Dihé

Au Salon des Solidaritée à Paris le mois dernier le stand Spiruline a reçu la visite de Madame **Monique Brandilly**, veuve de **Max-Yves Brandilly** qui a filmé la récolte de spiruline (le « Dihé ») par les Kanembous dès la fin des années 1950 (en fait il croyait avoir affaire à de la chlorelle).

Voici ce qu'écrit Claude Zarrouk sur la page 1 de sa thèse (publiée en 1966) :



Or, en 1959 M.Y. BRANDILY (1) signalait l'existence au nord de la République du Tchad d'une population noire se nourrissant d'algues depuis les temps les plus anciens et utilisant encore actuellement pour la récolte et la conservation du phytoplancton les méthodes les plus primitives ; ces algues qui s'accumulent à la surface des mares sont recueillies dans de simples paniers de vannerie, séchées sur le sable au soleil et conservées facilement sous la forme d'une galette, "la Dié". Les difficultés technologiques rencontrées avec les cultures de chlorelles pouvaient donc être surmontées. Ainsi à la demande de l'Institut Français du Pétrole, une mission de M.Y. et M. BRANDILY, dans la région de Fort-Lamy, fut-elle organisée pour rapporter des échantillons de ces algues. Identifié par M. LEFEVRE, Directeur du Laboratoire d'Hydrobiologie du C.N.R.S., le phytoplancton prélevé à Andjaram est presque uniquement constitué par Spirulina maxima (SETCH. et GARDNER) GEITLER (2). C'est une cyanophycée pluricellulaire appartenant à l'Ordre des Nostocales et à la Famille des Oscillatoriacées (3). La principale caractéristique de Spirulina maxima est de vivre dans un milieu contenant de très fortes teneurs de bicarbonate et de carbonate de Na, d'où la salinité et l'alcalinité très élevées de ce milieu. On ne dispose jusqu'à présent que de fort peu de renseignements au sujet de cette algue bien que plusieurs auteurs aient remarqué depuis longtemps l'existence d'une flore lacustre importante dans le centre de l'Afrique, et en particulier d'algues bleues du genre

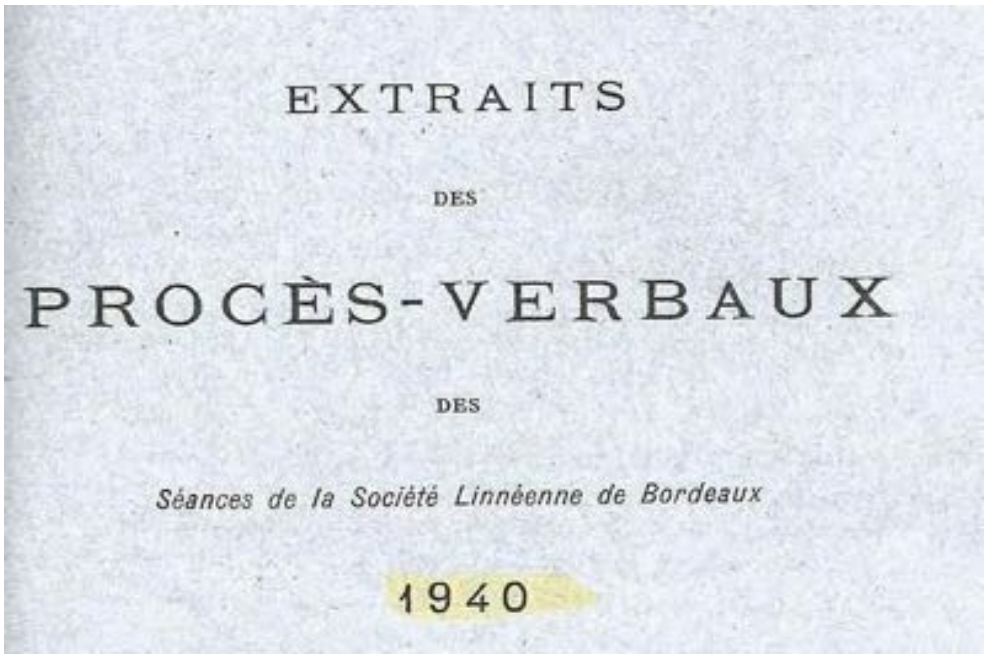
Spirulina.

Rappelons à cette occasion que le Professeur **Pierre Dangeard**, de l'Université de Bordeaux, avait correctement identifié dès 1940 que ce Dihé était de l'Arthrospira (plus tard appelée Spirulina, avant de redevenir maintenant Arthrospira) , mais à cause de la guerre sa publication n'eut pas de retentissement. En voici la référence officielle (on trouve encore cet ouvrage dans les librairies spécialisées en livres rares) :

Dangeard P. , 1940. *in : Procès-Verbaux de la Société Linnéenne de Bordeaux*, Tome XCI (daté 1939-1940), P.-V. de 1940 [p. 1-55], pages 39-41,

L'actuel Président de la Société Linnéenne, Monsieur **Bruno Cahuzac,** nous signale que le Professeur Dangeard a présidé cette Société les années suivantes : 1945-1946, 1956-1957, 1960-1961 et 1968-1969.

Par ailleurs il nous a offert une photocopie de la publication originelle de P. Dangeard que nous reproduisons volontiers ici avec son autorisation :


EXTRAITS

DES

PROCÈS-VERBAUX

DES

Séances de la Société Linnéenne de Bordeaux

1940

Sur une algue bleue alimentaire pour l'homme : *Arthrospira platensis* (Nordst.) Gomont.

Par P. Dangeard

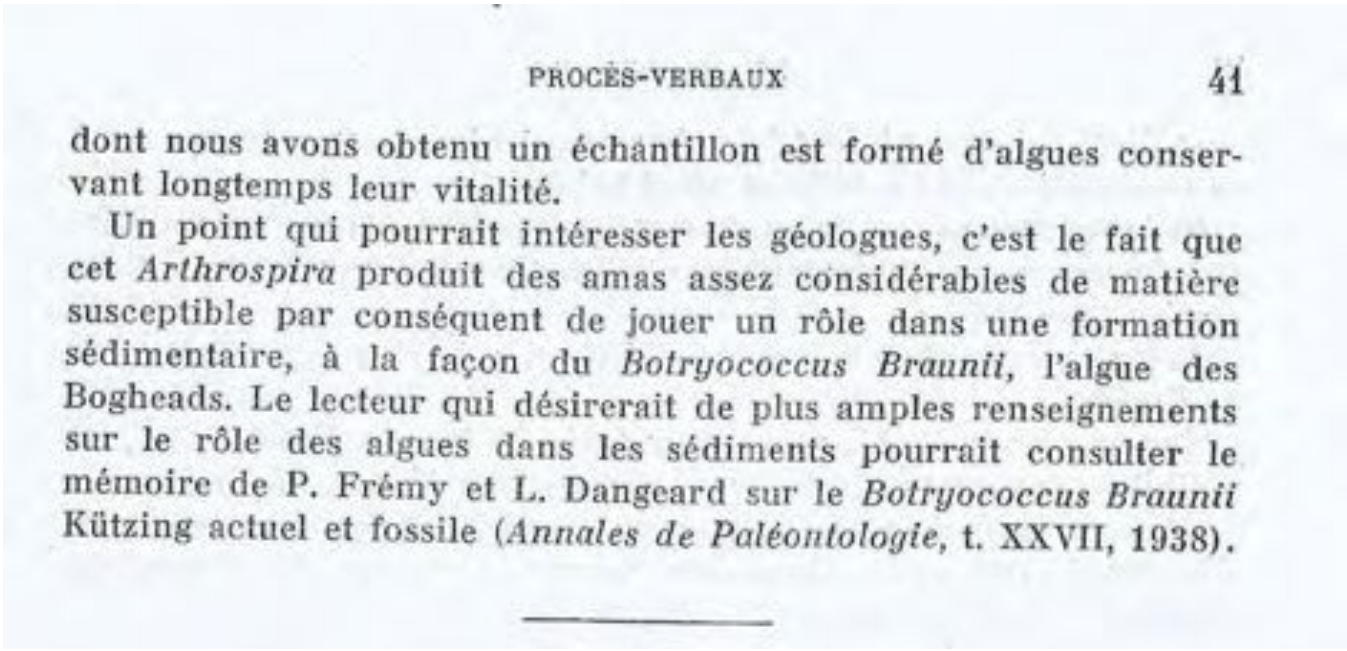
Dernièrement, M. Créach, Pharmacien des troupes coloniales à Fort-Lamy, dans la région du Tchad, nous communiquait des échantillons d'un produit qu'il s'était procuré sur le marché de Massakong, village situé à une cinquantaine de kilomètres à l'Est du lac. Ce produit, connu sous le nom de *Dié* dans la langue du pays (langue Kanembou), est obtenu de la façon suivante : des algues microscopiques qui flottent à la surface des eaux, constituant une *fleur d'eau*, sont rassemblées et déposées sur les bords où elles se dessèchent, donnant ainsi une sorte de croûte assez épaisse. Cette croûte durcie et mise en morceaux constitue sans autres soins le *Dié*, et elle donne lieu à un certain commerce local puisqu'on peut se la procurer sur le marché. Les indigènes utilisent le *Dié* pour faire la soupe, rapporte M. Créach. (Je pense qu'ils doivent ajouter autre chose à leur bouillon.)

Quoi qu'il en soit, le *Dié*, dont M. Créach m'a remis un morceau assez volumineux, possède une odeur forte, mais cependant pas aussi nauséabonde qu'on aurait pu le penser, étant donné le procédé de récolte. Mis dans l'eau, ce produit se gonfle légèrement et se transforme en une sorte de gelée très molle et très facile à dissocier. L'examen microscopique montre que cette gelée est une véritable purée d'une algue bleue à trichomes filamenteux d'environ 8 μ de diamètre enroulés en spirales et dépourvus d'hétérocystes : il s'agit donc d'un *Spirulina* du sous-genre *Arthrospira*.

M. l'abbé P. Frémy, consulté au sujet de l'espèce en question, nous a fait savoir qu'il s'agissait de l'*Arthrospira platensis* (Nordst.) Gomont. Il nous a rappelé également que Miss Fl. Rich. (*Rev. Algol.*, t. VI) avait consacré une petite note à cette algue assez polymorphe. Miss Rich a examiné cette algue dans diverses récoltes de plancton africain, en particulier dans une pêche planctonique des « Rift Valley Lakes » au Kenya (Afrique orientale anglaise). Miss Rich ne parle pas de l'utilisation alimentaire de cette algue par les indigènes, mais elle note que les flamants *(Phœnicopterus)* qui abondent autour des lacs ont leur estomac rempli de cet *Arthrospira* à l'exclusion de toute autre nourriture. Elle remarque à ce propos que le cycle de la matière organique suit d'ordinaire un chemin plus compliqué passant des algues du plancton aux Copépodes ou aux Cladocères, puis de là aux poissons et enfin aux oiseaux. Nous ajouterons qu'en ce qui concerne le lac Tchad, le raccourcissement du circuit est encore plus marqué.

Le *Dié* n'est pas, comme on s'en doute, un produit pur; s'il semble bien formé d'une seule espèce d'algue bleue, l'*A. platensis*, il renferme d'autre part, en quantité non négligeable, des amas bactériens. Ces amas semblent être constitués en partie de Sulfuraires et cela pourrait indiquer l'existence d'une certaine fermentation sulfhydrique, ayant accompagné ou suivi la production en masse des Cyanophycées. On doit noter à ce propos que l'*A. platensis* a déjà été décrit en provenance du Kenya où il vivait dans les eaux riches en soufre.

Les trichomes de l'*A. platensis* sont apparemment très bien conservés dans le *Dié*, le pigment ainsi que les granulations cytoplasmiques sont fort bien représentés, de sorte qu'on a l'impression d'une algue vivante. Pour en décider, et connaissant la grande résistance des Cyanophycées au dessèchement, nous avons essayé de cultiver l'algue du *Dié*, sans résultat d'ailleurs jusqu'à présent, par suite de l'envahissement rapide des cultures par les Bactéries. L'essai d'une coloration vitale au rouge neutre n'a pas donné non plus de résultats appréciables, mais on sait que, même chez des algues bleues parfaitement vivantes, il est parfois difficile d'obtenir une coloration endocellulaire vitale avec le rouge neutre ou le bleu de crésyl. Nous ne sommes donc pas en mesure de dire si le *Dié*



PROCÈS-VERBAUX 41

dont nous avons obtenu un échantillon est formé d'algues conservant longtemps leur vitalité.

Un point qui pourrait intéresser les géologues, c'est le fait que cet *Arthrospira* produit des amas assez considérables de matière susceptible par conséquent de jouer un rôle dans une formation sédimentaire, à la façon du *Botryococcus Braunii*, l'algue des Bogheads. Le lecteur qui désirerait de plus amples renseignements sur le rôle des algues dans les sédiments pourrait consulter le mémoire de P. Frémy et L. Dangeard sur le *Botryococcus Braunii* Kützing actuel et fossile (*Annales de Paléontologie*, t. XXVII, 1938).

Max-Yves Brandilly avait eu le mérite de filmer en détail la façon dont les Kanembous du Tchad récoltaient la spiruline comme aliment et, comme le signale Zarrouk, de retourner au Tchad pour fournir des échantillons de souche à l'IFP.

Bien sûr, plusieurs siècles avant, les Espagnols avaient décrit la récolte du « Tecuitlatl », le Dihé des Aztèques, dans le lac de Mexico, selon un procédé à peine différent de celui du Tchad.

La paternité de la "découverte" de la spiruline est en fait largement partagée, les premières descriptions scientifiques de l'Arthrospira datant de 1844 (Norstedt) et Gomont (1892), puis Rich (1931). Et les botanistes belges **J. Léonard et P. Compère**, sans connaitre les travaux de l'IFP, ont décrit la spiruline du Tchad dans un article scientifique de 1967, indiquant sa grande valeur alimentaire.

****

Petites nouvelles de la Spiruline

AOÛT 2014

INDEX : COTE d'IVOIRE FRANCE (Côte d'Armor, Var, Climat, Haute température, Ecumeur, Récolteuse automatique) MEXIQUE MONGOLIE RDC

CÔTE d'IVOIRE

Pascale Drozniak, de Laval**,** a suivi la formation Spiruline au CFPPA de Hyères cette année puis elle a fait un stage de 2 mois à la ferme de la SAP La Mé à Adzopé. A son retour elle m'a raconté la riche expérience retirée de ce contact intime avec cette belle ferme de spiruline sous serre démarrée il y a 15 ans. En résumé le diagnostic que nous faisons ensemble serait le suivant :

- les bassins en ciment ont besoin d'entretien (une couche de peinture époxy serait sans doute la meilleure solution)

- le degré de mécanisation n'est pas encore suffisant selon nos critères (il faut envisager une récolteuse automatique, une extrudeuse hydraulique et une mise en gélules automatisée), mais le critère social doit aussi être pris en compte ansi que le développement du marché du produit

- le stockage des intrants doit se faire mieux à l'abri de l'humidité ambiante ; peut-être installer un deshumidificateur dans le local de stockage ?

- le séchage thermodynamique fonctionne à température trop élevée (50-55°C) et trop lentement ; il faudrait augmenter nettement le débit de circulation d'air interne

- Le laboratoire devrait mieux suivre les principaux paramètres (concentration en spiruline dans les bassins, pH)

- il serait bon de faire vérifier la teneur en microcystines du produit une fois par an

- Le remplacement du CO2 par le bicarbonate et d'une partie de l'urée par du nitrate renchérit le prix de revient mais oblige à pratiquer des purges importantes qui ont un effet bénéfique sur la qualité du milieu de culture et de la spiruline. Il ne faut sans doute pas changer cette pratique, compte tenu de l'environnement local

- Un complément de formation du nouveau personnel serait bienvenu.

Récolte

Mise en gélule manuelle

Etiquetage

Mais le fait est là : la production se poursuit malgré une longue guerre civile et le départ de l'ingénieur ayant assuré le démarrage.

L'implication forte des dirigeants et la composante sociale du projet y sont pour beaucoup et nous restons optimistes sur l'avenir de cette ferme que nous continuerons à décrire comme modèle pour l'Afrique. JPJ

FRANCE

Côtes d'Armor : un projet modèle à Plouguenast

La société **LDC Algae,** filiale de la société chinoise **Skyworld China,** annonce la construction d'un complexe agro-industrriel faisant penser au système intégré villageois (SIV) de Ripley Fox, mais de taille industrielle puisque comportant **145.000 m² de serres** pour une production de 2500 tonnes/an de micro-algues, plus du lombricompost et de l'engrais liquide (percolat de lombricompost), et bien sûr de l'électricité, le tout à partir d'une méthanisatiuon de lisier de porcs.

Les micro-algues produites seraient des chlorelles destinées surtout à l'alimentation animale.
Une culture type jacinthe d'eau est par ailleurs prévue pour concentrer et épurer les effluents liquides de méthannisation et des micro-algues. L'ensemble est conçu pour **ne pas rejeter d'effluent** liquide ni solide, même pas de lisier de méthanisation à épandre.

L'unité de méthanisation à basse température (25°C), de grosse puissance (8 Mwe), alimenterait la production de micro-algues à la fois en chaleur, en CO2 et en engrais. Le CO2 proviendrait des gaz d'échappement, après lavage à l'eau, et les engrais (NPK) proviendraient de l'effluent liquide de la méthanisation après microfiltration et stérilisation, cet effluent constituant en fait le milieu de culture des micro-algues.

Celles-ci seraient produites **en photobioréacteurs** (tubes plastiques horizontaux superposés sous 50.000 m² de serres, sans éclairage nocturne), et elles seraient récoltées par « filtration membranaire » selon une technique chinoise. Si l'on rapproche la production annoncée de la surface

de serre on calcule une productivité annuelle de 10 kg/an/m² de serre mais il doit s'agir de **biomasse fraiche**, vendue en fûts et dont la teneur en matière sèche n'est pas précisée. Le filtrat alimenterait en NPK la production des jacinthes d'eau broyées (45.000 m² de serres) servant à alimenter la production du lombricompost en même temps que le résidu solide de la méthanisation. Quant au percolat de lombricompost (solution de NPK), produit selon une technique mexicaine (44.000 m² de serres), il serait vendu comme engrais liquide de haute valeur.

La sécurité de marche serait assurée par deux chaudières de secours (fioul et biogaz), trois moteurs à biogaz, et un **stockage de chaleur saisonnier** dans le sol (alimenté par les excédants de chaleur et 26.000 m² de capteurs solaires logés sous les serres de lombricompostage). Ce stockage de chaleur saisonnier serait logé sous les serres de micro-algues et comporterait 4000 forages à 30 m de profondeur occupant 18.000 m² au sol. Le fulide caloporteur serait de l'eau.

L'investissement global serait de 30 millions €, et le personnel de 40 personnes à terme.

Ces divers renseignements proviernent du « Résumé non technique » figurant dans le dossier présenté à l'enquête publique, remarquablement bien préparé. La Préfecture donnera certainement son accord. Le démarrage serait alors pour 2015.

Il reste à souhaiter que l'ensemble fonctionne bien et devienne un modèle de développement durable.

Var

Un spirulinier de Hyères exploitait ses bassins en Paracas : en juillet ils ont été tous atteints par la fameuse « mort subite » qui a décimé déjà dans le passé plusieurs exploitations de Paracas. On sait que cette souche est fragile vis-à-vis de la photolyse, mais là il ne peut s'agir de photolyse vu les conditions de température et d'ombrage.

Le spectre des virus cyanophages rôde-t-il encore ? Mais ne nous hâtons pas de faire des conclusions négatives hâtives, car nombreux sont les avantages de la Paracas et nombreux les spiruliniers qui en sont satisfaits.

Normales climatiques

Le site **http://www.lameteo.org/index.php/climatologie/normales-climatiques**
est une excellente source des données climatiques moyennes françaises, à la fois récentes et sur longue période, dont nous avons besoin pour faire les simulations de productions de spiruline à l'aide d'un logiciel de calcul comme SPIRPAC-F (températures et ensoleillement). Depuis que j'ai découvert ce site ma tache de collecte des données climatiques s'en trouve très simplifiée.

Un autre site : http:// www.meteofrance.com/previsions-meteo-france/angers/49000 donne les mêmes températures, mais les ensoleillements divergent un peu sans que ce soit très important (à noter qu'aucun des deux sites ne donne l'ensoleillement pour Hyères, il faut le chercher ailleurs…)

JPJ

Hautes températures dans bassins

Pendant ma semaine d'absence d'Angers, en juillet dernier, j'avais confié le soin de mon petit bassin de spiruline à ma fille. Un jour elle me téléphone, catastrophée, qu'elle avait oublié la spiruline. Or à mon retour j'ai constaté que la culture n'avait rien d'anormal, bien que la température y soit montée à **44,1°C** comme l'a montré l'enregistreur ; le pH était de 10,3. J'ai fait une récolte, se filtrant et se pressant normalement c'est-à-dire facilement. La biomasse pressée contenait 30% de sec en adoptant ma méthode actuelle de pressage long (1 hr à pression maxi, sans perte de phycocyanine avec ma souche du moins)

Ceci dit, mieux vaut limiter la température à 35°C !

JPJ

Ecumeur interne

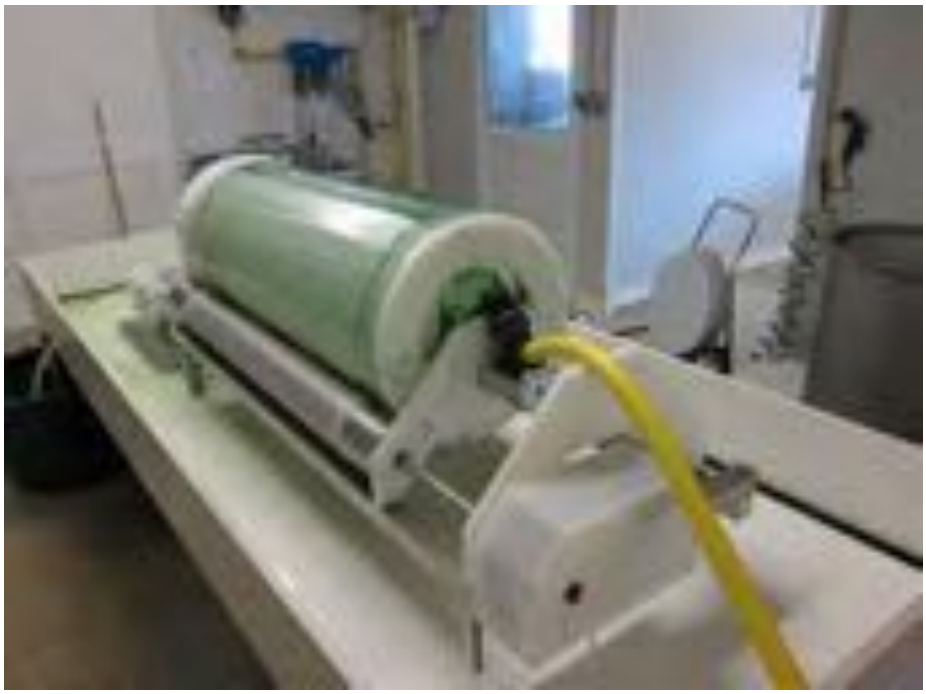
Ayant acheté un nouvel écumeur de marque Tunze fonctionnant avec une hauteur de liquide de seulement 15 cm, au lieu des 25 cm de mon premier, donc j'ai pu l'installer sur le bord intérieur de mon bassin. Il fonctionne simultanément avec l'agitation et consomme 1,4 W/m².
Je me suis inspiré de la pratique inaugurée par Camille Dameron, qui, comme je l'ai constaté lors de ma visite à Parentis le 26 juillet, va plus loin en évaporant à sec le liquide récolté.
J'ai essayé cette évaporation sans problème, avec un séchoir électrique. Mais se pose toujours la question de faire analyser et éventuellement de valoriser la poudre jaune-brune obtenue, qui contient d'ailleurs quelques cyanobactéries. En effet, ayant par la suite stocké le liquide récolté dans un récipent laissé à la lumière et à température ambiante, j'ai eu la surprise de voir sa couleur tourner au vert au bout de deux jours ; les spirulines (et les phormidium aussi) ont l'air de s'y plaire ! Le pH y est à 9,8.

JPJ

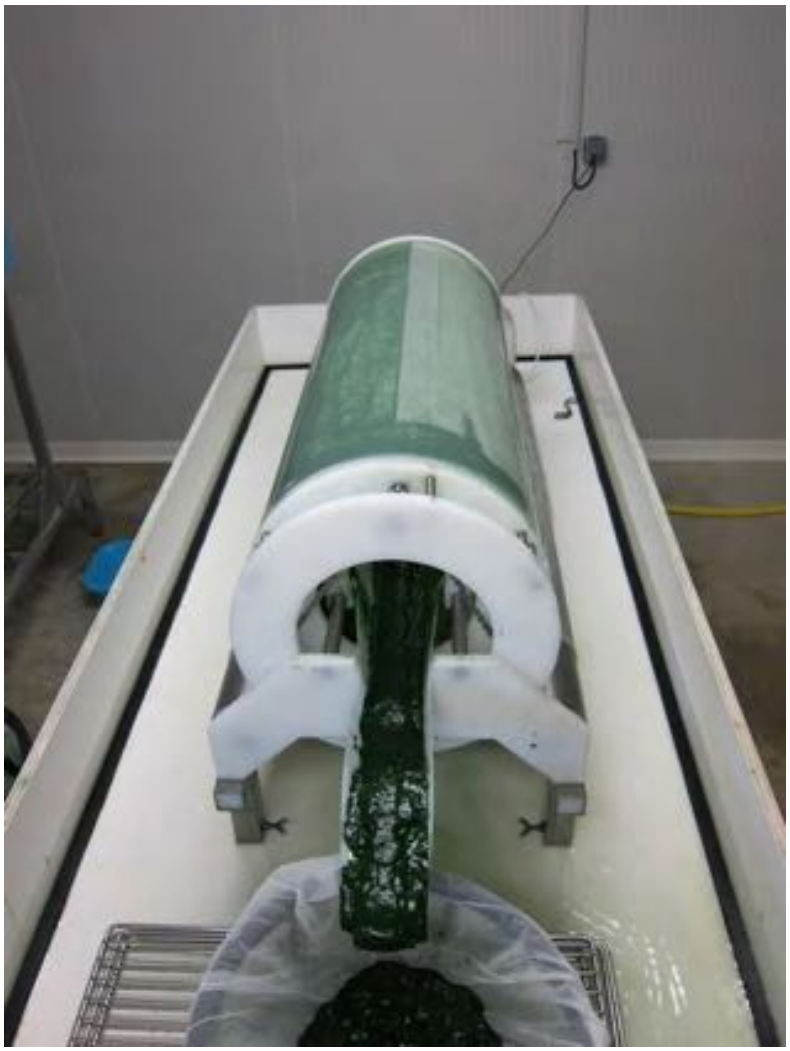
Récolteuse automatique système Rampelt

D'assez nombreux spiruliniers sont maintenant équipés de cette machine. Il s'avère qu'elle exige un certain apprentissage avant de lui faire donner tout son potentiel, qui est grand.

Les Tyrel de Poix, en quelques jours, ont obtenu la marche remarquable visible sur les photos qu'ils nous ont fourni aimablement :



Alimentation de la machine



Sortie de la biomasse

Décollage de la biomasse

Ecoulement du filtrat

Sortie du filtrat

Un tel résultat demande un temps d'apprentissage et du doigté pour le réglage, ainsi qu'une culture de bonne qualité et assez concentrée.

C'est très encourageant pour l'évolution de la filière spiruline artisanale.

MEXIQUE

Cathy (américaine) et **Paco** (mexicain), jeune couple avec deux enfants en bas âge, ont lancé « **Spirulina Viva** » et ça marche bien. Leur activité principale est la propagation des cultures de spiruline domestiques, au moyen d'ateliers de formation et de vente de matériels prêt à l'emploi : selon la méthode américaine presque tout est payant mais à des tarifs honnêtes, et c'est bien pratique pour leurs clients d'avoir tout ce qu'il leur faut pour dépanner et produire. Pour ceux qui ne peuvent pas se déplacer il existe des cours par correspondance et des vidéos :
http://www.youtube.com/watch?v=D5jP6bGqjNM

https://www.youtube.com/channel/UCqE64bbWgw5Vcx80NgkAnhA

Leur mail : spirulinaviva@gmail.com ou Info@spirulinaviva.org

Ils ont commencé à construire une capacité de production et même à vendre de la spiruline fraîche comme on peut voir sur ces photos :

MONGOLIE

Le site **http://www.purasana.be/fr/poudre-de-spiruline-50.htm** propose de la spiruline mongole et il fournit des photos qu'on suppose représenter d'où provient le produit. Une autre photo montre ce produit mais il est d'une couleur tirant sur le jaune et inhabituelle.

Le même produit est proposé en sachet de 200 g (voir photo) par le site :

http://www.aroma-zen.com/import/poudre-spiruline-spirulina-powder-200g-purasana-p-5084.html

qui précise l'origine (Mongolie) et dit qu'il est bio. Le prix affiché est de 12 €/200 g. Pour le moment il est en rupture de stock. Pas étonnant à ce prix là.

Aucun de ces sites ne mentionne que ce produit contienne de la phycocyanine.

RDC

Ecosystem

Les boissons à base de spiruline et plus précisément de phycocyanine font parler de plus en plus d'elles.

Tels les flacons de **Mac Oc** (ou maintenant **Living Blue)** produits par le **Laboratoire Ecosystem** près d'Orléans à partir de spiruline, qui contiennent un sirop bleu fluorescent, sans sucre ajouté, à diluer dans de l'eau. La boisson obtenue a un goût légèrement sucré.

Les produits d'Ecosystem ne se vendent que par un réseau de conseillers (vente directe). Le prix pratiqué au détail en France pour le Mac Oc équivaut à environ 80 fois le prix de la spiruline en paillette vendue en France. Mais c'est tout prêt et tellement facile d'emploi !

Ecosystem a publié qu'il va prochainement produire sa spiruline au **Congo (RDC)** sur un terrain de 150 ha proche de Kinshasa :

Enfin ce pays immense va avoir une production de spiruline digne de ce nom sur son propre sol ! Simultanément le nom du produit va être changé de « Mac Oc » en « Living Blue » et vendu comme « Spiruline concentrée sous forme liquide ».

Le fait de produire soi-même la matière première et dans un pays au climat parfaitement adapté devrait permettre au producteur d'abaisser notablement son prix de revient et de conquérir de nouveaux marchés.

Mais le produit sera-t-il à la portée des Congolais eux-mêmes ?
En tous cas voici ce que nous a répondu un responsable d'Ecosystem suite à notre questionnement à ce sujet :
« Bien naturellement une partie de notre production sera réservée aux populations locales ».
Et c'est une très bonne nouvelle pour ce pays qui a déjà tant souffert. Merci, Ecosystem.

JPJ

SEPTEMBRE 2014

INDEX : CORRECTION SCIENCE (Fixation d'azote, Décantation, Phycocyanine, Aw) FRANCE (Exportation en Chine, Virus, BPREA, Angers, Cholet, Importations, Gérard Galus)

CORRECTION

Une erreur d'en-tête s'était glissée dans les PN de juillet et d'août : au lieu de « PN Juin 2014 » vous aurez su lire respectivement PN Juillet 2014 et PN Août 2014 ! Avec toutes nos excuses.

SCIENCE

La fixation d'azote par les cultures de spiruline enfin reconnue ?

Lors d'une visite d'Ecocert chez HYES au sujet de la production d'ammoniac issu de la méthanisation, il a été une fois de plus constaté une production de nitrate ne pouvant provenir que de la fixation d'azote dans la culture de spiruline. A cette occasion Gilles Planchon m'a demandé d'exposer mon expérience sur le sujet, résumée ici pour lui :

« Chaque fois que je nourris la spiruline à l'urée (avec le petit excès habituel pour éviter les EPS) mon milieu de culture se charge en nitrate (sans nitrite si l'agitation et l'aération sont bonnes). Ce phénomène ne se produit qu'en présence d'un excès d'ammonium, même minime. La concentration en nitrate peut ainsi monter très haut (le record a été de 10 g/litre à la ferme de La Mé en Côte d'Ivoire). La production de nitrate n'a rien à voir avec l'ammonium excédentaire, elle la dépasse allègrement et peut représenter plusieurs fois la consommation d'azote de la spiruline (je crois me souvenir avoir calculé un jour un rapport de 7).

La spiruline ne consomme évidemment pas ce nitrate tant qu'elle dispose d'ammonium. Si on la prive d'ammonium, il se passe 3 à 4 jours avant qu'elle ne commence à consommer le nitrate, comme tu le

sais bien. D'où nos marches alternées actuelles. Je n'ai jamais risqué la marche mixte à urée réduite, mais certains disent qu'ils parviennent à la faire fonctionner. J'en doute. J'en reste aux marches alternées. »

Si Ecocert pouvait admettre la réalité de la fixation d'azote dans nos bassins de culture, ce serait une grande victoire, ouvrant une voie sympathique à la spiruline bio : il suffirait d'un peu d'ammoniac de digesteurs bio».

JPJ

Epuration par décantation

Il est parfois utile de relire des écrits anciens. C'est ainsi qu'en relisant le N°1 des Petites Nouvelles, d'Octobre 2002 (à l'occasion de l'épisode cévenol du 8 septembre 2002 qui fut aussi ravageur que celui de fin septembre 2014 que nous venons de vivre), j'ai constaté que j'avais eu des résultats intéressants de purification de filtrats de récolte par décantation longue des impuretés insolubles :

« *Il s'agissait de laisser décanter un milieu de culture très vieux pour voir s'il allait se purifier. Résultat très probant : le liquide est devenu complètement clair (Secchi > 30 cm). Ceci corrobore les résultats annoncés par Pierre Ancel pour Koudougou où l'on utilise maintenant avec succès une cuve pour décanter les vieux milieux de culture et les recycler. Cela rejoint aussi la purification par lagunage pratiquée chez Solarium au Chili* »

Autrement dit on devrait obtenir le même résultat par filtration sur « filtre à sable moderne » (à microbilles de verre à la place du sable ordinaire). Par contre décantation ou filtration sont inopérantes sur les impuretés dissoutes (protéines, EPS, colorants) alors que l'écumage ou l'argile peuvent les extraire.

JPJ

Phycocyanine sur l'étiquetage

Il est déplorable que la majorité des spiruliniers français ne mentionnent pas la teneur en phycocyanine sur leurs étiquettes ni même parfois sur leur documentation (ils ne sont pas les seuls !). Est-ce parce que cette teneur est inférieure à la normale ?

Une bonne teneur doit être supérieure ou égale à 14 % du poids sec.

Rappelons que ce composé naturel est le composant actif le plus important de la spiruline.

Mesure de l'Aw

Mesurer dans un échantillon de produit, la spiruline sèche par exemple, ce qu'on appelle désormais **« l'activité de l'eau »** symbolisée par « Aw » peut se faire à l'aide d'un appareil que quiconque peut se construire pour moins de 10 € et qui est décrit dans le Manuel page 92. Les laboratoires disposent d'appareils sophistiqués et coûteux permettant de mesurer l'Aw très rapidement et avec une grande précision et fiabibilité, ce qui n'est pas le cas de notre appareil bon marché qui demande un temps long avant d'atteindre l'équilibre (3 heures pour être sûr), et dont la précision et la fiabilité sont limitées par la qualité de l'élément mesurant l'humidité de l'air :

L'Aw se mesure par l'humidité relative de l'air en équilibre avec le produit ; elle s'exprime par un nombre décimal sans dimension compris entre 0 et 1. Par exemple si l'humidité relative de l'air en équilibre avec l'échantillon est de 50 %, on dira que l'Aw du produit est de 0,5. Si elle est de 95%, l'Aw sera de 0,95.

La spiruline sèche doit avoir une Aw inférieure ou égale à 0,47 pour être dans les normes d'humidité résiduelle, ce qui correspond à moins de 9% d'eau dans le produit sec. Une spiruline sèche à 7 % d'eau a une Aw de 0,37. L'expérience m'a montré qu'il suffit en général de sécher à poids constant à 43°C pour descendre à 7 % d'eau qui est la teneur idéale pour faire des comprimés sans adjuvants.

La quasi-totalité des bactéries et moisissures ne peuvent pas se développer dans un produit dont l'Aw est inférieure à 0,77 (voir tableau dans le Guide des Bonnes Pratiques d'Hygiène de la FSF).

Une spiruline fraiche bien pressée, contenant 26,6 % de matière sèche « bone dry » (autrement dit à 0 % d'eau) , donc contenant 73,4 % d'eau totale, présente une Aw de 0,99 (comme l'eau du robinet), c'est pourquoi elle ne peut pas se conserver longtemps.

Mais la même spiruline fraiche, additionnée de 10% de sel, donne une Aw de 0,89, et avec 20 % de sel une Aw de 0,77. Petit rappel historique : le 17/07/1995 j'ai démarré à Mialet un essai de conservation de spiruline fraiche (qui à l'époque devait contenir 20% de matière sèche) additionnée de 10 % de sel, sous couche d'huile, à température ordinaire, et je l'ai fait analyser le 3/04/1996 chez LDM à Alès : résultats microbiologiques parfaits, ce qui tend à montrer qu'une Aw de 0,89 pourrait déjà assurer une conservation de longue durée.

La même spiruline fraiche bien pressée mentionnée ci-dessus, additionnée de 23 % de glycérine, présente un goût sucré et un Aw de 0,82 et elle semble capable de se conserver plus d'un mois à 25°C (mais ses cellules se rompent, libérant la phycocyanine).

La même encore, additionnée de glycérine végétale 100 % pure à raison de 1,4 fois son poids, le tout bien malaxé pour obtenir une crème verte assez épaisse, au goût sucré agréable prononcé (un vrai régal), donne une Aw de 0,68 qui doit permettre une bonne conservation.

Enfin à titre documentaire j'ai mesuré aussi l'Aw du sirop Mac Oc produit par le Laboratoire Ecosystem et dont les ingrédients annoncés sont uniquement la glycérine pure (« solvant ») et la poudre de spiruline (sèche), donc en principe sans ajout d'eau sinon celle contenue dans la spiruline

sèche. D'après la teneur en phycocyanine du sirop, il contiendrait 6 % de spiruline sèche, soit une quantité très faible d'eau dans le sirop. Effectivement l'Aw est bas : 0,30

Enfin pour compléter le tableau j'ai mesuré l'Aw de la glycérine végétale « 100 % pure » qui est extrêmement bas : 0,10.

On voit comment un appareil aussi simple permet déjà d'orienter des recherches préliminaires dans le domaine de la conservation de produits à base de spiruline fraiche, en plus de permettre au spirulinier de vérifier sa spiruline sèche.

JPJ

FRANCE

Un spirulinier exporte en Chine !

C'est une belle histoire qui mérite d'être rapportée. **Vincent Pradeux**, producteur à Hyères, reçoit un jour la visite d'un chinois attiré par la pancarte « Spiruline » au bord de la route. Ayant goûté le produit il est émerveillé par sa qualité comparée à ce qu'il connait, en achète et fait de la publicité. Il s'en est suivi un courant de visites de chinois et de ventes vers Shanghaï ! Apparemment pas de problème de prix…

Hélas ce 19 septembre à midi un orage de grêle a cassé la serre en verre de Vincent à 50% : sa saison est finie ! Gageons que les exportations ne seront pas interrrompues pour autant.

Où l'on reparle des virus cyanophages

Le producteur nommé ci-dessus (Vincent Pradeux) a subi en juillet de cette année un épisode de morts subites de plusieurs bassins ensemencés en Paracas alors que les conditions météorologiques n'étaient pas favorables à la photolyse. Après vidange et désinfection des bassins concernés, et réensemencement en souche spiralée, la production a pu reprendre normalement.

Il est très probable que les morts subites en question aient été provoquées par le cyanopodovirus décrit par Stéphan Jacquet dans la publication scientifique « First description of a cyanophage infecting the cyanobacterium *Arthrospira platensis (Spirulina)* », J. Appl. Phycol.(2013) 25:195-203.

Pourtant de nombreux autres spiruliniers cultivant la Paracas n'ont pas eu à déplorer ce phénomène, bien heureusement.

BPREA du CFPPA d'Hyères

Dès 2015 les titulaires du nouveau BPREA **(Brevet Professionnel Responsable d'Exploitation Agricole, spécialité aqauculture maritime et continentale)** délivré par le CFPPA de Hyères désirant s'installer comme spiruliniers auront droit à l'allocation d'aide à l'installation pourvu qu'ils aient moins de 40 ans, ce qui les met sur le même pied qu'un « vrai » agriculteur..

De plus cette nouvelle formation du CFPPA sera gratuite pour les chômeurs de moins de 40 ans.

Angers

Devant m'absenter 3 semaines au début de ce mois-ci, alors que l'été n'est pas fini et que du beau temps est prévu, quelles consignes donner à ma coloc pour que mon bassin ne meure pas et continue à produire en mon absence ? Voici les consignes écrites que je lui ai laissées le 2 septembre :

« A cette saison pas besoin de mettre la couverture isolante la nuit, ni l'ombrage le jour, sauf vague de froid ou canicule. Une aération partielle en cas de gros soleil l'après-midi sera peut-être nécessaire (surveiller la température).

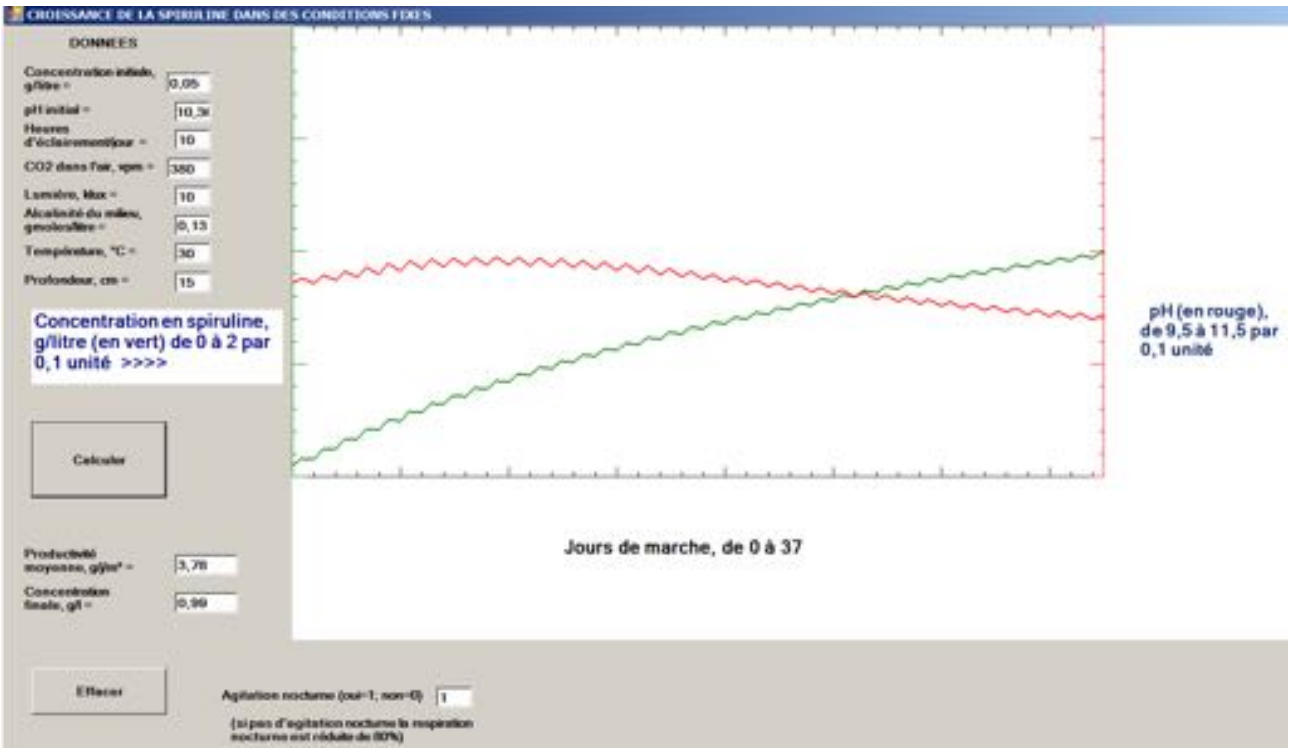
Laissser le réglage de l'agitation sur 50% du temps jour et nuit.

Inutile d'ajouter de l'eau et de la nourriture (mises d'avance). »

Pour mettre au point ces consignes je me suis basé sur l'expérience du mois d'août (qui ressemblait plutôt à septembre !), mais aussi sur une simulation avec le logiciel SPITIX (qui est dans la Manuel) et dont le résultat reproduit ci-dessous demande quelques explications :

- Le calcul suppose une température de bassin et un éclairement fixes, mais je prends les valeurs moyennes car l'amplitude des variations reste faible dans ma configuration.

- Le graphique correspond à une marche sans récolte pendant 37 jours, alors que mon absence ne sera que de 21 jours, mais ce n'est pas grave, il suffit de lire le pH et la concentration en spiruline atteints au jour 21. La concentration en spiruline le premier jour n'est volontairement que de 0,05 g/l. On lit que le pH n'aura pas bougé (10,36) et que la concentration finale atteindra 0,7 g/litre, d'où la productivité calculée = (0,70 - 0,05) x 150 litres/m² /21 jours = environ 5 g/jour/m² :



Cette productivité calculée suppose que la spiruline ne manque pas de nourriture. Or je la nourris habituellement à l'urée. Le jour de mon départ la teneur mesurée en nitrate est de 1600 mg/l (et 0 de nitrite), soit de quoi nourrir en azote un bon mois (le reste de la nourriture est mis d'avance sans problème). On sait qu'après une période de « grève de la faim » de 3 jours pendant lesquels il n'y aura pas de production, la spiruline acceptera de se nourrir au nitrate : d'où une productivité corrigée sur 21 jours de 5 x 18/21 = 4,3 g/j/m² donnant une concentration de 0,65 g/l à mon retour (Secchi = 1,5 cm environ).

Résultats le 20 septembre :
- la température maxi a été de 40°C et la mini de 25°C
- Concentration 0,62 g/l , pH =10,3, nitrate = 1200 mg/l (zéro nitrite)
- Productivité 4,1 g/j/m² (+ pas mal de phormidium sur les parois)

On constate une assez bonne concordance.

JPJ

Cholet

Sous la marque P&P Fruits se vendent en supermarchés des sachets de tomates anciennes fraiches et bio pouvant se consommer pendant 6 mois, stérilisées à froid par haute pression (procédé dit de pascalisation).

Quand trouverons-no dans nos supermarchés des sachets de spiruline fraiche pascalisée ?

Importations : Spiruline mongole

Rectificatif : les PN d'août 2014, page 12, mentionnent que de la spiruline « mongole » vendue en France à bas prix serait BIO d'après les revendeurs, comme le laisse entendre leur étiquette portant le logo bio européen. Mais c'est apparemment contraire à la règlementation actuelle.

Gérard Galus

Un flash info d'Antenna France annonçant la mort de Gérard me touche beaucoup : il restera pour moi l'artisan du lancement de la spiruline sur les plateaux de Madagascar alors que beaucoup pensaient que le climat ne le permettrait pas.

JPJ

Un ami vient de nous quitter...

Gérard Galus, fondateur d'Antenna Technologies Antsirabé, grand bienfaiteur de Madagascar, ancien Président d'Antenna Technologies France, vient de nous quitter après s'être battu contre la maladie avec une énergie hors du commun. Nous sommes très tristes car nous perdons un ami mais aussi un pilier d'Antenna.

Gérard, jeune retraité d'Holcim* a rejoint Antenna France en 2005 avec une idée : créer Antenna Madagascar, pays qu'il connaissait bien et qui l'avait bouleversé par tant de souffrances, de misère... Il n'y connaissait rien à la spiruline... mais c'est un ingénieur et il a tout de suite tout compris ! Pendant 10 ans il a géré avec professionnalisme et rigueur des dizaines de programmes avec des hauts et des bas. Une générosité sans borne... et il nous disait "si on s'arrête, on recule !"

Toujours avancer et malgré sa maladie, il a accepté de prendre la Présidence d'ATF de 2009 à 2011 et ce fut une réussite grâce à sa totale implication et ses qualités de management.
La lutte contre la malnutrition chez les jeunes malgaches était au cœur de toutes ses préoccupations humanitaires. "Monsieur Gérard", « Papa Gérard » comme on l'entend dans les rues d'Antsirabé, sois sûr que nous poursuivrons tous ces beaux projets. Nous reprenons le flambeau et avec l'aide de tous et de Christian à Madagascar en particulier, nous réussirons ce qui a été ton rêve ces dernières années.

Christian nous écrit :« *Généreux de nature et connu pour son grand Amour de Madagascar, Gérard n'a cessé de m'impressionner lorsqu'il*

parle de son enthousiasme de faire bouger les choses et de sa grande tristesse lorsqu'il parle de la misère malgache… Ceux qui me connaissent très bien savent que Gérard a toujours été plus que mon boss pour moi. Je l'ai toujours considéré comme un père... je n'ai plus à avoir peur, je n'ai plus à m'inquiéter car il m'a tout appris ! II a tout donné sur terre ; j'espère maintenant que là où il est, il repose en paix, un repos bien mérité ! »

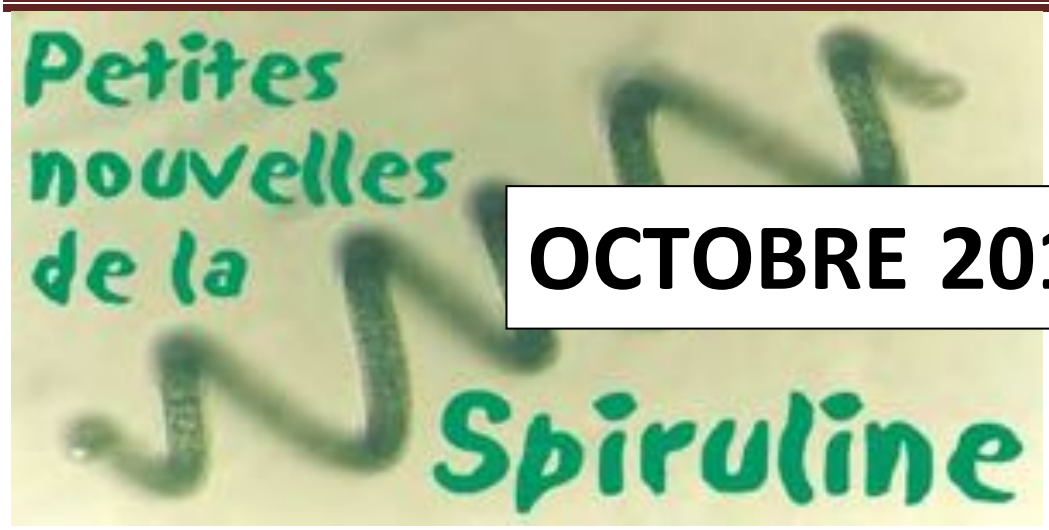
Gérard est un de ces hommes que l'on rencontre une fois dans sa vie, tellement de générosité et d'engagement pour les plus démunis en font un homme d'exception que l'on ne peut jamais oublier. Bye Gérard, nous continuerons ton oeuvre à Madagascar avec détermination et enthousiasme.

A sa femme Marie, à ses enfants et petits enfants, Antenna Technologies France adresse toutes ses condoléances.

MERCI GERARD !

* Holcim est une grande société produisant du ciment à Madagascar

****



INDEX : ATLAS SOLAIRE LOGICIEL TOILES DE FILTRATION CAMBODGE CRETE FRANCE (Télévision, Windsurf) UNITED KINGDOM

ATLAS SOLAIRE PACA

On peut obtenir les données sur l'irradiation globale horizontale (moyennes mensuelles) gratuitement partout en **Europe** ici : http ://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php

Mais maintenant pour la région PACA, en France, les mêmes données sont disponibles sous une autre forme, avec des cartes sans doute plus détaillées, sur le site : http://www.atlas-solaire.fr/atlas-solaire-paca.

LOGICIEL

Le Manuel fournit dans son chapitre Calcul un logiciel de simulation de marche d'une production de spiruline, SPIRPAC-F, que j'utilise couramment notamment pour les projets de couplage spiruline-cogénération. Mais les productivités et prix de revient que je calcule (dans des conditions optimisées) sont souvent respectivement triples et moitié de ce que semblent obtenir en moyenne les spiruliniers français.

Cela me pose question : y a-t-il des erreurs dans les équations utilisées ? Pourtant chaque fois que j'utilise ce logiciel pour des cas précis aux paramètres bien définis je trouve des résultats corrects. J'ai donc décidé de ne pas modifier le logiciel, mais d'essayer de voir quelles valeurs attribuer aux différents paramètres pour obtenir des résultats comparables à ceux d'un spirulinier moyen varois, sans changer les données climatiques moyennes ni les équations de base, mais sans chercher à optimiser à fond.

Par exemple avec les principaux paramètres ci-dessous, appliqués au site de Hyères :

- 200 jours de marche/an et 165 d'arrêt
- souche spiralée (craint moins la photolyse)
- serres simple vitrage
- aération de base 3 m3/hr/m² et ombrage fixe 50%, modulables selon la température
- coefficients de modulation aération = 3 et ombrage = 0,5
- pas d'écran thermique nocturne
- profondeur culture 15 cm
- vitesse d'agitation 20 cm/s
- pas d'isolation nocturne de la culture
- pas de CO2 injecté autre que l'aération
- pas d'épuration des filtrats
- pas de récolte le week-end
- capacité de récolte installée 8 g/jour/m²
- coût du séchage 6 €/kg

j'obtiens le résultat suivant, paraissant en accord avec la réalité statistique moyenne actuelle :

- Production : 0,8 kg/m²/an
- Prix de revient : 41 €/kg
- pH < 10,8

L'adaptatation de ces idées aux producteurs « du Nord » couplés à une méthanisation permettrait d'aligner leurs performances avec le Sud, tout en réduisant leur stress de débutants, et tout en laissant aux uns et aux autres la liberté d'augmenter progressivement leurs performances.

Ceci étant, j'ai récemment pris conscience qu'il existe un autre type de candidats spiruliniers : les horticulteurs « serristes » équipés d'une cogénération c'est-à-dire consommant du gaz naturel pour vendre de l'électricité à EDF en hiver et utilisant la chaleur résiduelle gratuite pour chauffer leurs serres (en hiver surtout). Ce type d'exploitants est généralement équipé d'un stockage de CO2, de lampes horticoles et d'une centrale de commande des paramètres de leurs différentes serres par ordinateur centralisé. Leur cas est assez différent des éleveurs équipés d'une méthanisation dont la chaleur résiduelle est constante sur l'année. Et dans un sens il est plus facile à manier puisque la chaleur est disponible quand on en a le plus besoin : l'hiver. Et ils vont être tentés de produire l'hiver prioritairement, ce qui pourra arranger tout le monde en réduisant les pénuries hivernales de spiruline made in France. Affaire à suivre.

JPJ

TOILES de FILTRATION

J'ai passé au microscope, en même temps que ma toile 30 µ made in Europe, une toile de prix bien inférieur d'origine lointaine. On voit de suite la différence sur les photos : dans la toile "bon marché" il y a beaucoup d'irrégularités de maille, donc il y a des mailles qui laissent passer les spirulines et d'autres qui ne laissent rien passer. On le voit bien en comparant les photos ci-dessous. Je précise

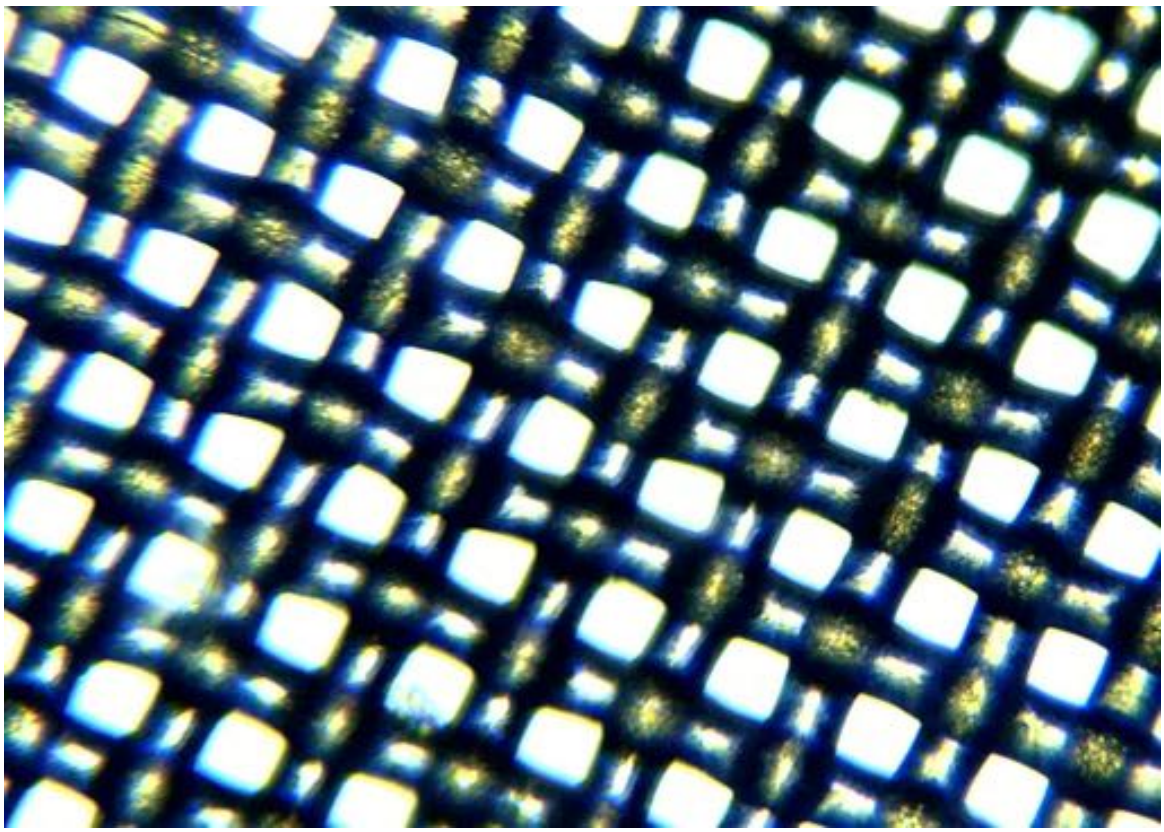
que l'échantillon de toile européenne est vieux et n'a pas été repassé ; à l'oeil nu on ne voit pas de différence entre les deux toiles.

Recommandations à un spirulinier équipé de cette toile bon marché :

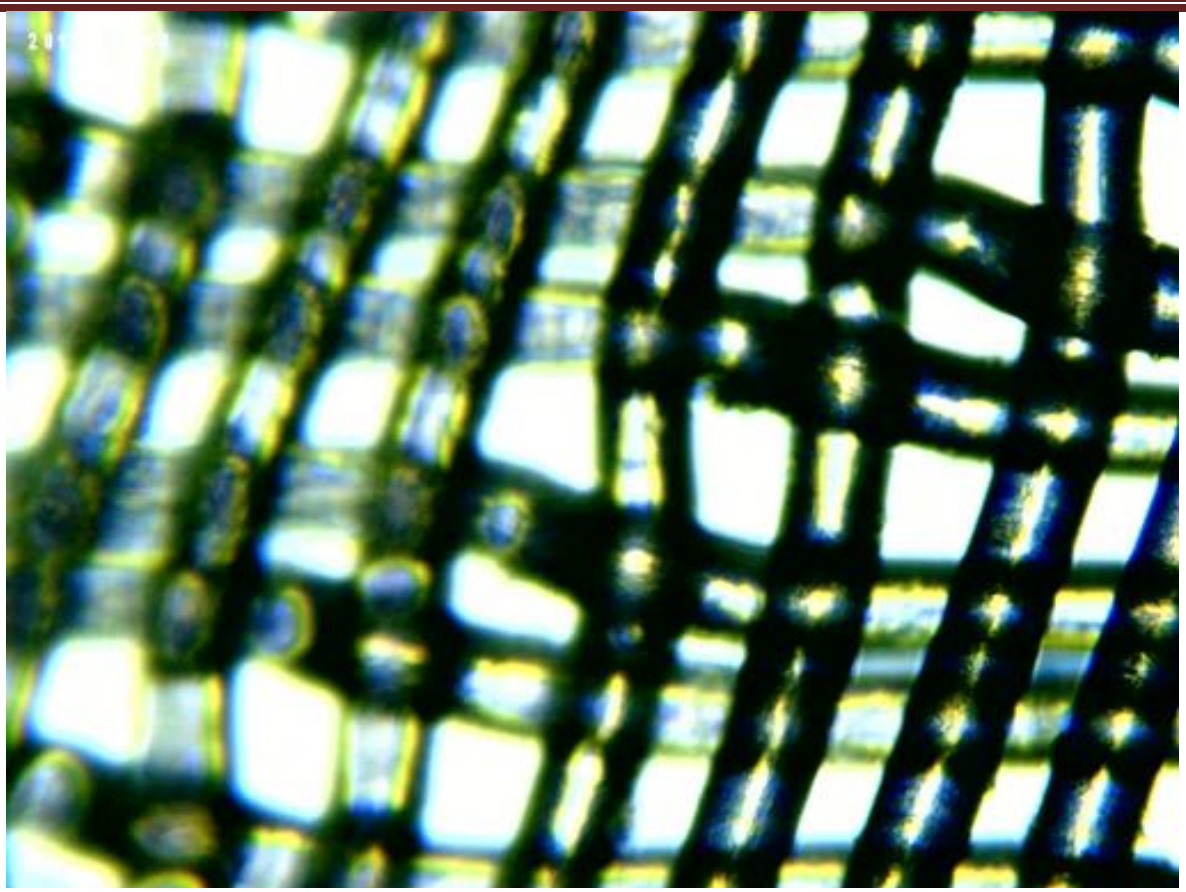
- en changeant de toiles vous filtreriez plus vite et laisseriez moins passer de spirulines (important surtout si on épure en refiltrant plus fin). Mais avant de décider un tel changement de toiles, vous devriez étudier la possibilité de passer à la récolteuse automatique.

- si vous passez à la récolteuse automatique vous aurez 2 m² des toile correcte et vous filtrerez beaucoup plus vite, et vous n'aurez qu'un surcoût d'environ 2000 € net (déduction faite du coût des toiles de haute qualité si vous décidiez de conserver vos tables de filtration actuelles)…

JPJ



On voit de suite la différence entre une toile de qualité et une toile bon marché (photo page suivante).



CAMBODGE

Wafik et son équipe de tournage

Wafik Ghommidh est actuellement au Cambodge pour filmer une distribution de Spiruline qui commence fin octobre dans le cadre d'une étude médicale scientifique, partenariat entre Antenna-France et l'ONG "Pour un Sourire d'Enfants" qui leur a acheté la Spiruline et va s'occuper de la distribution.

CRETE

Depuis un an **Giorgos Maravelakis** exploite une ferme de spiruline de 440 m² en Crète, une ile au beau climat proche de celui de Hyères :

(Google map)

Il rencontre bien des difficultés, n'ayant pas reçu de vraie formation, et il lance un appel à l'aide. Un spirulinier français serait-il tenté de lui venir en aide ? De mon côté je tente de l'aider par mail en attendant mieux.

FRANCE

Télévision

Lors de l'émission gastronomique « **Les Carnets de Julie** » **sur France 3 du 13 septembre 2014**, Emilie et Franck, producteurs de spiruline à Alès, ont présenté leur ferme et leur produit qui a reçu un accueil mérité. Leur spiruline a même été utilisée pour assaisonner de la brandade de morue locale pendant l'émission ! Suite à cette émission ils ont reçu un grand nombre de visites et sympathique avalanche de commandes.

Par contre au cours du **Journal de 20 hr sur France 2 le 8 octobre 2014** un reportage sur les compléments alimentaires a été diffusé dont vedette a été bien malencontreusement la spiruline. L'émission montre Isabelle Huriez, une infirmière, qui, ayant avalé des comprimés de spiruline douteux, a été prise de diarrhée et de vomissememnts prolongés. Elle a fait un rapport à l'ARS à ce sujet. Visiblement il s'agissait d'un produit importé n'ayant pas été correctement examiné par les services compétents. Suite à cette affaire calamiteuse, la FSF a demandé un droit de réponse dans un communiqué dont voici quelques extraits :

" Un amalgame est fait avec la spiruline, ici présentée sous forme de comprimés à l'origine indéterminée.

Comme le souligne le médecin dans ce reportage : les symptômes ressentis par la personne interviewée proviennent certainement d'une intoxication bactériologique ou aux métaux lourds, c'est-à-dire que la spiruline incriminée provient d'une production probablement chinoise et sans traçabilité. Aucune mention d'origine n'apparait.

Comme pour tout produit, différentes qualités existent pour la spiruline.

La Fédération des Spiruliniers de France oeuvre pour la production de spiruline "aliment", présentée sous forme de brindilles, et non de "complément alimentaire". Les différentes ethnies qui consomment de la spiruline ramassée dans la nature depuis des millénaires se moquent bien des "compléments alimentaires", mais connaissent bien les qualités et les vertus de la spiruline qu'ils mangent comme n'importe quel aliment.

La spiruline est un être vivant que nous cultivons, récoltons et séchons sans aucune modification ni rajout, un cahier des charges de suivi bactériologique et des métaux lourds interne à la Fédération garantit la qualité des produits nationaux, et les producteurs adhérents à notre Fédération sont à même de démontrer l'innocuité de leur spiruline : il suffit de le leur demander.

Nous préconisons à chaque consommateur de bien vérifier :

- l'origine de la spiruline qu'il achète: qu'elle soit déterminée et inscrite sur l'emballage.

- la présence sur l'emballage, ou la mise à disposition par le producteur des résultats d'analyses bactériologiques et d'absence de métaux lourds, qu'il fait pratiquer sur sa spiruline par un laboratoire indépendant
- la présence sur l'emballage, ou la mise à disposition par le producteur de la composition alimentaire de sa spiruline. »

Cette affaire pourrait contribuer indirectement à augmenter les ventes de spiruline « made in France ».

Windsurf

La spiruline a son stand sur la Baie d'Audierne (Pointe de la Torche) à l'occasion de la **Coupe du Monde de Windsurf**.

C'est Camille Dameron qui l'a organisé pour la FSF.

Camille dans son stand

UNITED KINGDOM

Du **Royaume Uni** nous parvient aussi une demande d'aide mais pour une ferme qui n'est encore qu'à l'état de projet. Ben et Tonya, un couple anglais, désirent en effet lancer une ferme sur une ile au climat doux située dans le Channel. Ce n'est pas particulièrement un pays sous-développé, mais un coup de main serait le bienvenu de la part d'un spirulinier français expérimenté.

JPJ

****

Petites nouvelles de la Spiruline

NOVEMBRE 2014

INDEX : FRANCE (Angers, Colloque FSF, Denise Fox, Maison de l'Agriculture Nantes, Oligoéléments, opportunisme, Spiruline nordique, Springwave)

HAÏTI MAROC TUNISIE USA

FRANCE

SPRINGWAVE

« **SPRINGWAVE**
ANTIOXYDANTE
RÉGÉNÉRANTE PAR NATURE
SOURCE DE BIEN-ÊTRE »

Encore une nouvelle boisson à base de phycocyanine !

Denise Fox est maintenant installée **à la** Maison de retraite protestante de Montpellier où elle est heureuse d'accueillir amis et connaissances et de parler spiruline. On peut la joindre sur son téléphone portable (N° inchangé).

Colloque FSF en Bretagne

Comme chaque année à pareille époque s'est tenue la rencontre annuelle des membres de la FSF (Fédération des Spirulierrs de France), du 19 au 21 novembre, mais cette année dans une région inhabituelle, la Bretagne, à Sarzeau, pour tenir compte du nombre croissant d'adhérents dans ce Far West. Plus de 50 % des adhérents s'y sont retrouvés malgré des distances kilométriques importantes pour la majorité.

Cette année il n'y avait pas d'AG au programme ce qui a contribué à une atmosphère plus détendue et finalement à une meilleure efficacité des ateliers et conférences. Sans parler des amateurs d'huitres fraîches qui ont été comblés. L'organisatrice, Marie-Gabrielle, s'est démenée sur tous les fronts, y compris la visite organisée de son atelier d'écloserie d'huitres et de spiruline en eau de mer.

Deux innovations concernant le matériel ont fait l'objet de démonstrations et explications : la récolteuse automatique de Bernard Rampelt, et l'écumeur de Camille Dameron (inspiré du modèle de Peter Schilling) . Il est intéresant de noter que ces appareils sont fabriqués au sein de la Fédération (l'appareil présenté pour mesurer l'Aw n'entre pas dans cette catégorie car n'importe qui peut s'en fabriquer un facilement !).

Parmi les sujets ayant fait l'objet d'exposés il faut noter l'importance donnée à la rationalisation des doses d'intrants, surtout azotés. La tendance est à les réduire sans nuire à la qualité de la spiruline produite et avec le secret espoir de faciliter l'accès à la production bio. On peut en particulier mentionner l'espoir de nourrir la spiruline à l'aide de petites quantités d'ammoniaque bio provenant de la méthanisation et permettant la fixation d'azote atmosphérique sous forme de nitrates (bio eux aussi).

Il a été peu fait allusion à la question soulevée en 2013 concernant les contaminants cyanobactériens et leurs toxines. En effet au cours de l'année écoulée des analyses d'échantillons ont montré qu'il y avait lieu d'être largement rassuré, la biomasse analysée ne contenant en moyenne que 0,4% en poids d'espèces contaminantes et la teneur moyenne en microcystines ne représentant que 1/14 de la norme. Par contre 50 % des échantillons analysés contenaient des phormidium. Ces phormidium pouvant produire des toxines autres que les microcystines (faisant seules) l'objet de la norme il faut redoubler d'efforts pour les éliminer complètement.

Oligoéléments

Vincent (Wince) Bernardot a déniché un concentré d'oligoéléments, l'Oligomix de la Société Plantin, qui apparait enfin correspondre assez bien aux besoins de la spiruline sans être cher (6 €/kg par 25 kg). Certes il lui manque un peu de borax et de nitrate de molybdène qu'on peut ajouter sous forme de poudre à la solution d'oligomix, mais d'après Jacques Falquet (voir Manuel, Annexe A26) il n'est pas vraiment nécessaire d'en ajouter, on peut s'en passer.

Dose calculée par kg de spiruline : 5 ml de solution à 10 g d'Oligomix/litre.
Coût : 0,03 centimes d'€ par kg de spiruline.

Angers

Metha Bio Phyt, filiale des Serres de Lécé, à Saint-Gemmes sur Loire (commune attenante à Angers), exploite une ferme de spiruline artisanale de 1000 m² selon son propre procédé succintement décrit dans une notice explicative très bien faite. La ferme n'est pas couplée à une méthanisation pour le moment.

Opportunisme

Comment notre chatte Mirtylle a-t-elle découvert qu'installée SUR le bassin de spirulines **et** SOUS la serre elle serait chauffée par dessous et par dessus??? JPJ

Toutes les photos de Mr Muller

Réunion à la Maison de l'agriculture de Nantes

Le 28 novembre s'est tenue à la Maison de l'Agriculture une réunion de nombreux porteurs de projets de couplage spiruline-méthanisation à la Maison de l'Agriculture. Fred Reimund y représentait la FSF et JP Jourdan y a été convié pour faire un exposé généraliste sur la spiruline. Les participants étaient presque tous soit déjà spiruliniers soit décidés à le devenir. Fred a bien insisté sur les gros avantages que leur apporterait d'être membre de la FSF.

Un des sujets traités à la demande de participants a été l'assurance responsabilité civile en cas d'intoxication alimentaire due à la consommation de spiruline, ce qui montre le sérieux de leur implication.

Spiruline nordique

Le Gaec de la Fresnaye à Frasnoy (tout près de la frontière belge) construit une unité de spiruline de 300 m² couplée à une méthanisation de 110 kWe (pour 110 vaches) dont elle consommera la totalité de la chaleur disponible. La première année de production sera 2015. Les fermiers espèrent produire entre 400 et 500 kg de spiruline/ an.

Cette ferme de spiruline sera la plus nordique en France, du moins pour le moment.

Avec l'autorisation du journal « Le syndicat agricole », que je remercie, je reproduis ici le reportage qu'il a publié (voir page suivante) :

LE PAYS

SPIRULINE Un système de méthanisation agricole permettant de chauffer des bassins de spiruline est en cours de construction dans la région.

Du fumier à la production de micro-algues

Gautier Meuzoone, exploitant du projet, et Arnauld Etienne, conseiller à la Chambre.

Il fut un temps où la mare aux nénuphars était au centre du corps de ferme, particulièrement chez les agriculteurs de l'Avesnois. Aujourd'hui, elle revient sur le devant de la scène, sous une forme plus moderne. Gautier Meuzoone et son frère Grey, du Gaec de la Fresnaie à Frassnoy (59), construisent une unité de méthanisation sèche unique dans le Nord-Pas de Calais dont la chaleur servira à la production de spiruline, une micro-algue qui se développe en bassins d'eau chaude. Un projet précurseur qui pourrait être le fer de lance d'une nouvelle source de diversification pour les exploitants de la région.

« Une refonte complète de l'exploitation »

Tout a démarré il y a 6 ans lorsque Gautier et Grey Meuzoone ont désiré intégrer une unité de méthanisation sur la ferme familiale. « Nous avons laissé mûrir le projet au fil de nombreuses visites et de recherches avant de bien le définir et d'y incorporer cette nouvelle fonctionnalité. La fabrication de spiruline sous a paru une bonne alternative, mais une refonte complète de l'exploitation a été nécessaire ainsi qu'un gros travail sur la partie administrative, qui est très lourde », souligne Gautier Meuzoone qui a consacré une journée par semaine, de janvier 2012 à février 2013, à la réflexion et aux études réelles de la conception. Les agriculteurs ont souhaité dimensionner la nouvelle installation à la taille de l'exploitation, notamment avec le choix de la voie sèche et en gardant 70 % des intrants provenant de la propriété. Les travaux d'aménagement ont débuté en octobre 2013 pour une mise en production en avril ou mai prochain.

Les algues de spiruline, riches en vitamines, protéines et minéraux, sont transformées en « spaghettis » puis séchées.

4 digesteurs sur caillebotis

Le fonctionnement est le même que celui d'une méthanisation sèche classique. Les déchets et le fumier de l'exploitation seront récupérés, ainsi que quelques déchets issus de la production d'un verger voisin (marc de pomme) et des tontes de pelouse de la collectivité. Ils seront ensuite placés au tête-copique dans 4 digesteurs de 220 m³ chacun. « Le cycle d'un digesteur est d'environ 8 semaines. Le volume d'effluents est de 3000 t par an. Une partie liquide s'écoulera sous les caillebotis et la partie solide fermentée produira le biogaz », explique l'agriculteur. Pour davantage de sécurité et afin de maximiser l'économie d'énergie, l'ensemble du processus sera recouvert d'un bâtiment pour une meilleure isolation et afin d'éviter les problèmes liés au vent ou aux chutes de neige. Un moteur de cogénération, d'une puissance de 110 kW électriques, produira l'électricité qui sera revendue à EDF. Au niveau de la valorisation de la chaleur, 20 % servira à alimenter le système et le reste sera utilisé pour chauffer les bassins de spiruline.

Spiruline : l'apparition d'un marché

À une centaine de mètres de l'unité de méthanisation, installés dans une parcelle indépendante afin d'empêcher tous risques sanitaires et mélanges de flux, deux bassins d'eau douce serviront à la production de spiruline. Il s'agit d'une algue bleue et verte, cultivée en raison de sa valeur nutritionnelle (cf. encadré). « La spiruline peut se multiplier 20 fois en 24 heures. Pour cela, elle a besoin d'une grande luminosité, d'une eau chaude, d'une température ambiante de 30 °C mais de très peu de profondeur », précise Gautier Meuzoone. Les bassins mesureront 16 cm de profondeur, 25 m de long et 6 m de large chacun. Le tout recouvert d'une serre à double paroi. Après avoir subi une double filtration, les algues récoltées sont transformées en « spaghettis » puis séchées à basse température. « Nous envisageons d'en produire 400 à 500 kg par an, mais notre système de commercialisation et notre placement sur cette filière naissante n'est pas encore défini », poursuit l'exploitant. Le prix de la spiruline est très variable selon sa qualité et peut aller de 30 à 200 € le kg. « L'agriculteur pourra faire le choix d'une production intégrée au système de la ferme ou de se spécialiser dans une production hors de gamme avec un débouché territorial », indique Arnauld Etienne, conseiller référent énergie et biomasse à la Chambre d'agriculture de région. Actuellement, la France ne produit que 5 % de la spiruline qu'elle consomme, et le technicien croit en l'émergence d'une filière dans le Nord-Pas de Calais. « La production de spiruline peut permettre une bonne valorisation de la chaleur pour les unités de méthanisations agricoles de la région et peut apporter d'autres solutions de valeur ajoutée pour les exploitants ». D'autant plus que l'installation du Gaec de la Fresnaie prévoit la création d'un emploi à plein temps pour la gestion du processus.

SIMON PLAYOULT

EN CHIFFRES

Le Gaec de la Fresnaie : polyculture-élevage

- 110 vaches laitières.
- 147 hectares.
- 850 000 € Le coût global de l'installation (méthanisation + bassins de spiruline).

Le traitéd du chantier a été réalisé par des entreprises régionales. Ici, les 4 digesteurs sur caillebotis en cours de construction.

À savoir

La richesse de la spiruline

La spiruline est une cyanobactérie en forme de spirale, vieille de 3,5 milliards d'années. Découverte récemment, en 1961, par une équipe de chercheurs belges au Tchad, elle aurait été une source de nourriture pour les Aztèques jusqu'au XVIe siècle. Elle est une des seules sources de protéines non animales, avec le soja, à contenir tous les acides aminés essentiels.

Son analyse révèle qu'elle contient aussi de nombreuses vitamines et des anti-oxydants comme le bêta-carotène, ainsi que des minéraux et des oligo-éléments (calcium, phosphore, magnésium ou fer). En France, les producteurs spécialisés se situent principalement dans le Sud du pays, notamment dans le Var qui bénéficie d'un groupe de recherche.

HAÏTI

Nous avons reçu de bonnes nouvelles de la spiruline de Haïti (via notre amie Chantal Dengis) avec des extraits du manuel rédigé en créole pure souche. C'est très émouvant à lire mais une traduction reste nécessaire pour le non initié. Voici quelques exemples :

- Koman pou nou simen nan nouvo basen ?
- Nou dwe mete 2 planch mitan basen an pou nou delimite 2 m², epi nou ranpli ak 100 lit dlo e nou dwe mete ladan entran ki te melanje nan bokit la.
- Nou dwe melange yo byen pou tout bagay ka fonn
- Apre sa, nap lage 100 lit kilti spiruline ladan l.
- Epi anfen, nap melange byen ak yon bale
- Nan jou ki vini apre a, nap misire Secchi milyea. Lè li <= 2, nou kap prepare 100 lit nouvo milye kilti pou nou ajoute ladan l.

(Essayez de traduire, la traduction officielle viendra au prochain N°)

MAROC

Thomas Dussert nous autorise à communiquer les excellents résultats d'analyses obtenus sur la spiruline d'**Algocorp/Spiruline Berbère**, aussi bons que ceux des meilleurs produits français. A noter qu'elle est indemne de spirulines droites et de phormidium.

Ref. Client	Algocorp		Spiruline berbère	
Ref. interne	éch. 14-829		éch. 14-830	
Nature	Produit fini		Produit fini	
Composition	**% colonies**	**% biomasse**	**% colonies**	**% biomasse**
Total Arthrospira :	**99.3**	**99.98**	**99.6**	**99.99**
dont :				
Arthrospira ondulées	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Arthrospira spiralées	99.3	99.98	99.6	99.99
Arthrospira droites	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Autres cyanobactéries	***0.70***	***0.02***	***0.40***	***0.01***
dont :				
Pseudanabaena sp.	0.60	0.01	0.30	0.002
Aphanocapsa sp.	0.10	0.01	0.08	0.003
Aphanothece sp.	n.d.	n.d.	0.02	0.001
C-phycocyanine (mg/g)	**71.2 mg/gramme**		**75.2 mg/gramme**	
Microcystines (µg/g. eq-LR)	0.03 µg/gramme		0.12 µg/gramme	

Rappelons que la norme en microcystines est de 1 µg/g de spiruline sèche.

Thomas demande de ne pas tenir compte des chiffres pour la teneur en C-phycocyanine sont à revoir à la hausse.

TUNISIE

Engrais Tomates

Une étude intéressante vient d'être publiée sur l'utilisation de la spiruline fraiche comme nourriture des tomates « industrielles » en hydroponie sous serres en Tunisie, en lieu et place des solutions nutritives habituelles à base d'engrais chimiques. On préconise une concentration en spiruline fraiche (à 25% de matière sèche) de 30 g/litre d'eau.

Certes le surcoût n'est pas négligeable mais d'une part la spiruline utilisée peut être produite sur place à côté des serres à tomates au fur et à mesure des besoins, et d'autre part le prix de vente des tomates « à la spiruline » peut être très supérieur à celui des tomates « chimiques ». Ce différentiel de prix comporte sans doute une dose d'engouement du public mais il est aussi basé sur une teneur supérieure des fruits en lycoprène (argument santé et couleur).

U.S.A.

DIC (Dainippon Ink Co), propriétaire d'Earth Rise, est en train de construire à côté de la ferme de spiruline d'Earth Rise en Californie un atelier d'extraction de phycocyanine (à l'eau) qui va conforter sa position de leader. Le marché de la phycocyanine connait une extension très rapide. DIC confortera ainsi sa position de leader dans le domaine de la spiruline et de la phycocyanine. Rappelons pour la petite histoire que la phycocyanine a précédé la spiruline sur le marché.

****

Petites nouvelles de la Spiruline

DECEMBRE 2014

INDEX : FRANCE (2015 , FUTUR) HAÏTI (Cours de Créole, Projet des Cayes) RCA

FRANCE

Le 6 décembre j'ai mis mon mini-bassin en « hivernage » à Secchi 2,9 cm et température 27 °C en moyenne (qui se maintient grâce à l'énergie d'agitation et la bonne isolation).

Après nettoyage des films de couverture j'ai branché l'éclairage LED (photo prise à 18 hr, sans la couverture isolante réfléchissante qui ne sera utilisée la nuit qu'en cas de grand froid).

J'ai constaté que les phormidium restent très présents sur les bords de ce bassin (ruban de 1 cm de large collé sur les bords à l'interface eau/air, ce qu'on appelle la ligne d'eau), mais qu'ils sont devenus pratiquement absents dans la masse du bassin comme dans la mousse de l'écumeur installé depuis quelques semaines et ça c'est très important. Ces rubans de phormidium jouent peut-être un rôle de piège à phormidium libres (en plus de l'écumage qui les piège aussi) *et dans ce cas il vaudrait mieux les laisser en place* ? Etude à faire.

JPJ

Vers des usines futuristes de spiruline en Europe du Nord ?

J'ai cité dans les PN d'août 2014 un article paru dans la presse locale décrivant un projet dont l'investisseur est chinois mais le directeur local est breton. Ce projet, dont le démarrage est prévu en 2015, m'a paru extrêmement intéressant à de nombreux titres. Je n'ai pas pris mes renseignements seulement dans l'article de presse mais j'ai consulté les « Résumés non techniques » figurant dans le dossier présenté à l'enquête publique, et qui sont remarquablement bien faits.
Le produit principal est de la chlorelle destinée probablement à un usage industriel, mais on pourrait transposer sur de la spiruline alimentaire.
Cette usine (car c'en est une) produira de l'électricité (8 MWe) et de l'engrais NPK liquide naturel en plus de la chlorelle qui sera vendue fraîche. Elle n'aura pas de rejets dans l'environnement (en principe). Elle fera son propre CO2 (et peut-être NH3 aussi) pour consommation interne (la taille industrielle permet l'extraction de ces gaz purs) et surtout elle disposera d'un stockage de chaleur **saisonnier** (par géothermie artificielle) dont le rôle sera entre autres de valoriser l'excédant de chaleur estivale des hectares de serres.
C'est à mon avis un remarquable exemple des usines futures dans le cadre du "développement durable", mais je ne le vois pas pour le tiers monde avant longtemps car un peu trop « high tech ».
Mais pourquoi les Chinois viennent faire ça en France plutôt que chez eux ?
L'explication est certainement que l'EDF rachète l'électricité chère pendant 15 ans et certainement pas la Chine pour le moment.
Si les porcs produisant le lisier matière première principale de cette usine étaient bio (certainement pas le cas ici !) et si le produit était la spiruline au lieu de la chlorelle, n'aurait-on pas là une voie vers une spiruline bio, durable et...industrielle ?

De quoi donner à réfléchir aux spiruliniers français... et peut-être alimenter les réflexions du groupe d'études bio, même si la taille de l'usine a quelque chose de choquant.

HAÏTI

Petit cours de créole (extrait des Consignes d'exploitation de la Ferme-Ecole de spiruline à Port-au-Prince)

Koman pou nou simen nan nouvo basen ? (Comment ensemencer un nouveau bassin ?)
Prepare 100 lit nouvo milye kilti, ki genyen ladan l kantite entran sa yo (Préparer 100 litres de milieu de culture, à partir de :**)**
Bikabonat $NaHCO_3$: 5g / lit (bicarbonate)

Sel NaCl : 5g / lit
Nitrat potasyom KNO_3 : 1g / lit
Ire $CO_2(NH_2)_2$: 0,1g / lit (urée)
Fosfat mono amonik NH_4HPO_4 : 0,1g / lit
Sulfat potasyom K_2SO_4 : 0,1 g / lit
Sulfat mayezyom $MgSO_4$: 0,2g / lit (sulfate de Mg)
Dlo klou* : 5 ml / 10 m^2 (sirop de clou)
***50g klou wouye + 5cl HCl + 1 lit vinèg + ji sitwon (4); tann 15 jou. Atansyon: prepare solisyon sa a nan yon bokal ki rete ouvè**

***(**50g de clous rouillés + 5cl HCL + 1L vinaigre + jus de 4 citrons ; attendre 15 jours.
Attention : préparer la solution dans un bocal qui restera ouvert !)

Nou melanje entran sa yo nan yon bokit dlo. (Mélanger les intrants dans un seau).
Nou dwe mete 2 planch nan mitan basen an pou nou delimite 2 m^2, epi nou ranpli ak 100 lit dlo e nou dwe mete ladan entran ki te melanje nan bokit la. Nou dwe melanje yo byen pou tout bagay ka fonn
(Disposer 2 planches dans le bassin de façon à délimiter 2m^2, remplir avec 100 litres d'eau et ajouter les intrants préparés dans le seau. Bien mélanger pour dissoudre.)
Apre sa, nap lage 100 lit kilti spiruline ladan l. Epi anfen, nap melanje byen ak yon bale
(Ajouter 100 litres de culture de spiruline, et agiter avec un balai).
Nan jou ki vini apre a, n ap misire « Secchi » milye a. Lè li ≤ 2, nou kap prepare 100 lit nouvo milye kilti pou nou ajoute ladan l. (Les jours suivants, mesurer le Secchi : s'il est ≤ 2, préparer 100 litres de nouveau milieu de culture et l'ajouter)

Etc… J'arrête là la leçon. Sur place on doit s'y faire assez vite.

JPJ

Projet des « Cayes »

C'est le projet de Technap à Haïti, qui est bien décrit sur le site Technap (http://www.technap-spiruline.fr/index.php/projets/haiti) et que nous sommes autorisés à reproduire ci-dessous :

Une mission exploratoire de **TechnAp** a eu lieu du 28 septembre au 10 octobre 2014. Cette mission nous permet maintenant de définir avec précision les perspectives de construction d'une unité de production de spiruline.

Et lorsque nous voyons ces enfants qui ne demandent qu'à apprendre...

...il nous parait urgent de leur venir en aide pour améliorer leurs conditions de vie. Avec la construction d'un premier bassin de production de spiruline en 2015 ces enfants verront leurs carences alimentaires diminuer. Ils vivront mieux, se développeront mieux, seront plus assidus à l'école et amélioreront leurs performances. Haïti est un des pays les plus pauvres du monde et a été particulièrement meurtri par le séisme de janvier 2010. Grâce à la spiruline, qui sera produite exclusivement par des haïtiens, **TechnAp** contribuera modestement à la lutte contre la malnutrition, l'amélioration de la santé et le développement du pays.

Pour cela le projet a besoin d'être financé et **nous avons besoin de votre aide**.

Lisez le compte rendu ci-joint et si vous êtes convaincu, faites-nous un don même modeste (**il vous suffit de cliquer ici**).

- **État des lieux**

La question de la malnutrition a toujours été au cœur des débats en Haïti. Avant le tremblement de terre de 2010, les chiffres étaient alarmants : 1/5 des enfants de moins de 5 ans présentaient une insuffisance pondérale et presqu'un tiers souffraient de malnutrition chronique. **La malnutrition est cause de 35% des décès chez les moins de 5 ans**. Aussi 75% des enfants de 6-23 mois et plus de la moitié des femmes enceintes étaient anémiques.

- **Conséquences à court terme**

La malnutrition, si elle persiste, aura un impact négatif irréversible sur les enfants, les rendant ainsi plus vulnérables à des maladies parfois fatales **Les carences en micronutriments essentiels causent une diversité de problèmes cognitifs et physiques, notamment un retard mental, la cécité et la diminution de la productivité physique.**

Les résultats de l'enquête nutritionnelle SMART (Standardized Monitoring and Assessment for Relief and Transitions) réalisée en mars 2012 en Haïti par le MSPP (*Ministère de la Santé Publique et de la Population)* avec l'UNICEF et le PAM, ont montré que globalement les prévalences de la malnutrition aigue et chronique se sont améliorées au cours des six dernières années (entre 2006 et 2012). Cependant, au niveau national, la prévalence de la malnutrition chronique globale était encore de 23.4% et 32 % des enfants en âge préscolaire présentaient **une carence en vitamine A** avec pour conséquence un capital humain faible engageant toute leur vie (MSPP, 2012). Elle recommande notamment de **« renforcer les activités liées à la lutte contre la carence en micronutriments »** en priorité dans un grand nombre de communes dont celle des Cayes.

Proposition de réponse :

Devant ce constat, dans le cadre du Gentlemen's agreement signé entre l'UATI (Union International des Associations et Organismes techniques) et **TechnAp**, et après une étude exploratoire sur place, ces deux organismes ont décidé de répondre favorablement à la demande du CRESH (Centre Le Réconfort Sud Haïti). Il s'agit de réaliser, dans la région des Cayes, une unité expérimentale de culture de spiruline afin de répondre, dans un premier temps, aux besoins des enfants et des personnes démunies du Centre.

- **L'UATI maintient une relation formelle d'association avec l'UNESCO avec laquelle elle a signé un accord cadre en 2011 au terme duquel elle se charge d'exécuter pour le compte de l'UNESCO certaines tâchesprévues dans le programme de cette dernière.** L'éducation est naturellement une des priorités de l'UNESCO et la lutte contre la pauvreté fait partie de ses objectifs, objectifs dans lesquels s'inscrit le gentlemen's agreement signé avec **TechnAp**.
- L'association **TechnAp** (Technologies Appropriées pour le développement et la santé) est particulièrement active dans la lutte contre la malnutrition des populations des Pays En Développement, au moyen de la diffusion de la spiruline dont les qualités nutritionnelles sont exceptionnelles. Elle a l'expérience de la réalisation d'unités locales autonomes de production de spiruline et/ou de produits alimentaires à base de spiruline, pour le compte de ses partenaires locaux. Il s'agit de projets de développement.
- Le CRESH, est une organisation locale de bienfaisance. Elle comprend deux orphelinats : L'un de 69 filles, l'autre hébergeant 26 garçons ; une école primaire de 360 élèves ; un village pour 9 veuves et 8 nourrissons ; un centre de soins (2 cabinets de consultations médicales et

une petite maternité) ainsi qu'un centre communautaire pour l'animation et la formation de la population avoisinante.

Site du projet

Le projet« Spiruline des Cayes » consiste à réaliser, à **Torbeck (région des Cayes)** pour le compte du CRESH et sur un terrain lui appartenant, une première phase expérimentale d'une durée d'un an environ à partir du deuxième semestre 2015. Outre la construction des installations, cette première phase permettra de former le personnel d'exploitation, d'apprécier l'appropriation du projet par le

CRESH, de mener les actions d'éducation nutritionnelle et de promotion de la spiruline, d'envisager les circuits de distribution et enfin de dimensionner une éventuelle deuxième tranche.

C'est un beau projet mais il faut rassembler les crédits suffisants et le site de Technap lance un appel aux dons par Internet dans ce but. Allez voir à :

www.helloasso.com/associations/technap/collectes/sante-et-malnutrition-en-haiti

c'est très facile à utiliser et vous recevez instantanément votre reçu fiscal correspondant.

Village des bébés et des veuves abandonnées

Dispensaire et gîte d'hébergement en finition

Rentrée des classes au CRESH

En fonction des résultats obtenus, la ou les tranches ultérieures permettraient à terme l'équilibre financier de l'exploitation.

A plus long terme, et en fonction de la réussite du projet, il est envisagé de reproduire l'expérience dans d'autres régions d'Haïti en fonction des demandes de partenaires locaux susceptibles d'assurer la pérennité des projets.

Il faut souhaiter de tout cœur que les troubles politiques de ces jours-ci se règlent au mieux et à l'amiable, car on ne peut pas faire de la spiruline en temps troublés.

MADAGASCAR

MORONDAVA

Nous avons reçu de belles vues d'avion de la ferme de spiruline qui est maintenant la plus grande de Madagascar :

Annonce officielle COLLOQUE 2015

Dans le cadre de l'organisation du **2ème Colloque International sur la SPIRULINE à Madagascar**, l'Université de Toliara, l'Institut Halieutique et des Sciences Marines (IH.SM) et l'Association pour la Recherche et Développement de l'Aquaculture de La Réunion ont l'honneur de vous inviter à assister à cette manifestation.
Elle aura lieu du **22 au 24 Juillet 2015** à l'Espace Nicolas BARRE SANFILY – TOLIARA MADAGASCAR.
Votre présence marquera votre participation à la vulgarisation de la spiruline et au développement des Pays du Sud.

Fait à Toliara, le 12 Novembre 2014

Projet Fanantenana

Dans le cadre du projet Fanantenana (« Espérance » en malgache) l'association française Esperanza construit à Antsirabé une ferme de spiruline avec l'aide des Filles du Cœur de Marie de Nazaretakely, une communauté religieuse locale.

RCA

Jean-Denis N'Gobo directeur de **Kénose-Antenna** à Bangui nous envoie un merveilleux cadeau de Noël : ces photos prouvant que la production a repris, après la période tragique récente ; elles datent du 13 décembre 2014.

Il n'y a pas de photos des champs de moringa et d'artémisias car il est trop dangereux de se déplacer avec un appareil de photo dans la campagne.

La première photo est une vue d'ensemble des premiers bassins.

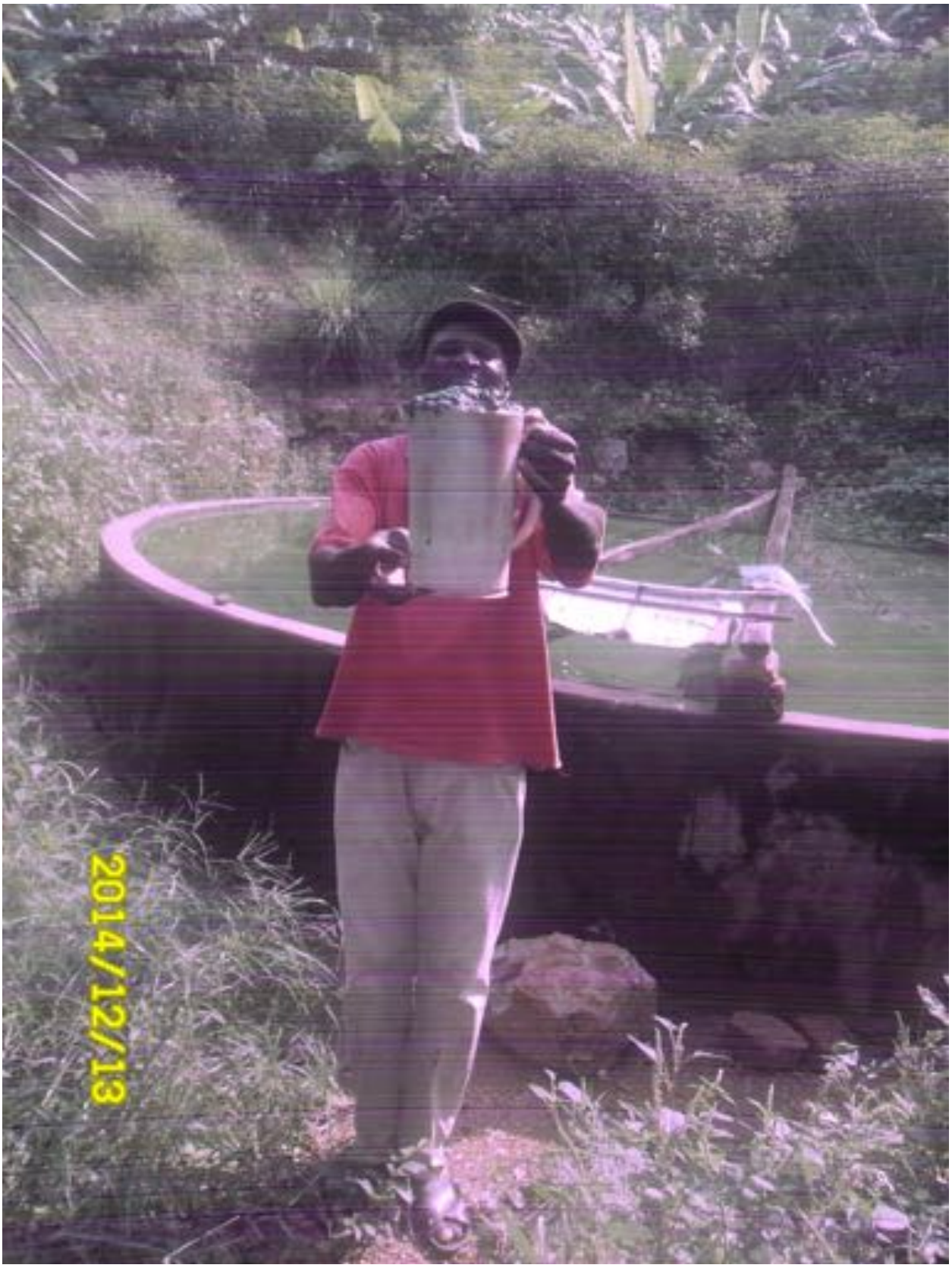
La deuxième est une belle boule de biomasse du bassin rond.

La troisième est celle de « l'élévation »

Puis consultation au dispensaire et distribution de spiruline aux enfants.

2014/12/13

2014/12/13



Il a raison d'être fier de cette belle récolte de biomasse, Jean-Denis !
On dirait un prêtre lors de l'Offertoire à la messe

2014/12/13

2014/12/13

Le site de **Technap** (http://www.technap-spiruline.fr) donne accès à une vidéo intéressante mais déjà ancienne (2009) sur Nutrition-Santé-Bangui, dont voici l'url :
https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=iIffymUtonw

Une suggestion pour Kénose-Antenna : réaliser une vidéo !

JPJ

****

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 dépots 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 **gammalinolénique**, 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 parait trop amère en bouche. Ou alors prenez la en gélules… si le séchage ne fait pas trop disparaitre 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 succcès dans sa nouvelle activité qui incluera 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 (spiralée).

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 THAILANDE 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 feme 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 ou 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 rêvolution 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'élboration 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 quantité d'antibiotiques nécessités 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 biogas 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-phycocyanine	**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 avions 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 apparaitre dans l'Atlas Mondial des fermes de spiruline que la FSF a commencé à préparer :

Lat.10º35'35" N
Long. 85º26'35" 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 vidéeo **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.lesenfantsdudrago
Identification du Responsable de la mission	**Nom du responsable de la mission**	Marc De Muynck
	Coordonnées du responsable de mission	Adresse : 66/21 đường Cây Phường Bình Hưng Hoà B - Quậ TP Hồ Chí Minh (Việt Nar DĐ - 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 spirulin**
	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 r
	Quelle est la situation sociale de vos bénéficiaires et que cherchez-vous à leur apporter ?	Enfants et populations très démuni aidons à recouvrir une meilleu
Modalités de	Quand cette mission peut-elle débuter ?	Au plus tôt

mission	Durée approximative de la mission	Périodicité 1 mois minimum par m 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 (Soc
	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-til 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 – delt
	Quels sont les différents aspects/phases de la mission ?	- Contrôle des connaissance personnel Complément de formatio

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

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 signa s'abstenir de toutes discussions concernant le pays d'accueil et repe coutumes locaux
	Quels sont les risques sanitaires ?	Respecter les conditions élémentair traitement antipaludéen, vaccination protection contre les moustiques co 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

****

MARS 2015

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
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	éch. 15-029
Ref. client	Récolte 10/03/2015
Nature	Produit fini

Composition	% colonies	% biomasse
Total Arthrospira :	**62.3**	**99.0**
dont :		
Arthrospira 1 (cf. Paracas)	50	79.9
Arthrospira 2 ('droites')	12.3	19.1
Autres cyanobactéries	**37.7**	**1.0**
dont :		
Jaaginema	31.2	0.4
Planktolyngbya	5.1	0.2
Pseudanabaena	0.7	0.1
Phormidium	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).

****

Petites nouvelles de la Spiruline

AVRIL 2015

INDEX :

HISTORIQUE ANNONCE ALGERIE FRANCE
ITALIE NIGER RCA THAÏLANDE USA

UNIVERSITE DE SHERBROOKE
Faculté des Sciences Appliquées

RECHERCHE DE MODELES EMPIRIQUES DECRIVANT LA
VITESSE DE CROISSANCE DE SPIRULINA MAXIMA EN FONCTION
DE PARAMETRES NATURELS

Mémoire de maîtrise ès sciences appliquées
spécialité: génie chimique

Michel DUTHE

Sherbrooke, Québec
Canada
Janvier 1972

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 nettement 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 Cherbrooke (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: éclairement, 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'éclairement est le facteur principal. Ceci est démontré par l'analyse de la variance pour le premier modèle. C'est aussi l'éclairement qui constitue le facteur le plus important dans le dosage factoriel. En annexe 2 on trouvera une tentative d'approche mondrique des données de l'I.F.P. relatives à la variation de l'éclairement 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 3 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.

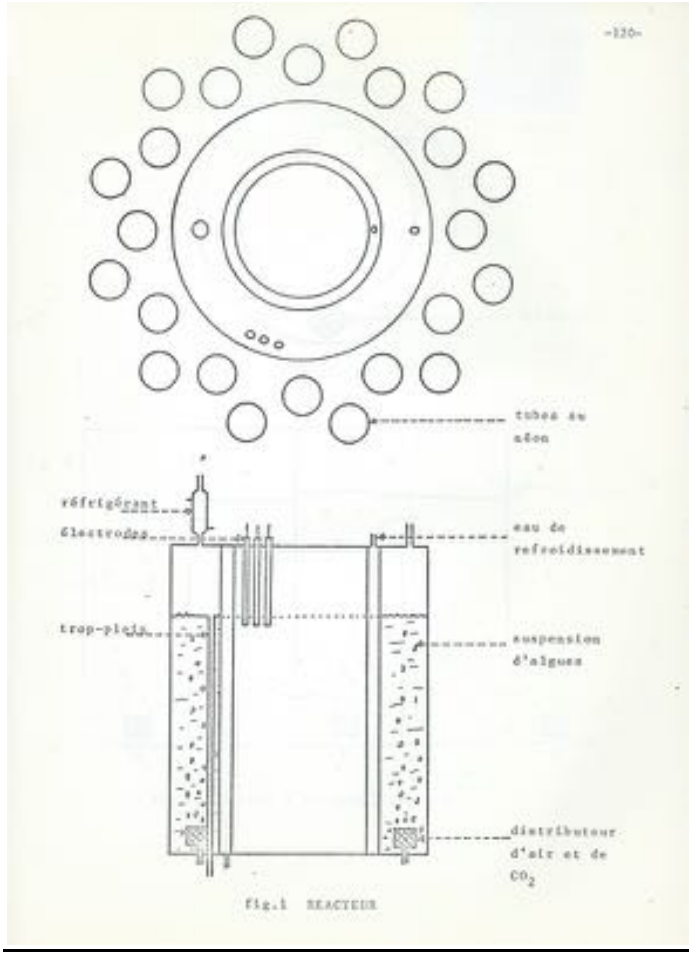


fig.1 REACTEUR

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 peux 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 veux 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 coeur 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

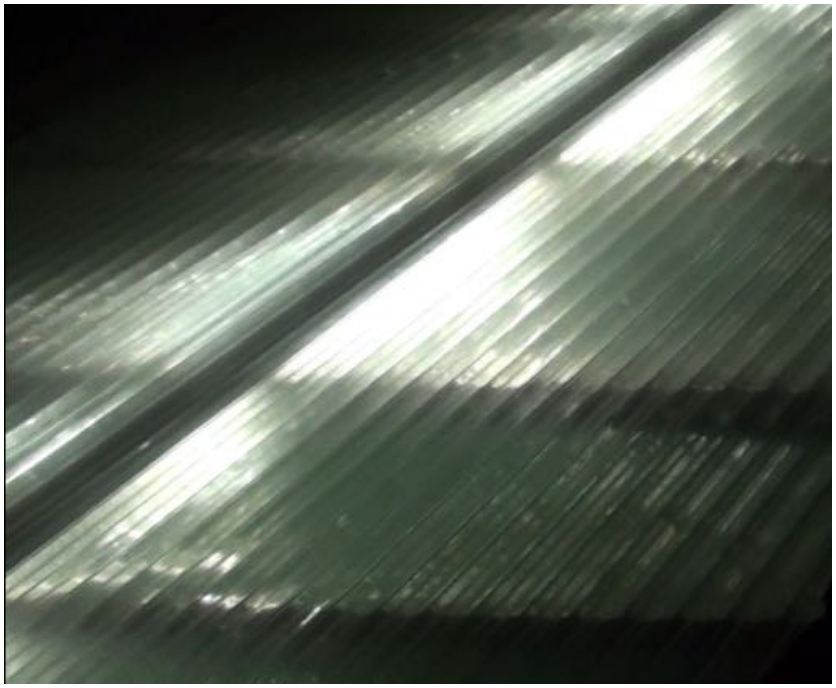
Adrien

ALGERIE

Photo du stand de Kadda Hiri à Ouargla

Notre ami **Kadda Hiri**, de Tamanrasset, nous informe qu'il a participé *''au 1er 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 ptable 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 fraiche 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 1er 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 claies 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 1er 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

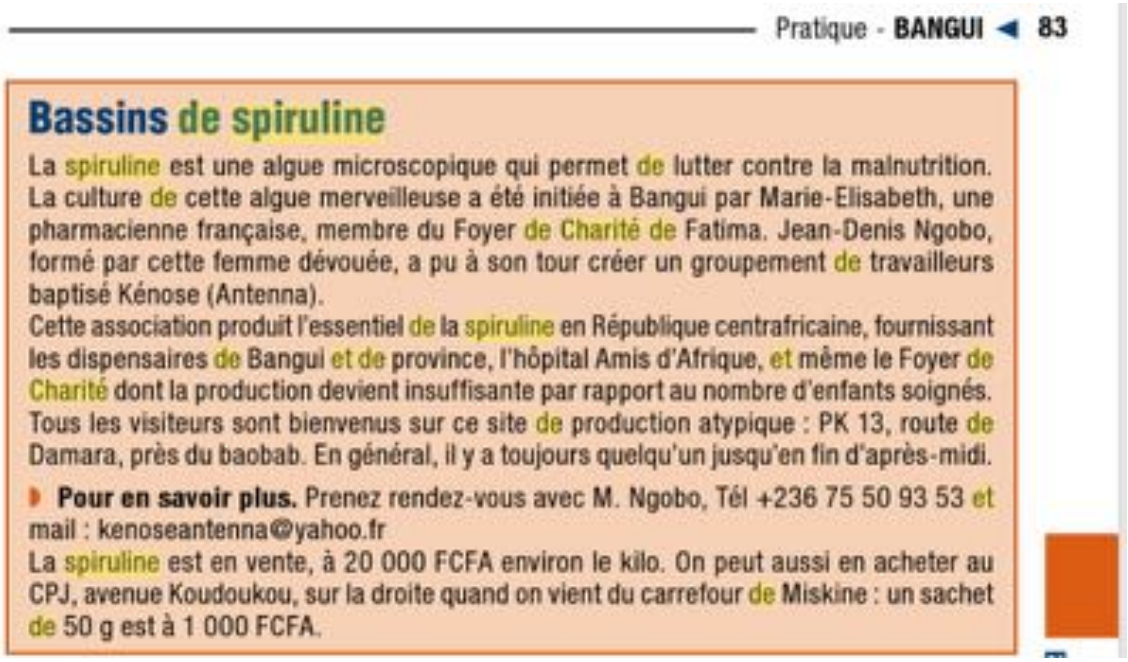
L'association alsacienne « **Mémoires de Femmes** » a construit une ferme de spiruline dans la ville même d'Agadez. Elle a pris modèle sur la ferme nigérienne de Dogondoutchi.

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 fraiche 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

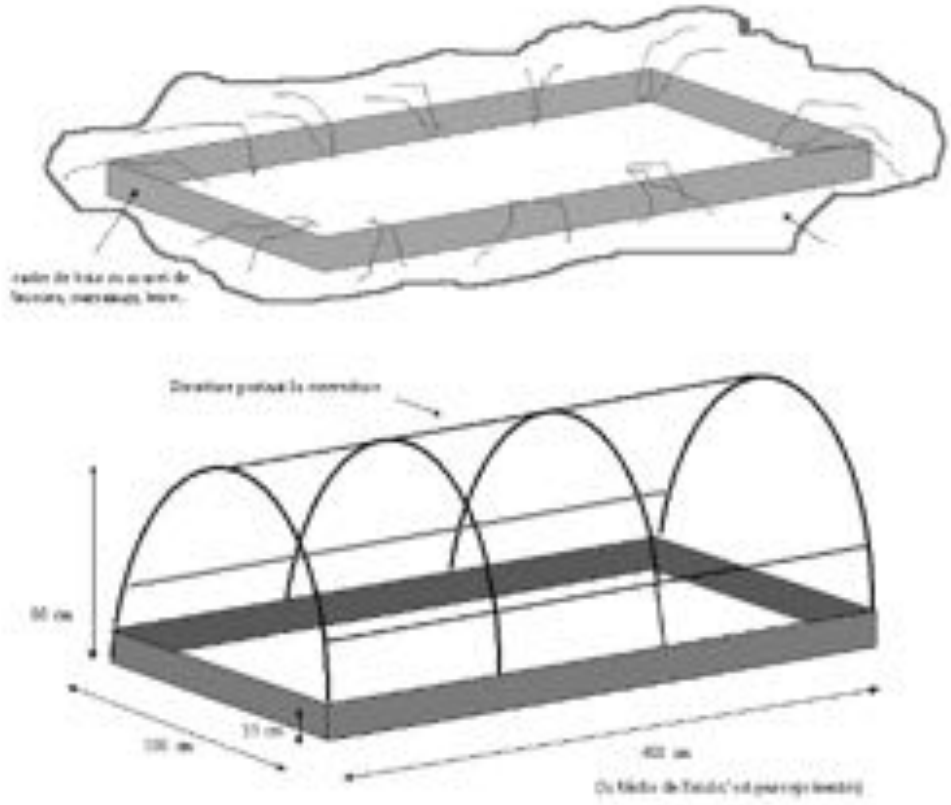
Philippe Calamand, qui attaque sa 17ème saison de spiruline à La Capitelle, souhaite ajouter ce commentaire : « ça me parait vraiment très simplifié comme outil pour devenir producteur de spiru, je pense donc qu'il faudrait préciser que ce n'est qu'une base pour faire connaissance avec la culture avant 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 être ensemencée. 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 de 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, Lauvoune, Maxima, et Camargue.
- ✓ Possibilité de faire couler 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 brassage.
- ✓ 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%, spirulines droites (< à 1%).

Devis sur demande.

*Centre de Limnologie de Rennes

Ferme Écologique Expérimentale de la Roquette 14 Chemin de la Roquette 34130 Tourbes
[illegible] 06 48 17 44 61

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 a 2000 exemplaires pour ce premier tirage.

Les commandes peuvent êtres 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 a cette réédition. »

Emmanuel Gorodetzky, Président des Carrefours de la Spiruline

ÉQUINOXE éditions

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

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.

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

****

JUIN 2015

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).

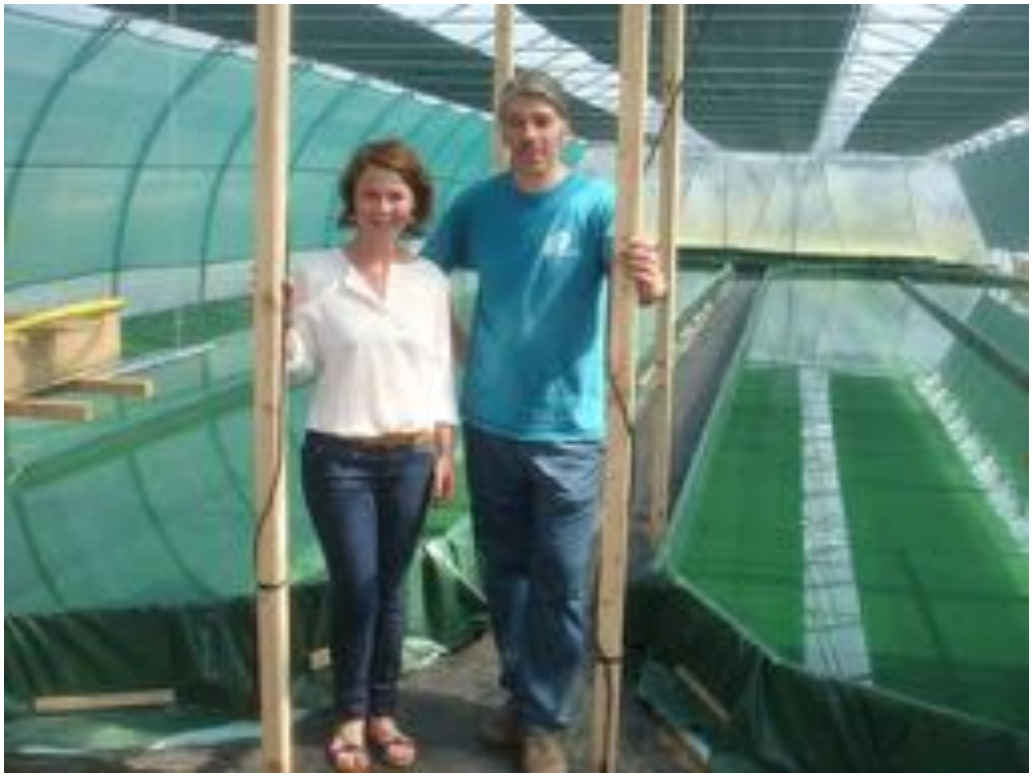
JPJ

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

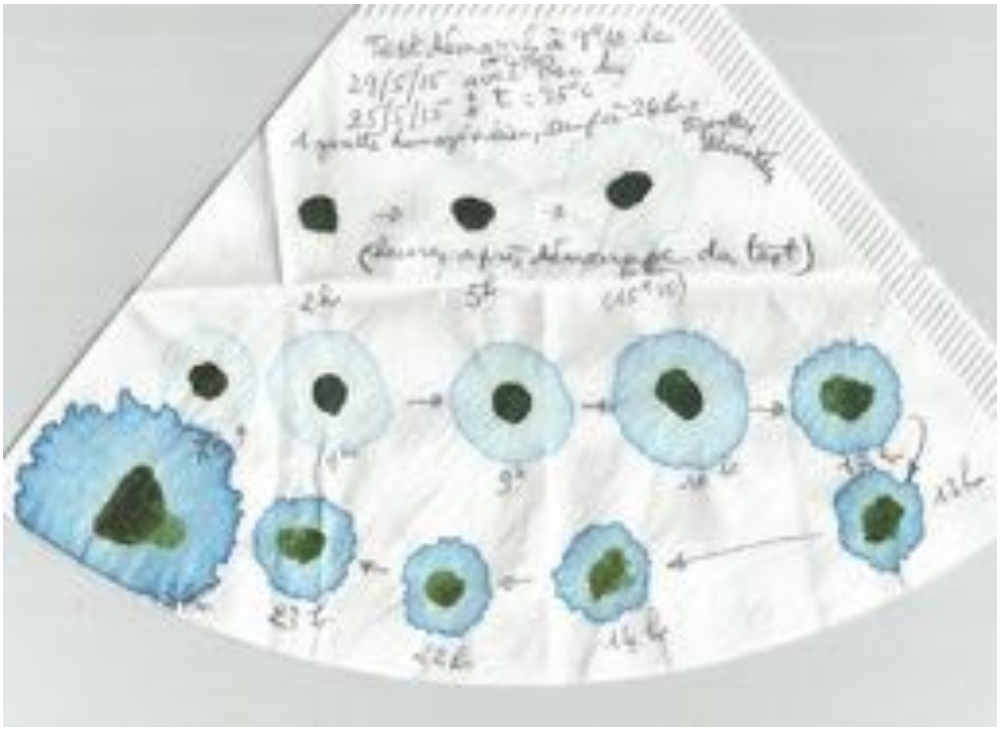
Cette première ferme est installée sur le terrain des Jardins de Cocagne gérés par l'Association Optim'ism qui prête deux personnes pour seconder Joaquim et se former à la culture de spiruline.



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 altituide. Il a fait participer ses sherpas aus 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)

****

JUILLET 2015

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 succint 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 Atlaspiruline 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 maitriser. Voici quelques photos prises avec cet outil sur le contenu de mon bassin :

Une belle ''droite'' le 27 juin 2015

Une belle spiralée 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 fraiche… (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 tenius'', 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 exceptionnelement 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 aérent 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

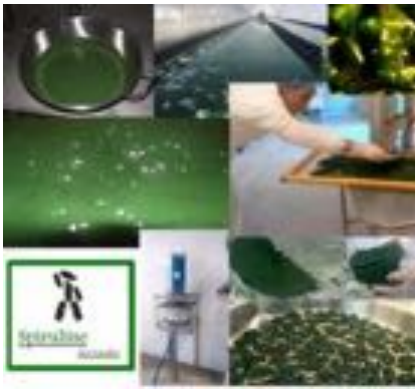
Des simulations faites avec Spirpac-f sur Angers et Hyères pour le mois de juillet montrent des différences en sens inverse mais qui restent mineures, de l'ordre de 10 % :

	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.kTluHITTZLak
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.**

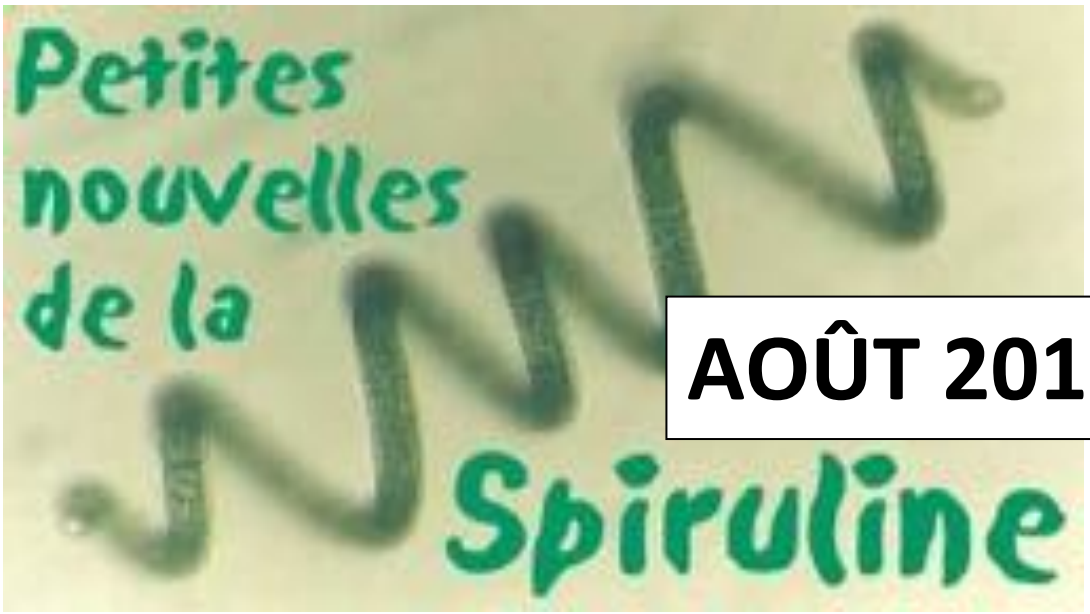
Et si tu rencontres des difficultés pour te servir de ces outils je suis sûr que Manu t'aidera.

HAPPY BIRTHDAY TO YOU, DENISE !

JPJ

* *

*



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 Occonville, 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 journellement 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 deshumidificateur. 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 fraiche 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

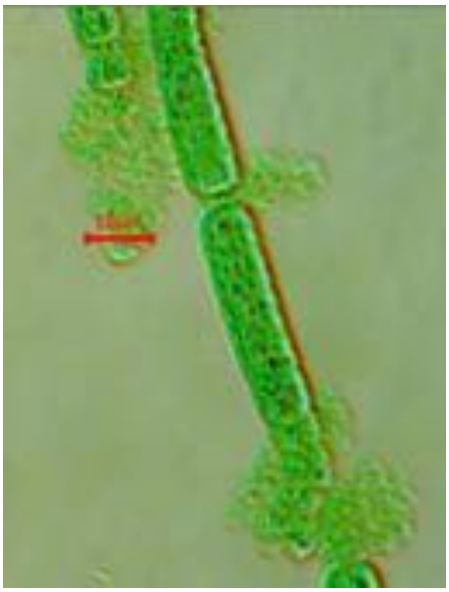
Les photos suivantes montrent que là aussi l'hydratation conduit à la lyse complète des trichomes, puis des cellules elles-mêmes (on le voit à la coloration jaune-brun que prend le milieu au bout de 40 minutes). Cela laisse peu d'espoir de pouvoir utiliser la spiruline lyophilisée pour ensemencer des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

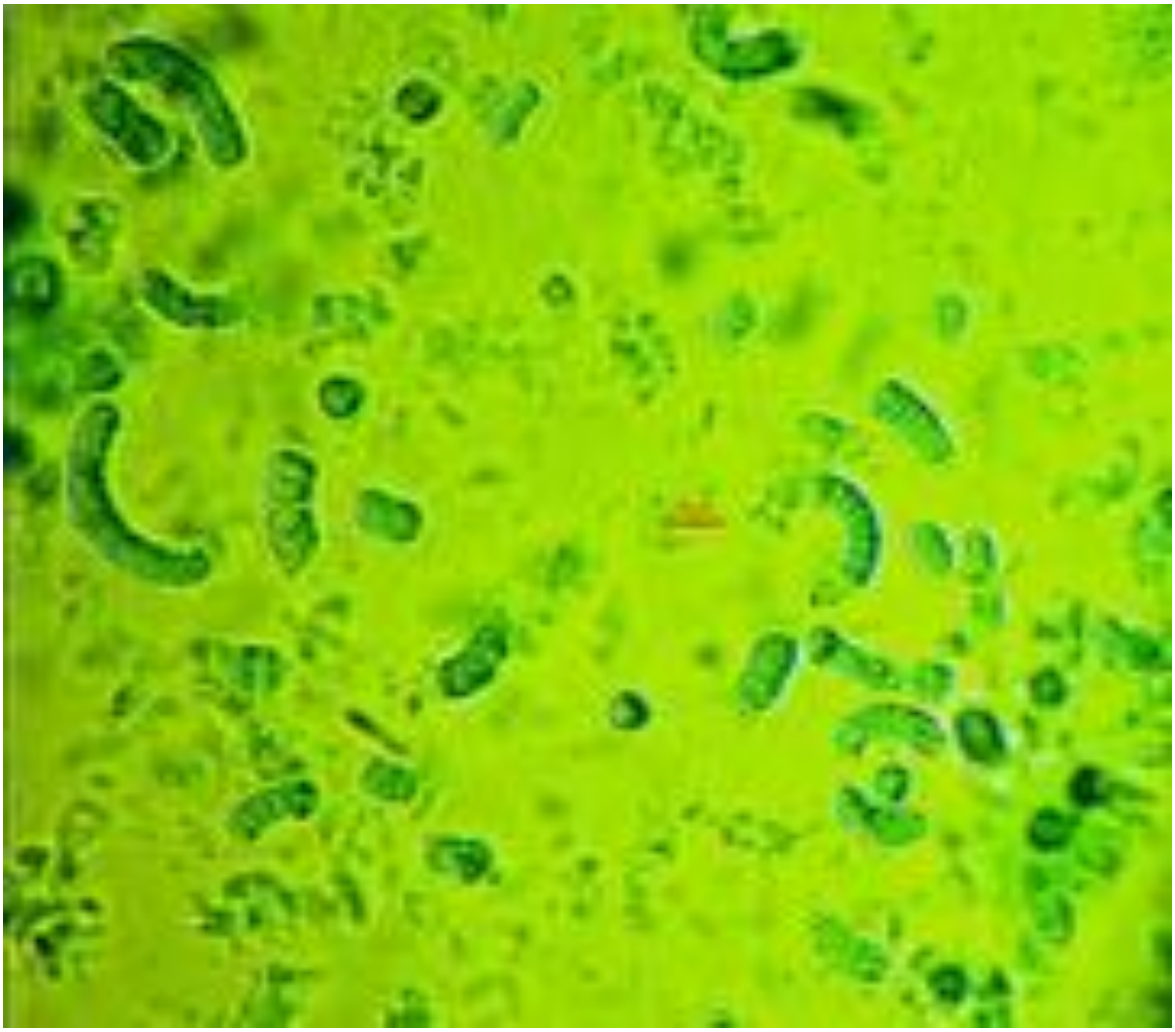
Expérience de ''réhydratation'' de spiruline lyophilisée Aroma Zone

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*

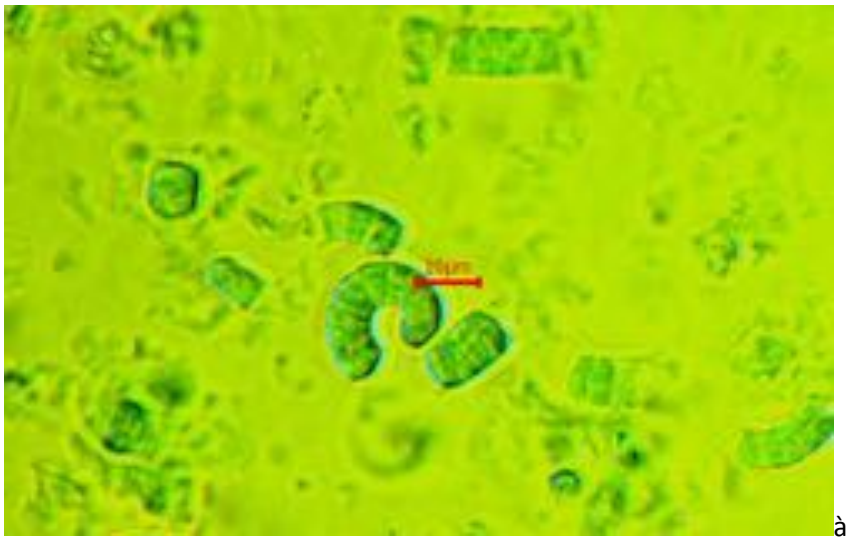
est ensuite micronisée pour fournir une poudre fine. De plus, notre spiruline ne subit aucun traitement par irradiation.''

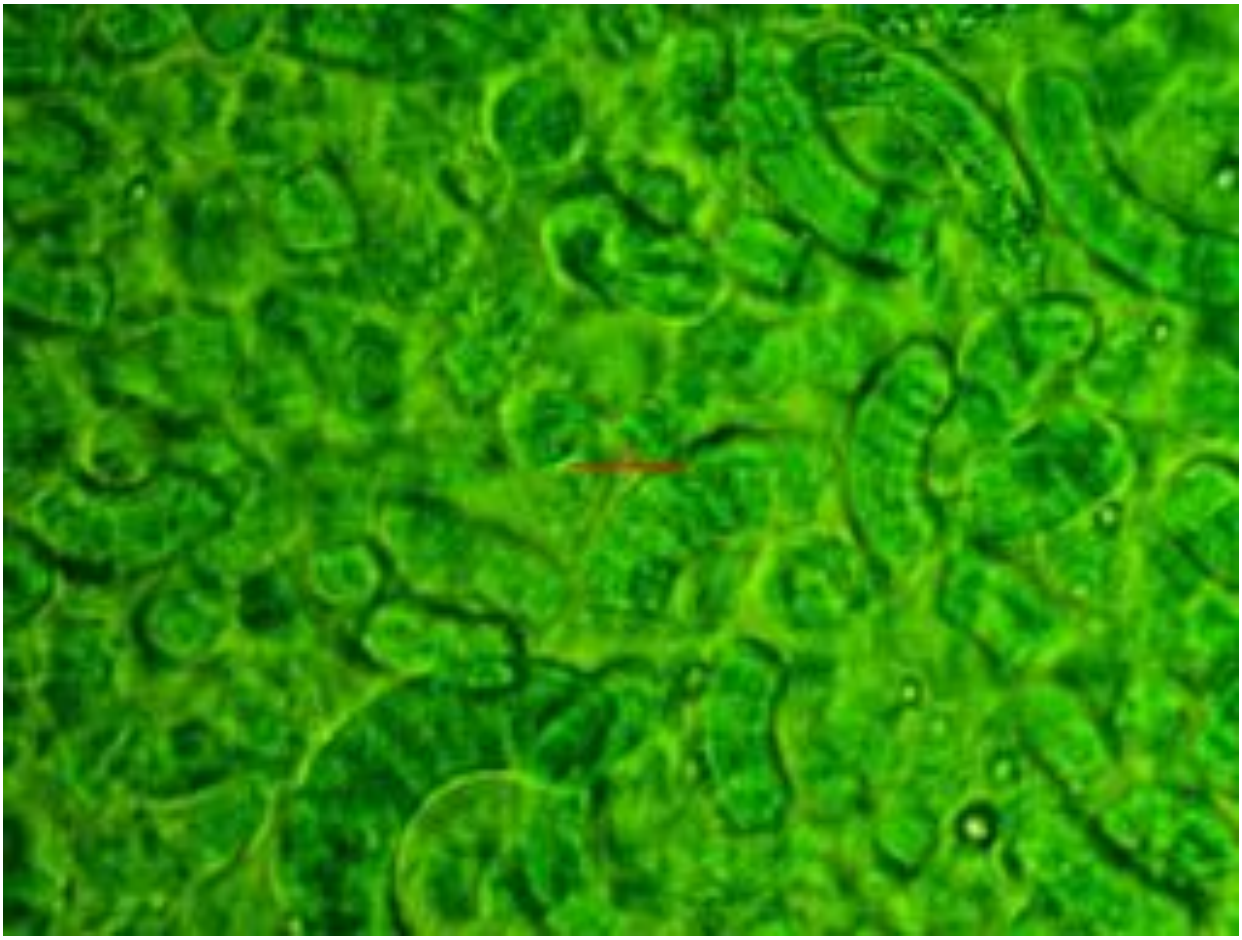
Ce produit est vendu comme ingrédient pour des cosmétiques home-made, mais il est dit qu'il peut aussi être consommé.

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.

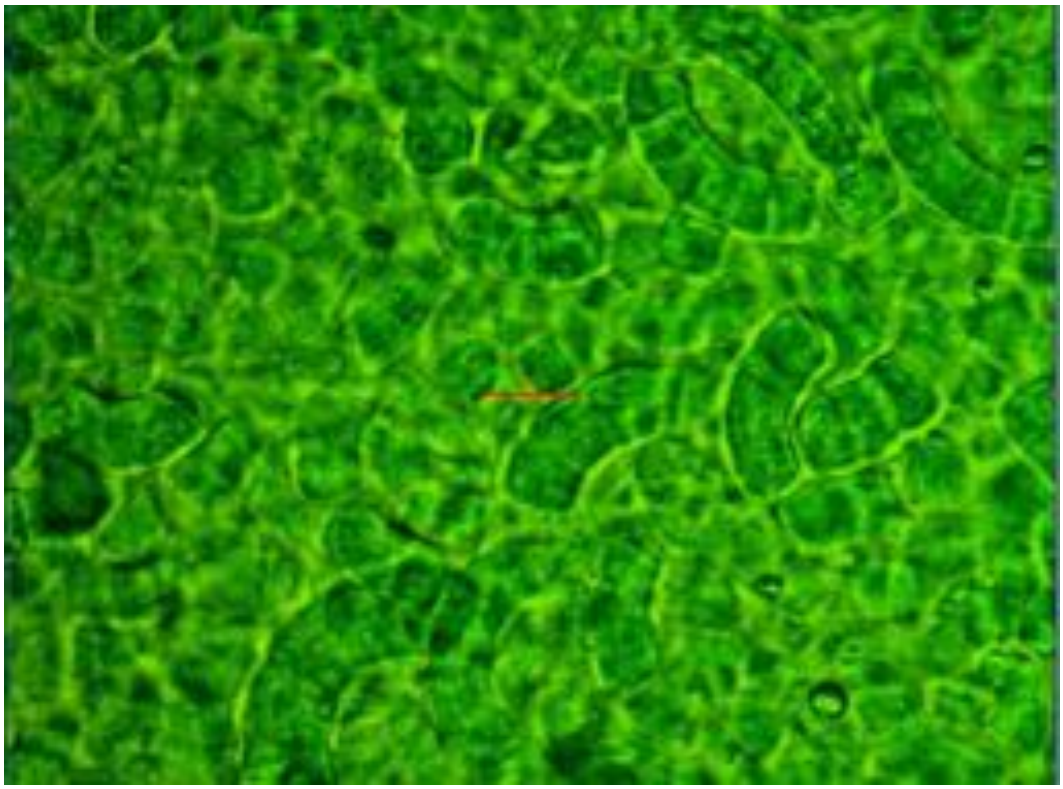


4 minutes après mise en milieu de culture, à 40x

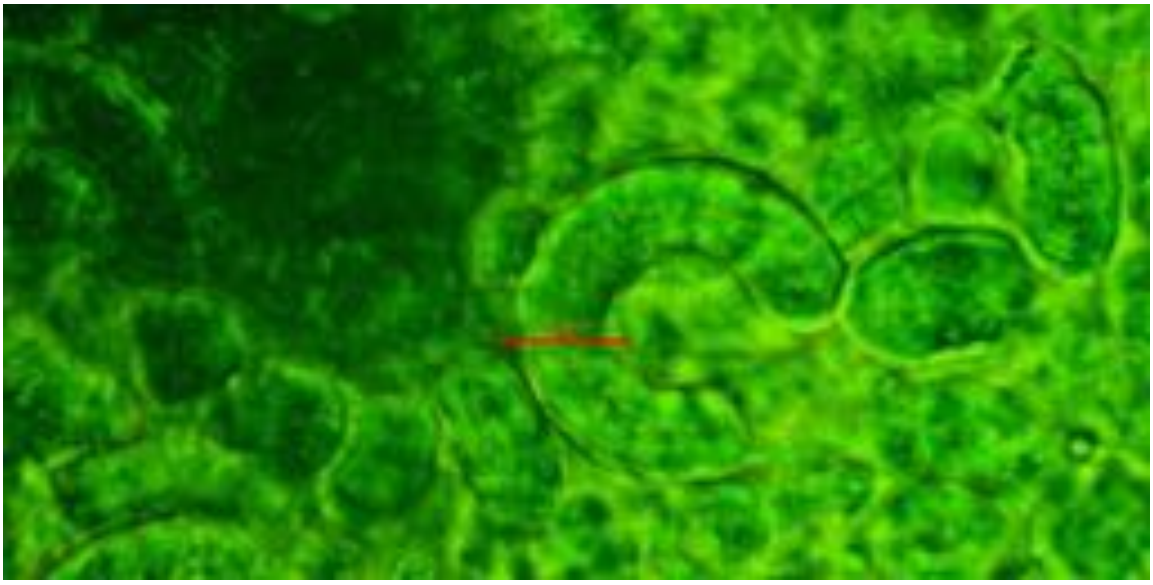

à 12 minutes et 40x



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.

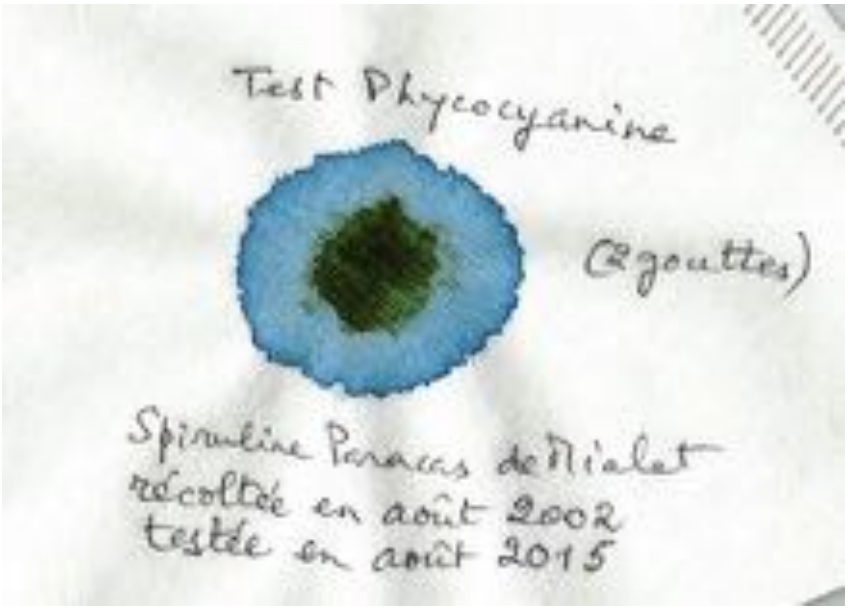
Il serait intéressant de pouvoir disposer du produit avant micronisation.

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.

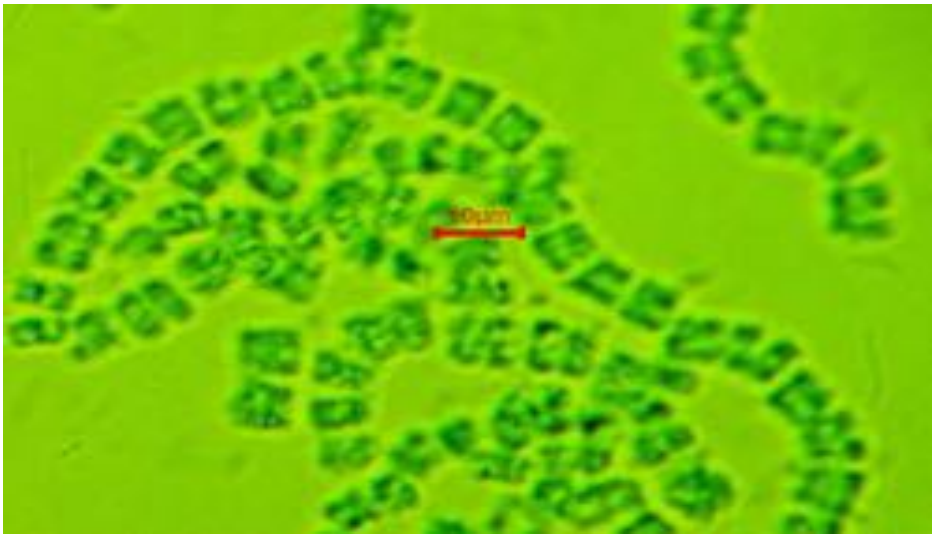
La souche est une Paracas.



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'alcalinté 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-galeries/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 diner, la fête s'est prolongée tard dans la nuit en musique.

Merci Adrien !

JPJ

Pièges à Phormidium

On connait 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 dépends 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 x 225 – 0,25 x 375 = 131 g soit 30 g d'azote fourni
Spiruline récoltée : 1335 g
Augmentation du stock de spiruline dans le bassin : 375 x 0,8 – 225 x 0,6 = 165 g
Spiruline totale produite : 1335 + 165 = 1500 g, contenant 1500 x 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

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 accéde 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).

****

SEPTEMBRE 2015

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) :

	Production, kg/an/m²	Prix de revient, hors frais commerciaux, €/kg
Bangui (serre simple)	**3,7**	**23,5 (sans ajout de chaleur)**
Hyères (double vitrage)	**2,8**	**27,4 (sans ajout de chaleur)**
	3,3	**28,7 (avec PAC, 30°C)**
Angers (double vitrage)	**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.

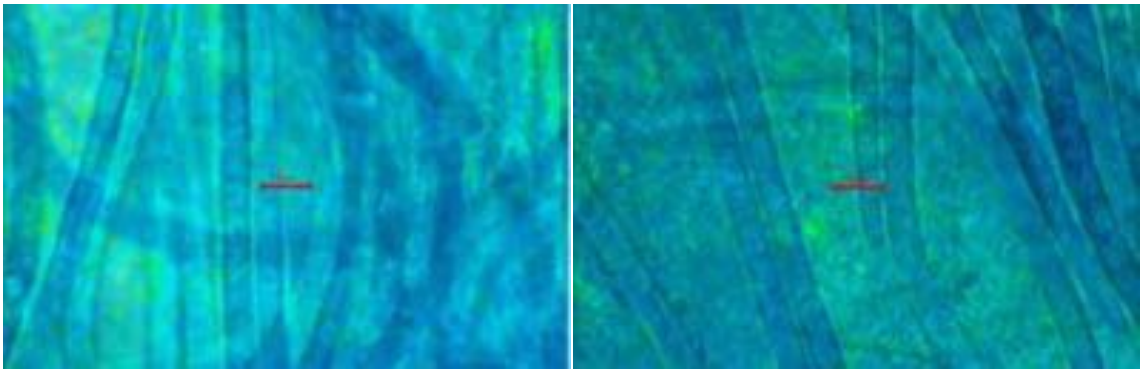
Ce mois-ci nous avons trouvé sur internet un autre fournisseur de spiruline (http://www.editions-narayana.fr/Poudre-de-Spiruline-250-g/b15959), probablement séchée par atomisation, en sachets de 250 g au prix de détail de 60 €/kg ttc. Un tel prix n'est évidemment pas impossible à partir de spiruline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

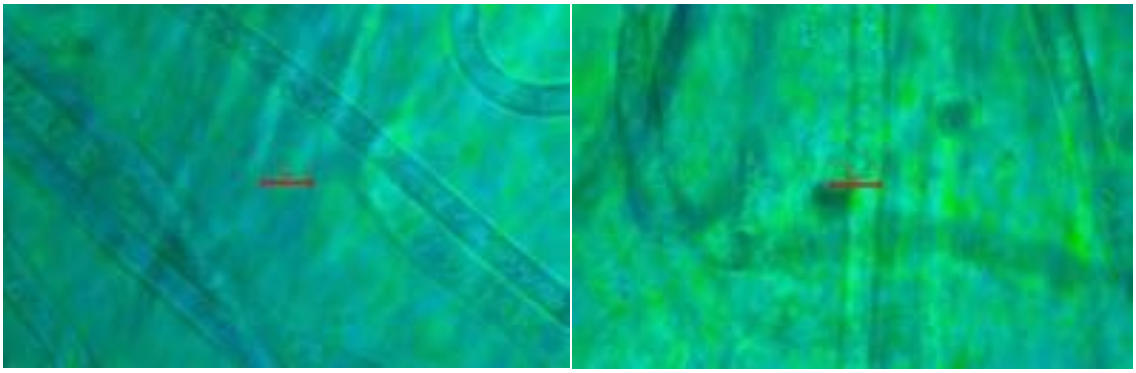
Ce produit est vendu comme bio, avec une teneur en phycocyanine honorable de 13%.

Piège à Phormidium

Le piége 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.

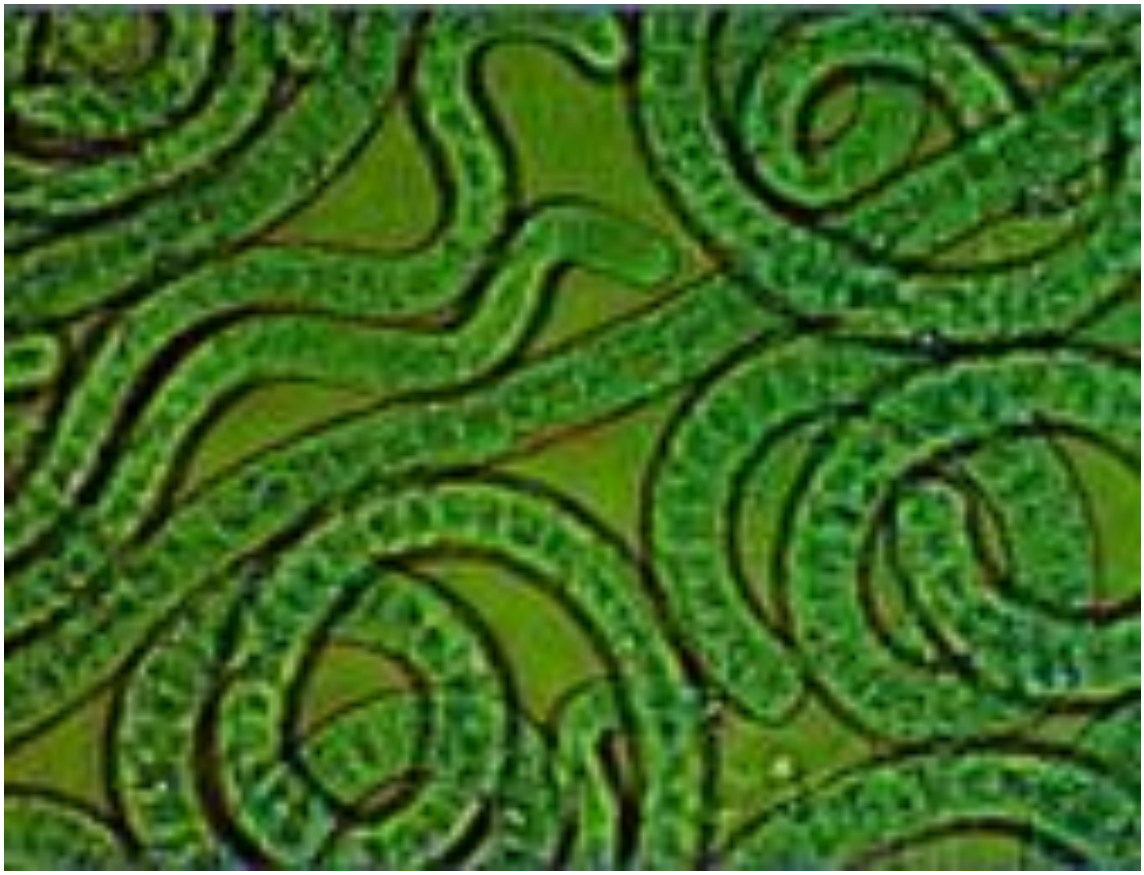
Les vues ci-dessous ont été prises avec objectif 100x. Au delà de leur intérêt technique elles ont, me semble-t-il, un intérêt décoratif, voire artistique, qu'on pourrait chercher à exploiter.

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 évènements que connait 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**

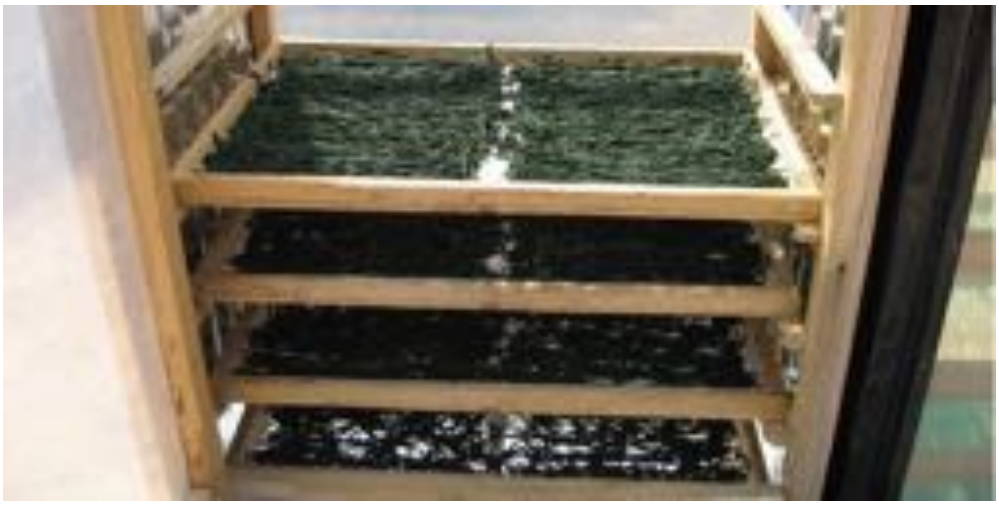
Mi-août…une bonne nouvelle**…Malgré les difficultés engendrées par l'insécurité,** les résultats scolaires des enfants orphelins soutenus par Coeurs Charitables sont proches de 70 % de réussite **en ce qui concerne le passage dans la classe supérieure, tous niveaux confondus. Bertrand qui n'a jamais 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 gangrènent 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'électicité 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'agandit 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 journellement 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

5ème 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 5ème 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'Aroma 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 !

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 !

JPJ

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 :

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.

****

Petites nouvelles de la Spiruline

NOVEMBRE 2015

[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 eprésentées 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 du 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 du 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. Elle 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).

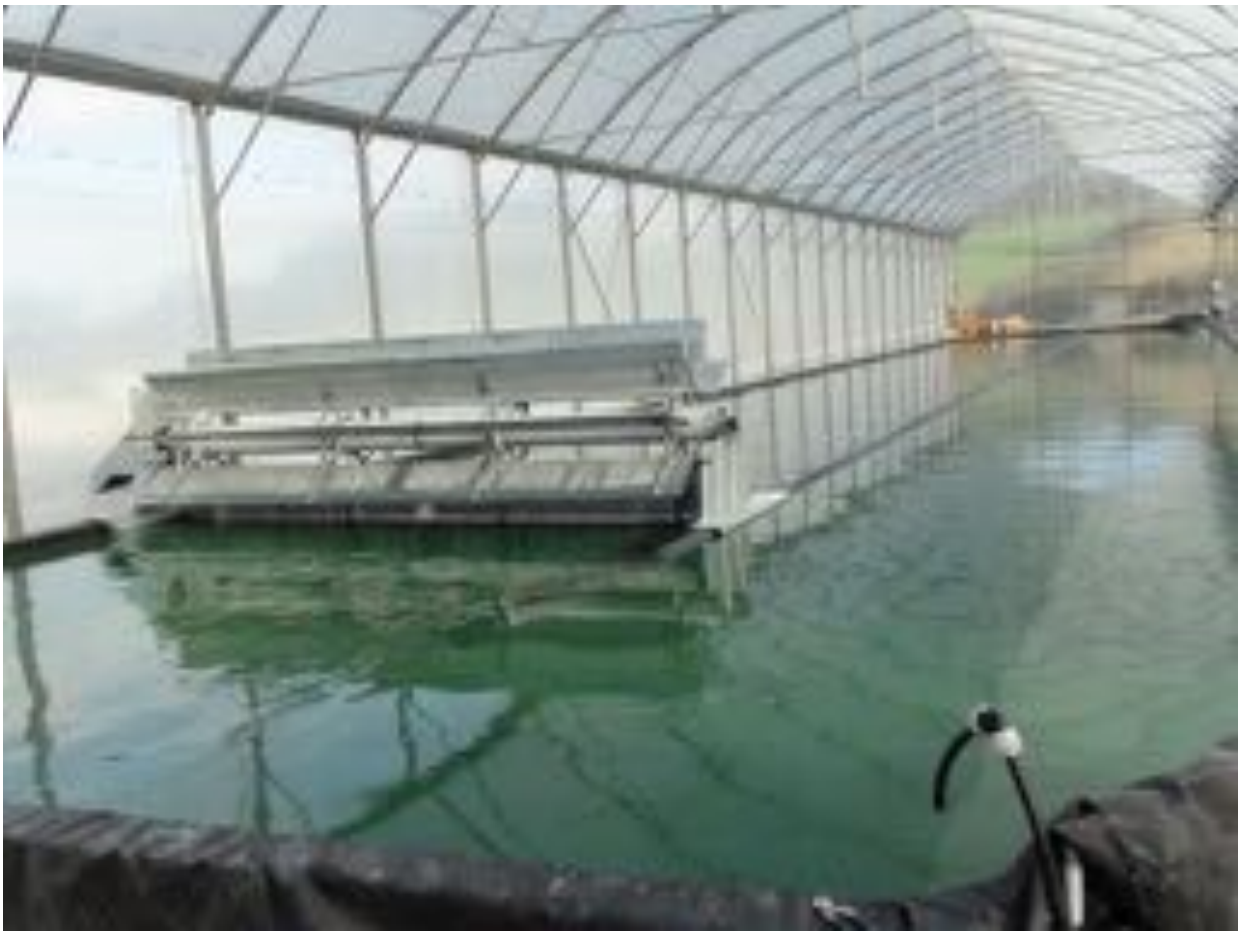
Les baches des bassins sont en en EPDM. Le toit des serres est en double vitrage gonflable. La surface des bassins sera de 1000 m² à terme.

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 connait.

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 maraicher 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'alguement »

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

<u>Milieux de culture rouges</u>

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 culturales 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 ''nutraceuticals'', 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'autres 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

****

DECEMBRE 2015

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 parait 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 apparaitre 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 du 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 présenté 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 ensemencer ton bassin de R & D qui va démarrer !

JPJ

****

LA REDACTION VOUS SOUHAITE UN BON NOËL 2015

PUIS UNE BELLE ANNEE 2016