

FEDERATION DES SPIRULINIERS DE FRANCE
PLACE MARCEL GONTIER
34800 CLERMONT L'HERAULT
TEL : 0951817934 / MOBIL : 0695374302
secretariat@spiruliniersdefrance.fr

Compte-rendu de la formation Spiruline Biologique

Mercredi 28 Mars 2018

Siège d'Écocert, L'Isle-Jourdain (32)

Formatrice : Mme Anja CHALMIN (consultante pour Inbiseco)

Présents : Mme Nathalie de Poix, Jean-françois Thèvenet, Laurent Lesceve, Gilles Planchon, Pierre Foucard, Camille Dameron, Rémi Philippon, Philippe Schoeffert, Vince Bernardot, Emmanuel Rousseau, Aurélien Cathala, Lilian Ducci, Adrien Galaret.

Excusés : Emmanuel Gorodetzky, Robert Taton, Thomas Mauvezin.

Cette formation a permis de rassembler des éléments techniques sur les pratiques des fermes industriels bio de spiruline. À la demande générale des participants une attention particulière a été portée sur leurs moyens de fertilisation bio d'origine végétale.

I. Éléments techniques généraux sur le suivi des bassins :

- La souche de spiruline est régulièrement renouvelée. Les fermes accordent une attention particulière à cela en allant chercher la souche dans la mer d'Arabie (mer d'Oman) !! Le prélèvement dans le milieu naturel est effectué en bateau et ensuite le tri au laboratoire.
- La concentration des minéraux dans les bassins doit rester stable (mesures journalières) :

Azote = 1,7 à 2,5 g/l (azote totale)

Phosphore = 0,2 à 1,2 g/l

Potassium = 0,3 à 1,0 g/l

- Approvisionnement régulier et constant des intrants (très important).
- Pas d'ajout de CO₂ ni de Bicarbonate. Pour cela ; maintien d'une température basse (30 cm d'hauteur d'eau sur plusieurs hectares) et faible productivité. Également apport indirect de sucre (carbone) dans la préparation de la fertilisation. Productivité moyenne de 0,3g/L /jour ! (au mètre carré avec 10 cm d'eau, cela fait 30 g/m²/jour !!!?? C'est beaucoup, avez-vous mieux compris que moi ?)

II. Les moyens et processus de fertilisation :

Anja a distingué 4 grandes lignes directrices pour choisir son moyen de fertiliser :

- Sous-traitance de la fabrication d'intrants liquides prêts à la consommation par des entreprises privées. (C'est ce qu'on fait aujourd'hui)
- NOAW : Projet européen de Recherche & Développement (2016-2020). Recherche avec des fonds publics.
- Nostoc et bactéries associées fixatrices de diazote. (Piste de recherche). *Elle ne nous a pas clairement dit si des entreprises utilisent un procédé similaire.*
- Fermentation aérobie de biomasse riche en protéines. C'est ce que Anja connaît le mieux, nous choisissons à l'unanimité d'approfondir ce procédé.

Étant tenue à la confidentialité par les entreprises avec lesquelles elle travaille, Anja propose de faire 3 ateliers répartis en 3 thèmes liés à ce procédé. Ces ateliers ont permis de chercher les solutions envisageables. La formation a été construite de manière à ce que les réflexions du groupe mènent aux solutions techniques.

Pour ce faire trois groupes ont été créés sur les trois principaux axes de recherche.

Groupe 1) Atelier recherche de biomasse protéique.

Ce groupe avait pour but de lister des plantes et graines riches en protéines (équivalent azote). Un taux entre 20 et 30% de protéines serait convenable.

La notion d'intrant local et régulier est pris en compte. De plus que l'intrant doit avoir une qualité alimentaire sur le critère métaux lourds. Donc de fait sont exclus les cueillettes sauvages comme l'ortie.

J'ai ajouté quelques chiffres recherchés spécifiquement pour les cultures en bio.

Parmi les plantes retenues :

- Luzerne : 18-19 % de protéines de la matière sèche. Rendement : 2500 kg/ha
- Consoude : 30 % de protéines de la matière sèche. Rendement : 80 000 à 300 000 kg/ha
- Autres Légumineuses : Trèfles, Vesces, Pois (25% de protéines), etc.

Parmi les graines retenues :

- Soja : 35-45 % de protéines de la matière sèche. Rendement : 800 kg/ha
- Orge : 11% de protéines. Rendement moyen en bio d'orge d'hiver : 1500 à 4500 kg /ha. Rendement moyen en bio d'orge de printemps : 2500 à 5000 kg/ha.
- Drêche : résidus de malt d'orge produit par les brasseries. 19 à 30% de protéines de la matière sèche.
- Maïs : 10% de protéines. Rendement moyen en bio : 5500 kg/ha
- Blé : 12,5% de protéines. Rendement moyen en bio : 3000 kg/ha

Autres sources importantes de protéines mais avec risque potentiel de métaux lourds ou autres polluants :

- Nostoc : 40% de protéines
- Algues : 25-35% de protéines

Dans mon petit guide nutritionnel des plantes de François Couplan, je trouve en tête de liste des graines riches en protéines mais non oléagineuse :

- Lentille (28%)
- Pois cassé (25%)
- Vesce (24%)
- Haricot sec (23%)
- Faîne (fruit du hêtre) (22%)

Groupe 2) Atelier recherche de Levures et bactéries :

Définition levure : Champignon unicellulaire qui provoque la fermentation de matières organiques.

Les levures dégradent les grosses protéines en acides aminés qui deviennent bio-disponible pour la spiruline.

Pour l'utilisation dans notre procédé de fermentation, on pourrait distinguer 2 grands types :

- Les levures et bactéries lactiques (production d'acides aminés + CO₂)
- Les bactéries acétiques

Visiblement, ce serait les lactiques qui pourraient fonctionner.

D'après Jeff la famille des Saccharomyces semble être une piste intéressante (levure de bière ou levure boulanger).

Jeff propose de contacter LAFFORT qui est une entreprise française spécialisées dans les levures afin de connaître le type de levure qui pourrait correspondre.

Groupe 3) Atelier Technique :

Cet atelier c'est surtout focaliser sur les différents types de filtration. Et la méthode à élaborer pour gérer ce cycle.

- Filtration fine à 0,2 microns : filtre à sable et à plaque (en cellulose)
- Filtration à tambour sous-vide pour les matières en suspension.
- Centrifugation
- Filtration à charbon : Pour la couleur et pollutions physico-chimique (ML).
- Stérilisateur UV
- Distillation ?

III. Éléments techniques sur le procédé de fermentation :

Le principe est d'ensemencer un bassin rempli d'eau avec les levures, du sucre et de la matière première (MP) choisi (plante ou graine).

Principe biologique d'obtention des minéraux :

Après ensemencement, les levures dégradent la MO alimentaire sélectionnée en minéraux+acides aminés.

C'est une fermentation aérobie.

On confectionne des bassins idem que pour la spiruline (les industriels on 30cm de hauteur d'eau).

Le système d'agitation/oxygénation est le même que pour la spiruline.

Volume d'eau nécessaire en rapport au volume de milieu de culture de spiruline cultivée : **3 à 5% du volume total.**

Plage de température pour le développement des levures : 15 (mini-mini) - 28°C. L'idéal étant 20

pH du milieu : 6-7

Contrairement à la spiruline plus ça produit et plus le Ph aura tendance à chuter.

Les quantités de levure nécessaire à l'ensemencement sont celles prescrites à l'achat des levures (proportion définie comme pour le pain). L'apport de levures se fait uniquement à l'ensemencement.

L'apport de sucre et de MP se fait quotidiennement. On doit trouver un équilibre entre l'apport de sucre+MP+eau et la quantité de minéraux+eau prélevés (eux aussi quotidiennement). *Suggestion NDL : peut-être s'équiper d'un refractomètre pour mesurer le sucre.*

Le sucre doit être raffiné. (Ex : 1 tonne de sucre raffiné = 2 tonnes de bagasse sont produites).

Dosage : 5 à 10 %

Si l'on utilise des graines, ces dernières doivent être moulues afin d'optimiser la dégradation. Jeff propose de les aplatir comme pour les flocons.

D'après les éléments d'Anja, les industriels utilisent des graines à 90 % et en l'occurrence du soja.

Rapport quantité de MP/ quantité de spiruline produite :

- 3kg de biomasse sèche pour 1kg de spiruline sèche produite (moyenne).
- Si ça marche bien : 1 kg de biomasse pour 900 g de spiruline

Exemple : si utilisation d'orge à rdmt 6000 kg/ha comme MP ; 1ha d'orge pour 2,5ha de culture de spiruline !!!!

IV. Autres sujets :

- Produits de nettoyage : il faut que tous les ingrédients du produit soient utilisables en bio. (100%)
- Nettoyage des bassins : mécanique ou vapeur.
- Conversion : Notifier à l'organisme de contrôle lorsque le début de la conversion prend effet (photos, plan de nettoyage, appel téléphonique).
- Bassin béton = qualité alimentaire

Le bâtiment où nous étions est la plus grosse construction en paille d'Europe !