

Activité 4 – Agrosystème spiruline au Togo

Un agrosystème est un système créé par l'exercice de l'agriculture (culture, élevage, ...) pour répondre aux besoins de l'Homme. Un agrosystème est donc contrôlé en permanence par l'Homme. Artificiel et saisonnier, le temps de renouvellement de sa biomasse est extrêmement court.

Problème - Comment l'Homme crée-t-il et contrôle un milieu favorable pour cultiver une espèce qu'il a choisi ?

C3-Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre

Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents

Spiruline au TOGO <https://www.youtube.com/watch?v=4mxhdKU2hRI>

Eco spiruline <https://www.youtube.com/watch?v=Fa45j8n-hI>

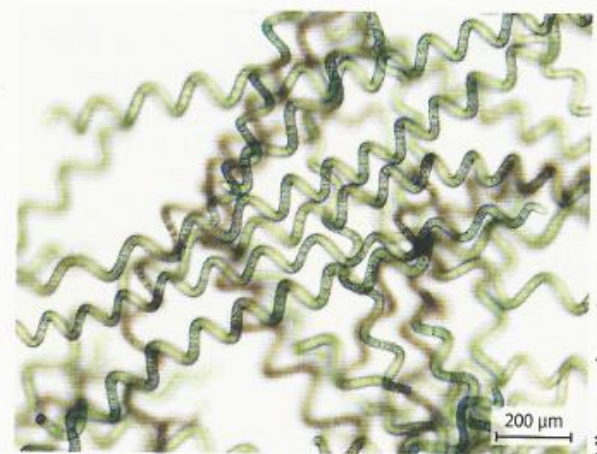
<http://www.renaissanceafrique.org/que-faisons-nous/production-de-la-spiruline/>

Un exemple d'agrosystème : une ferme de cyanobactéries

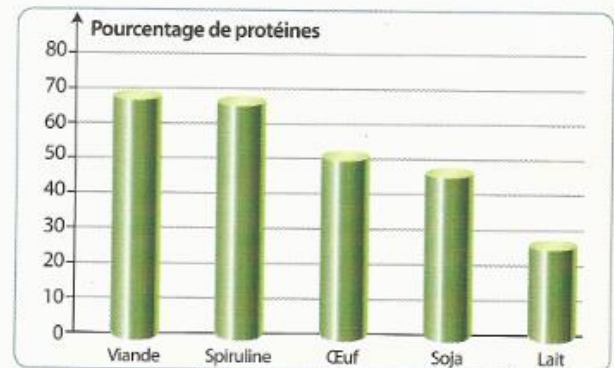
La spiruline est une cyanobactérie aquatique réalisant la photosynthèse. C'est un aliment traditionnel de certaines populations africaines : elle est récoltée dans des lacs, puis séchée sous forme de galettes. Des fermes de spiruline ont été implantées dans plusieurs pays africains pour lutter contre la malnutrition : cet aliment est en effet très riche en protéines.



b. La ferme de spiruline d'Agou Nyogbo au Togo



a. Spirulines (*Arthrospira platensis*)



c. Comparaison du taux de protéines dans la masse sèche de différents aliments

Source : ANSES

1 La spiruline, un aliment traditionnel

La culture de la spiruline nécessite des températures comprises entre 20 °C et 43 °C. L'éclairement naturel (12 h par jour toute l'année) apporte l'énergie nécessaire à la photosynthèse.

La culture se fait dans des bassins en béton, avec une hauteur d'eau de 30 cm pour éviter les variations trop importantes de température. La spiruline vit en milieu basique et saumâtre : le pH est maintenu entre 8 et 10 grâce à des **intrants** (bicarbonate de sodium : 8 g.L⁻¹ ; chlorure de sodium : 5 g.L⁻¹).

Ce pH élevé évite la prolifération de micro-organismes et d'insectes indésirables ; l'utilisation de **produits phytosanitaires** est donc inutile.

D'autres ions sont apportés dans le milieu de culture (dont magnésium, calcium, nitrate, phosphate), ils permettent la croissance de la spiruline.

Le CO₂ nécessaire à la photosynthèse est apporté par l'atmosphère. Le milieu de culture est agité pour favoriser les échanges gazeux.

Source : Manuel de culture de la spiruline, JP Jourdan

2 Les caractéristiques d'une aquaculture de spiruline

Des entrées et sorties du système en partie contrôlées par l'Homme

Eau	3 800 L
CO ₂	2 kg
Nitrate de potassium (KNO ₃)	500 g
Sulfate de magnésium (MgSO ₄)	30 g
Chlorure de calcium (CaCl ₂)	20 g
Phosphate de monoammonium (NH ₄ H ₂ PO ₄)	50 g

Source : Manuel de culture de la spiruline, JP Jourdan

Les apports nécessaires pour produire un kilogramme de matière sèche de spiruline

La spiruline est récoltée par filtration sur des toiles très fines. L'eau est réinjectée dans les bassins. La quasi-totalité de la biomasse produite est **exportée** : la décomposition de la matière organique en matière minérale dans les bassins est donc presque nulle. La ferme d'Agou Nyogbo a une superficie de 700 m² ; le **rendement agricole** est de 6 g de matière sèche de spiruline par m² et par jour.

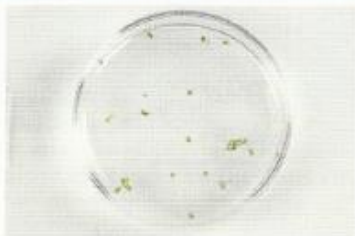





3 Des flux de matière dans une ferme de spiruline

Les lentilles d'eau (*Lemna minor*) sont des plantes aquatiques flottantes, fréquemment observées à la surface des mares. Ce sont des organismes très différents des spirulines : ce sont des eucaryotes pluricellulaires et non des bactéries. Cependant, comme les spirulines, les lentilles d'eau réalisent la photosynthèse : leurs besoins nutritifs sont donc proches.

Protocole

Des lentilles d'eau sont mises en culture à 20 °C avec une alternance de 16 h de jour et 8 h de nuit pendant deux semaines dans deux milieux :

- Milieu A (eau distillée sans sels minéraux) : modèle d'une culture sans intrants ;
- Milieu B (eau avec sels minéraux, dont potassium, calcium, magnésium, nitrate et phosphate) : modèle d'une culture avec intrants.

		Surface occupée par les lentilles		
		t = 0	t = une semaine	t = deux semaines
Milieu A		0,31 cm ²		0,47 cm ²
				0,80 cm ²
Milieu B		0,30 cm ²		1,05 cm ²
				1,69 cm ²

Culture de lentilles d'eau

4 Modéliser l'apport d'intrants pour augmenter la production de biomasse dans une aquaculture

➤ Protocole TP : Culture de lentilles d'eau
➤ Tutoriel Mesurim et fichiers fournis

Une ferme de spiruline est un agrosystème

→ Montrez les caractéristiques de cet agrosystème en utilisant notamment le modèle des lentilles d'eau.