

**LA SPIRULINE NAYALGUE  
PROJET DE PRODUCTION INTEGREE  
AU BURKINA FASO**

**M. SAWADOGO<sup>\*</sup>, J. B. NIKIEMA<sup>\*\*</sup> et M. COMPAORE<sup>\*\*</sup>**

*\* UFR/Sciences de la santé, université de Ouagadougou, laboratoire de biochimie*

*\*\*Direction générale de la pharmacie, des laboratoires et du médicament, Ministère de la santé*

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

- **CAMEG** : Centrale d'Achat de Médicaments Essentiels Génériques
- **CMA** : Centre Médical avec Antenne Chirurgicale
- **CODEGAZ** : Coopération Développement Gaz de France
- **CREN** : Centre de Récupération et d'Education Nutritionnelles
- **CSPS** : Centre de Santé et de Promotion Sociale
- **CTA** : Centre de Traitement Ambulatoire
- **DGPML** : Direction Générale de la Pharmacie du Médicament et des Laboratoires
- **DGPV** : Direction Générale des Productions Végétales
- **DMPT** : Direction de la Médecine et Pharmacopée Traditionnelles
- **DN** : Direction de la Nutrition
- **DRS** : Direction Régionale de la Santé
- **IRSS** : Institut de Recherche en Sciences de la Santé
- **kW** : kilowatt
- **LNSP** : Laboratoire National de la Santé Publique
- **MAHRHA** : Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
- **MEG** : Médicaments Essentiels Génériques
- **MESSRS** : Ministère des Enseignements Secondaire, Supérieur et de la Recherche Scientifique
- **OCADES** : Organisation Catholique de Développement et de Solidarité
- **ONATEL** : Office National de Télécommunication
- **ONG** : Organisation Non Gouvernementale
- **PSTE** : Pays Pauvres et Très Endettés
- **PTME** : Prévention de la Transmission Mère-Enfant
- **SMI** : Santé Maternelle et Infantile
- **SONABEL** : Société Nationale Burkinabé d'Electricité
- **TECHNAP** : Technologies Appropriées
- **UCP** : Unité de Coordination du Projet
- **UFR/SDS** : Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Santé

- **VIH :** Virus de l'Immunodéficience Humaine

## **I- INTRODUCTION**

La spiruline est une « algue bleue » microscopique qui depuis des siècles fait partie intégrante des habitudes alimentaires traditionnelles de certaines populations telles que les Aztèques du Mexique et plus proche de nous les Kanembous du Tchad.

La spiruline connaît un regain d'intérêt croissant depuis ces cinquante dernières années comme l'attestent les nombreuses publications scientifiques qui lui sont consacrées et qui ont permis de découvrir en elle de multiples vertus tant du point de vue nutritionnelle que thérapeutique.

### **Du point de vue nutritionnelle on peut relever :**

- Son exceptionnelle richesse en protéines, (50 à 70% de son poids sec) soit le double des teneurs connues chez les meilleures sources de protéines végétales. Les protéines de par leur teneur en acides aminés essentiels et leur bonne digestibilité sont d'excellente qualité ;
- Sa richesse en acides gras essentiels qui place la spiruline parmi les meilleures sources connues juste à côté du lait maternel et de quelques huiles végétales peu courantes ;
- Certains composants de ses glucides (sucres) présentent des effets radio protecteurs et surtout des propriétés immunostimulantes et immunorégulatrices ;
- La spiruline s'est illustrée par ses teneurs importantes en certaines vitamines notamment les caroténoïdes (provitamine A), vitamines du groupe B et surtout la vitamine B12 qui est exclusivement présente dans les produits animaux. Elle est quatre fois plus riche en vitamine B12 que le foie cru, longtemps considéré comme la meilleure source.
- La spiruline présente des teneurs intéressantes en certains minéraux tels que le fer, le magnésium, le calcium, le phosphore et le potassium. Sa teneur en calcium, phosphore et magnésium sont comparables à celle du lait.

**Du point de vue thérapeutique :**

De la composition chimique de la spiruline et sa valeur nutritionnelle exceptionnelle découlent de multiples applications thérapeutiques dont les plus importantes sont :

- Le traitement des carences nutritionnelles : malnutrition protéino-énergétique sévère et carence en micronutriments (anémie ferriprive, anémie pernicieuse et hypovitaminose A) ;
- Une activité antivirale en empêchant la pénétration des virus dans la cellule humaine et donc leur réplication. Cet atout pourrait être exploité dans la lutte contre l'infection au VIH en abaissant la charge virale chez les personnes infectées et leur permettant de vivre plus longtemps et de mener une vie plus normale. Par ailleurs la transmission du virus d'une mère séropositive à son enfant pourrait être inhibée ;
- Le renforcement du système immunitaire est une autre opportunité pour la lutte contre le VIH/SIDA, les maladies opportunistes ainsi que les cancers ;
- La prévention contre les cancers, et les radiations radioactives ;
- Des effets positifs sur les taux de cholestérol sanguin ;
- Un effet protecteur du rein ;
- Le traitement de certaines affections dermatologiques, etc...

Au regard de tous ces avantages nutritionnels et thérapeutiques de la spiruline qualifiée « d'aliment thérapeutique » ou nutraceutique, sa vente et sa consommation ont beaucoup augmenté dans les pays développés en tant que complément alimentaire pour les régimes diététiques, les sportifs de haut niveau et les végétariens.

Sa production à grande échelle dans des pays comme le Chili, les Etats Unis, l'Inde, le Japon, la Thaïlande et la Chine a beaucoup influencé la production mondiale estimée à l'heure actuelle à 3000 tonnes par an.

## **II- JUSTIFICATION**

Compte tenu des prévalences relativement élevées de la malnutrition et des carences en micronutriments (Vit A, Fer, iode ...) particulièrement parmi les enfants en bas âge et les femmes en âge de procréer, ainsi que l'ampleur de la pandémie du SIDA dans notre pays, la vulgarisation de la consommation de la spiruline à faible dose comme complément alimentaire pourrait constituer une solution alternative ou complémentaire permettant entre autres de juguler ces fléaux.

Une ferme pilote de production de spiruline a été créée à Koudougou en 1999 sous la direction de l'OCADES en partenariat avec l'Association Française CODEGAZ. La capacité de production actuelle de cette ferme estimée à 170 kg par mois s'avère insignifiante pour satisfaire la demande sans cesse croissante de la spiruline dont les vertus sont de plus en plus connues de la population. Une autre ferme de production à petite échelle existe aussi à Loumbila.

Dans une vision de santé publique, et dans le contexte de la lutte contre la pauvreté, l'Etat pourrait aider à augmenter la production de la spiruline et à en vulgariser la consommation au profit du plus grand nombre de ces citoyens qui vivent dans l'insécurité alimentaire chronique et pour qui la trithérapie demeure à nos jours inaccessible.

On enregistre d'ores et déjà au Burkina Faso la consommation spontanée de la spiruline par de nombreuses personnes vivant avec le VIH dans le but de ralentir la progression de la maladie ou de mieux supporter les effets secondaires de la thérapie antirétrovirale.

Ce projet tout en permettant de contrôler des problèmes majeurs de santé publique (malnutrition et VIH/SIDA) contribuera par ailleurs à la lutte contre la pauvreté par les emplois stables qu'il va générer mais surtout en permettant aux couches sociales les plus pauvres et recourir à un mode de thérapie relativement peu onéreuse.

Par ailleurs la spiruline, en retardant la dégradation de l'état général des personnes vivant avec le VIH/SIDA permet à ces dernières de continuer à mener une vie active par conséquent productive contribuant ainsi à lutter contre la pauvreté.

S'il est exact qu'une masse importante de publications scientifiques sont consacrées à la spiruline, ces études ont été réalisées selon des méthodologies et dans des contextes socio-économiques et géo climatiques différentes de celles du Burkina.

Afin d'accompagner dans le cadre de ce projet un élan de production et de consommation à grande échelle de la spiruline, des informations fiables et pertinentes doivent être disponibles. C'est pourquoi au début de ce projet il est nécessaire d'effectuer un certain nombre d'études ciblées sur la santé afin de mieux préciser les conditions d'utilisation de la spiruline dans notre contexte.

**Population cible :** Compte tenu de la capacité de production de la ferme, trois groupes ont été ciblés pour bénéficier de la spiruline qui y sera produite :

- **Groupe 1 :** Les enfants de moins de 5 ans souffrant de malnutrition grave et pris en charge dans les CREN ;
- **Groupe 2 :** Les personnes vivant avec le VIH ;
- **Groupe 3 :** au sein de la population générale, toute personne soucieuse d'améliorer son état de santé.

### **III- OBJECTIFS**

#### **1- Objectif général**

Contribuer à l'amélioration de la santé de la population grâce à l'utilisation de la spiruline.

#### **2- Objets spécifiques**

- Produire à terme 600 kg/mois de spiruline dont 25% seront réservés au groupe 1, 20% au groupe 2 et 55% pour le groupe 3 ;
- Créer localement une entreprise pérenne capable de s'autofinancer à partir de la 4<sup>ème</sup> année du projet ;
- Contribuer à résorber le chômage par la création de 40 emplois stables ;
- Servir d'unité pilote de production de spiruline qui pourra susciter d'autres initiatives au niveau national et au niveau sous régional ;
- Garantir la qualité de la spiruline produite ;
- Améliorer l'efficacité de la prise en charge des malnutris graves par l'introduction de la spiruline dans le protocole de récupération nutritionnelle ;
- Utiliser la spiruline comme complément de la prise en charge des personnes vivant avec le VIH/SIDA en vue de ralentir la dégradation de leur état général ;
- Utiliser la spiruline chez les femmes enceintes séropositives comme moyen de réduction du risque de transmission mère enfant du VIH ;
- Promouvoir l'utilisation de la spiruline à travers les systèmes de soins de santé et de vulgarisation agricole ;
- Rendre disponible et accessible la spiruline dans les structures de dispensation de médicaments (dépôts MEG et pharmacies privées) ;
- Développer une forme appropriée d'utilisation de la spiruline adaptée aux différents groupes cibles.

#### **IV- DESCRIPTION DES ACTIVITES**

Les principales activités à entreprendre s'inscrivent dans quatre domaines :

- Production de la spiruline ;
- Santé et vulgarisation de la spiruline ;
- Recherche ;
- Suivi/évaluation.

##### **1) Dans le domaine de la production**

Les activités suivantes liées à la construction de la ferme, à la production de la spiruline, à la commercialisation et la distribution en gros du produit seront essentiellement confiées à OCADES et au consortium CODEGAZ/TECHNAP :

###### **a) Essais et mise en service**

Il s'agit d'une approche progressive de l'installation par tranche de 1200 m<sup>2</sup>, au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

###### **b) Production de la spiruline**

L'exploitation de la ferme et donc la production de la spiruline se fera progressivement en quatre étapes annuelles, de la deuxième à la cinquième année.

##### **2- Dans le domaine de la Santé /Vulgarisation**

Au niveau du secteur de la santé et de la vulgarisation les principales actions vont consister à :

- Entreprendre des essais complémentaires pour confirmer et mieux préciser les modalités d'utilisation de la spiruline pour le traitement de la malnutrition sévère ;
- Rendre progressivement disponible la spiruline tout au long de la pyramide sanitaire ;
- Assurer le contrôle externe de la qualité de la spiruline ;
- Assurer l'information et la promotion de la spiruline auprès du personnel de la santé et d'encadrement agricole.

Ainsi les activités suivantes sont retenues :

a) Tester à travers un essai pilote dans un certain nombre de CREN de la DRS de Koudougou l'efficacité et les modalités d'emploi de la spiruline pour la récupération nutritionnelle. Cet essai sera réalisé par la Direction de la Nutrition en collaboration avec la DRS et les districts sanitaires concernés.

b) Approvisionner de façon prioritaire les CREN et les CTA puis progressivement, les circuits de distribution de la CAMEG. Cela facilitera la prescription de la spiruline aux différents groupes cibles qui fréquentent les centres de santé en l'occurrence les malnutris graves et les personnes vivant avec le VIH/SIDA.

Les dépôts MEG seront ravitaillés par la CAMEG alors que les CTA et CREN pourront s'approvisionner directement auprès de la ferme de production ou des points de vente les plus proches.

c) Organiser cinq (5) ateliers d'information et de sensibilisation sur la spiruline à l'intention du personnel de santé aussi bien des hôpitaux que des CMA et CSPS ainsi que du personnel d'encadrement agricole chargé des activités de technologies alimentaires.

Ces ateliers seront décentralisés par DRS ou par districts sanitaires ;

d) Produire des supports didactiques (prospectus et dépliants) pour l'information et la sensibilisation des différents intervenants et des populations cibles ;

e) Assurer périodiquement le contrôle de la qualité de la spiruline du point de vue de sa composition en nutriments et de son innocuité.

Cette activité sera assurée soit par le LNSP soit par le laboratoire de l'UFR/SDS.

### **3) Dans le domaine de la recherche**

a) Mener une étude pilote pour tester l'efficacité et les modalités d'utilisation de la spiruline dans la prise en charge des personnes vivant avec le VIH/SIDA.

Cette étude sera confiée à l'IRSS et réalisée dans un certain nombre de CTA de Ouagadougou et Bobo en collaboration avec des ONG et /ou Associations de prise en charge de ces malades ;

b) Mener une étude pilote pour tester l'efficacité et les modalités d'utilisation de la spiruline dans le cadre de la prévention de la transmission mère-enfant du VIH (PTME).

Elle sera également exécutée par l'IRSS en collaboration avec des structures de suivi des femmes enceintes (SMI, Maternités) ;

c) Faire un essai de formulation galénique de la spiruline adaptée aux besoins de chaque groupe cible ;

d) Organiser un colloque ou atelier de dissémination des résultats de la recherche et autres informations scientifiques sur la spiruline.

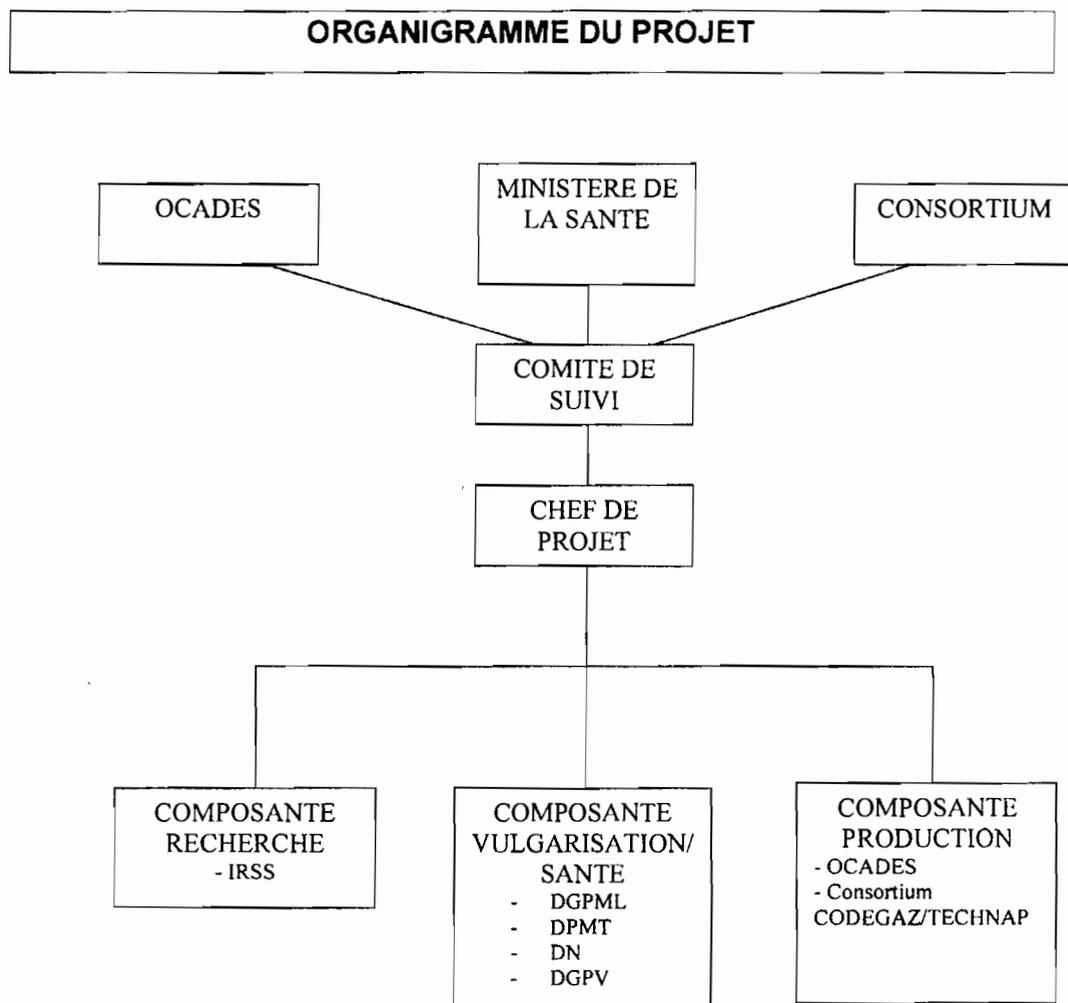
### **4) Dans le domaine de suivi/évaluation**

La coordination et le suivi/évaluation relèveront de l'unité de coordination du projet (UCP) et d'un comité de suivi du projet auquel prendront part l'OCADES et CODEGAZ. Elle se fera sur la base d'un système de suivi/évaluation et une liste d'indicateurs arrêtés de commun accord.

Les composantes suivantes pourraient être retenues pour le suivi/évaluation :

- Le suivi/supervision
- La production de rapports périodiques
- Les réunions du comité de suivi
- Les audits externes
- Les évaluations.

V- Mise en œuvre du projet



## **VI- RESULTATS ATTENDUS**

### **1 - Dans le domaine de la production**

- Tous les CREN du pays disposent et utilisent la spiruline pour la récupération nutritionnelle ;
- 100% des malnutris internés dans les CREN de la DRS de Koudougou et au moins 80% des malnutris des autres CREN du pays ont reçu la spiruline ;
- la spiruline est disponible dans tous les CREN, CTA et dans au moins 30% des dépôts MEG ;
- au moins 2000 personnes vivant avec le VIH/SIDA utilisent régulièrement la spiruline ;
- 100% des médecins, au moins 50% des infirmiers et 100% du personnel d'encadrement agricole ciblé ont été sensibilisés à l'utilisation de la spiruline ;
- la spiruline mise sur le marché répond aux normes de qualité du point de vue de sa composition et de sa qualité hygiénique ;
- des supports didactiques sont disponibles pour servir de base à l'information et à la sensibilisation des intervenants
- les modalités pratiques adaptées à notre contexte sur l'utilisation de la spiruline dans le cadre de la prise en charge des malnutris sévères, des malades du VIH/SIDA ainsi que dans la prévention de la transmission mère-enfant du VIH sont connues ;
- des formes appropriées d'administration de la spiruline selon les groupes cibles existent ;
- une ferme de 3.600 m<sup>2</sup>, d'une capacité de production de 7.200 kg/an de spiruline est fonctionnelle dans des conditions de pérennité assurée ;
- une population de 60.000 personnes (tous groupes cibles confondus) utilisent chaque année la spiruline dont :
  - 16.600 enfants malnutris sévères ;
  - 2.000 personnes vivant avec le VIH/SIDA ;

- 44.000 personnes désireuses d'améliorer leur état de santé ;
- 42 emplois directs et stables sont créés pour la production de la spiruline.

## **2 – L'impact sur la population cible**

- l'efficacité de la récupération nutritionnelle est améliorée à travers une réduction des délais de séjour au CREN, une augmentation des taux de récupération nutritionnelle et une baisse de la mortalité dans les CREN ;
- les taux de transmission du VIH de la mère à l'enfant ont diminué ;
- l'état général des personnes vivant avec le VIH se dégrade moins vite pour leur permettre de vivre plus longtemps et de mener une vie normale ;
- une expertise nationale est développée sur la production et l'utilisation de la spiruline
- la création d'une soixantaine d'emplois directs et indirects contribue à lutter contre le chômage et la pauvreté

## **VII- CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

Si les principales contraintes sont levées, l'exécution de ce projet contribuera incontestablement à résoudre les problèmes de malnutrition, de VIH/SIDA et de la pauvreté.

En démontrant la faisabilité et la viabilité des fermes de grandes dimensions réalisées sur place avec un maximum de moyens locaux, ce projet pourrait être répliqué dans un premier temps à l'intérieur du Burkina puis dans d'autres pays de la sous-région confrontés aux mêmes problèmes de santé que le Burkina. On pourrait citer comme exemples le Niger, le Bénin, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal.

Dans cette perspective la ferme de ce projet pourrait dans les années à venir faire office de « ferme école » pour notre pays et les autres pays de la sous-région.

En faisant la preuve de sa viabilité ce projet pourrait ouvrir la porte au financement de fermes similaires par les circuits classiques y compris celui du secteur privé.

La promotion de la spiruline qui sera faite de façon passive ou active au cours de ce projet va engendrer une augmentation de la demande que la production actuelle de la seule ferme de Koudougou ne pourra satisfaire. Il va sans dire que l'extension des fermes existantes (par exemple Loumbila) et la création de plusieurs autres fermes de la même envergure dans d'autres régions du pays sont à encourager.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1- Bujard E. et al.** Composition and Nutritive Value of Blue Green Algae (Spirulina) and their Possible Use in Food Formations. 3<sup>rd</sup>. International Congress of Food Science and Technology, Washington 1970.
- 2- Hudson B J F. et Karis I G.** The lipids of the Alga Spirulina. J. Sci. Fd. Agric. 25, 1974; p 759-763.
- 3- Clément G.** Production et constituants caractéristiques des algues *Spirulina platensis* et maxima. Ann. Nutr. Alim., n° spécial 29, 1975 ; p 477-487.
- 4- Quillet M.** Recherches sur les substances glucidiques élaborées par les spirulines. Ann. Nutr. Aliment.29, 1975; p 553-561.
- 5- Delpeuch F., Joseph A. et Cavalier C.** Consommation alimentaire et apport nutritionnel des algues bleues (*Oscillatoria platensis*) chez quelques populations du Kanem (Tchad). Ann. Nutr. Alim., n° spécial 29, 1976 ; p 497-516.
- 6- Anusuya D M. et Venkataraman L V.** Supplementary value of the blue green algae *spirulina platensis* to rice and wheat proteins. Nutr. Rep. Internat. 1983; 28: p 1029-1035.
- 7- Johnson P. et Shubert E.** Availability of iron to rats from Spirulina, a blue alge. Nutrition Research 6, 1986; p 85-94.
- 8- Fox R D.** Algoculture: la spiruline, un espoir pour de la faim. Edisud, Aix-en-Provence, ISBN 2- 85744-262-9, 1986; 319 p.
- 9- Bucaille P.** Intérêt et efficacité de l'algue spiruline dans l'alimentation des enfants présentant une malnutrition protéino-énergétique en milieu tropical. Thèse de doctorat. Université Paul Sabatier Toulouse III 1990.
- 10- Durand-Chastel H.** La spiruline algue de vie. Bull. Inst. Océano, Monaco, n° spécial 12, 1993; p 7-11.
- 11- Seshadri C V.** Large scale nutritionnal supplementation with Spirulina. All India Coordinated Project on Spirulina. Shia Ann Muruggapa Cheittian Research Center (MCRC) Madras, India, 1993.
- 12- Belay A., Ota Y., Miyakawa K., Shimamatsu H.** Current : Knowledge on Potential Health Benefits of Spirulina. Journal of Applied Phycology. 1993; p 235-241.

- 13- Falquet J.** Spiruline ; Aspects nutritionnels. Antenna Technology. Genève, 1996; 22 p.
- 14- Ehua E G.** La spiruline au secours des enfants malnutris: Résultats d'un essai de réhabilitation nutritionnelle à Dakar à propos de 59 cas. Thèse de Médecine, Dakar, 1996.
- 15- Plan National d'Action pour la Nutrition (PNAM)** du Burkina Faso, 1997 Ouagadougou Burkina Faso.
- 16- Centre National de Nutrition (CNN).** Enquêtes épidémiologiques sur les carences en micronutriments dans 15 provinces. Ministère de la santé : PDSN, 1997; 127 p.
- 17- Sall M G., Dankoko B., Badiane M., Ehua E. et Kuakuwin.** La spiruline : une source alimentaire à promouvoir. Médecine d'Afrique Noire, 1999, 46 (3) : p 140-142.
- 18- Jourdan J P.** Manuel de culture artisanale de la spiruline : cultivez votre spiruline. Antenna Techn., Genève, Suisse, 1999; 129 p.
- 19- Ag Bendeck M.** Les pratiques prometteuses et les leçons apprises dans la lutte contre la carence en vitamine A dans les pays de l'Afrique Subsaharienne. Basics, 2000.
- 20- Kaboré F.** Réhabilitation nutritionnelle des enfants malnutris VIH positifs et négatifs par la spiruline et le misola à Ouagadougou. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA), Université de Ouagadougou, 2001; 45 p.
- 21- Dansou D K.** Développement et valorisation de la culture de la spiruline (*Spirulina platensis*) au Burkina Faso. Mémoire de Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées (DESS), Ouagadougou 2003; 64 p.
-