

« La Spiruline peut-elle être un atout pour la santé et le développement en Afrique ? »

Étude réalisée par l'IRD
pour le Ministère de l'agriculture et de la pêche

**Revue critique réalisée par
cinq experts à partir de documents d'étape**

ELEMENTS DE DISCUSSION POUR LA REVUE CRITIQUE DU RAPPORT : « LA SPIRULINE , UNE REPOSE A LA MALNUTRITION EN AFRIQUE : ETAT DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES, BILAN DES EXPERIENCES ET ENJEUX DE COOPERATION INTERNATIONALE »

Etude commandée par le MAP à l'IRD, avec la collaboration d'ONGs.

Dr m. bensalem, médecin de recherche clinique – Service des maladies infectieuses - Centre hospitalier d'Annecy

A-INTRODUCTION

La spiruline semble être bien connue à travers le monde, du lac du Tchad où elle est consommée naturellement depuis de nombreuses années, aux productions industrielles américaines ou chinoises, elle est présentée comme un élément original et intéressant pour répondre aux besoins de la malnutrition dans les pays en voie de développement (PED), où les carences nutritionnelles sont sources de morbidité et de mortalité.

Dans les pays industrialisés, son exploitation s'oriente sur une vision de la santé dont le niveau est bien plus exigeant, axé sur le bien-être.

La promotion des avantages potentiels nutritionnels et ou thérapeutiques de l'algue est bien réelle ; mais qu'en est-il sur le plan scientifique ?

B-QUE NOUS APPORTE LE DOCUMENT DE L'IRD ?

1^{er} – des données importantes sur les éléments constitutifs de l'algue, sa taxonomie, sa composition chimique en contraste avec l'absence de données scientifiques.

Tous ces éléments sont d'ordre descriptifs ; il n'existe pas d'études scientifiques indiquant l'impact ne serait que théorique, de ces composants dans la nutrition de l'être humain.

De plus, ces constatations sont présentées comme bénéfiques, et véhiculent d'emblée une perception positive qui peut être fautive et dangereuse en terme de santé.

Il est dommage que les éléments nutritifs potentiellement intéressants de la spiruline n'ont pas fait l'objet d'une attention particulière ; par exemple, nous n'avons pas le descriptif des études démontrant la biodisponibilité du fer (page 2), et de la vitamine A (page 22). La méthodologie des études réalisées pour améliorer certaines pathologies (diarrhées, infections respiratoires aiguës, paludisme) n'est pas décrite (page 33).

Autre point : les expériences réalisées sur les animaux (poulets, rats) (pages 16, 34) sont présentées avec des conclusions plutôt convaincantes ; là aussi, il n'existe pas d'avis d'experts scientifiques qui indiqueraient la vigilance face à ces expériences chez les animaux : en effet, il est important de signaler que l'expérimentation d'une molécule ou d'une substance chimique en laboratoire ne permet jamais de prévoir complètement ses effets chez l'homme. L'absence de données médicales déstabilisent le lecteur non averti et peuvent l'orienter à tort vers une efficacité de la spiruline en terme de nutrition chez l'être humain ; par exemple, il n'est pas indiqué la déficience de la spiruline en acides aminés essentiels communs aux céréales ou aux légumineuses auxquels elle est associée, ce qui relativise sa richesse protéique (absence de complémentarité protéique).

Par contre,

1- l'analyse critique (page 27) des différents essais thérapeutiques réalisés chez l'homme est intéressante car elle montre :

-l'intérêt scientifique de la spiruline sur la malnutrition en Afrique (qui est la question posée)

-l'absence d'éléments convaincants en faveur de la spiruline, en partie liée à des méthodologies insuffisantes.

2-les éléments d'apport nutritionnels (apport calorique négligeable, descriptif des nutriments page 72) sont aussi intéressants mais sans doute présentés tardivement dans le rapport. La précision de la forme de la spiruline fait défaut (fraîche ou sèche ?) En effet, ceci vient souligner un autre point : la qualité nutritionnelle de la spiruline après transformation. Elle devrait être mieux étudiée et précisée : exposition solaire et impact sur la dégradation de certains éléments, en particulier de la vitamine A (page 51).

2eme- des données relativement peu importantes sur la toxicité de la spiruline

Qu'elle soit d'origine naturelle ou induite par l'homme, cette toxicité potentielle semble peu étudiée dans le rapport.

Cette question est importante à soulever et à vérifier, même si l'objectif de l'utilisation de cette algue semble plutôt être une consommation à court terme ou de manière sporadique : d'une part, sur le plan éthique, d'autre part parce qu'elle concerne des personnes vulnérables, d'autant qu'il s'agit de femmes enceintes et d'enfants de bas âge.

Cette question se pose surtout pour la spiruline artisanale.

Il existe dans la présentation des données de ce rapport un certain contraste entre l'inventaire des composants chimiques présentés comme bénéfiques alors que la toxicité est succinctement évoquée et même éliminée sans, là aussi, d'arguments scientifiques.

On évoque :

- les dérivés de paraffine pouvant être cancérogènes (page 18)
- les cyclitols décalcifiants (page 19)
- la toxicité potentielle de certaines souches d'algues (page 42)
- les substances utilisées en Afrique potentiellement toxiques ou contaminées lors de productions artisanales (comme les intrants)
- risques liés à l'absence d'hygiène et d'entretien des bassins, la pollution des cultures (bactéries, métaux lourds responsables d'atteintes rénales par exemple) (page 63)

Ceci d'autant que la surveillance de la qualité sanitaire des aliments est certainement moins rigoureuse que dans les pays développés et celles des pays qui assurent des productions industrielles de spiruline(page 55).

- les spirulines génétiquement modifiées

3eme-une recherche développée sur l'aspect technique des cultures

La présentation de données importantes sur la faisabilité et le coût relatif de la production artisanale de la spiruline, tout comme celle des composants chimiques, peuvent là aussi induire le lecteur à occulter la question principale du sujet, à savoir l'intérêt nutritif de la spiruline dans la malnutrition en Afrique (page 75).

L'impressionnante distribution à l'échelle mondiale influence également le jugement d'un lecteur peu averti, alors que l'intérêt nutritif humain n'a pas été démontré.

4eme-des éléments peut être inappropriés

La spiruline est une proposition de réponse à certaines carences nutritionnelles en Afrique. Intérêt de certaines données rapportées :

- dyslipidémies qui sont une problématique médicale des pays riches (page 37 et 38)

-orientation de la production vers d'autres usages (colorants, diététique amincissant, cosmétologie, compléments alimentaires pour animaux)

Cela permet néanmoins de comprendre en partie :

- que cette hyperproduction mondiale exerce un certain envoûtement vis à vis de cette algue,
- répond bien plus à une question de bien-être émanant de l'opinion de consommateurs de pays riches (page 63)
- et concerne un commerce qui profite surtout à des pays développés.

C-CONCLUSION

Le rapport est incomplet en terme de données scientifiques épidémiologiques et cliniques.

La présentation des données dans le rapport donne l'impression que la spiruline peut répondre aux problèmes de malnutrition.

La production à une échelle industrielle de la spiruline depuis de nombreuses années n'a pas répondu aux problèmes de malnutrition en Afrique.

Il semble intéressant d'envisager des études épidémiologiques observationnelles sur le terrain, auprès des populations consommant la spiruline naturelle.

Si on envisageait des études comparatives évaluant l'apport supplémentaire de la spiruline dans les programmes de nutrition, ces essais devraient être effectués par des personnes indépendantes ; en effet, il paraît bien difficile d'évaluer objectivement un essai si on est en même temps chargé de la produire ou d'en tirer un quelconque bénéfice.

Les essais pour déterminer l'efficacité spécifique des composants comme la vitamine A et le fer ne sont pas réalisables, dans le respect de l'éthique, puisque des traitements efficaces existent (la carence en vitamine A est source de cécité ; celle en fer de morbidité et de mortalité, notamment autour de la maternité).

Rappelons que les journaux scientifiques n'acceptent pas un essai ne respectant pas la double règle de validité scientifique et éthique.

En nous appuyant sur les éléments suivants :

- la composition nutritive déficiente de la spiruline (amino acides limitants)
- l'absence de données pharmacologiques évaluant l'apport des micronutriments, surtout après transformation de l'algue (dégradation des éléments vitaminiques, biodisponibilité du fer)
- les risques sanitaires et toxiques liées à sa production,

il paraît plus judicieux de **s'orienter vers d'autres solutions pour lutter contre la malnutrition** comme la création de jardins potagers, qui peut être source d'économie locale et servir de support efficace pour l'éducation à la santé. Ils ne nécessitent ni études épidémiologiques, ni l'aide ou l'importation de matières à long terme ; et l'enrichissement profite de façon immédiate et prioritaire à la population locale.

ANALYSE CRITIQUE DE L'ETUDE INTITULÉE : « LA SPIRULINE, UNE RÉPONSE À LA MALNUTRITION EN AFRIQUE ? »

Une expertise a été commandée par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP) transmise par la Direction générale des politiques économique, européenne et internationale.

La mission est la revue critique d'une vaste expertise qui a eu pour sujet : « La spiruline, une réponse à la malnutrition en Afrique ? État des connaissances scientifiques, bilan des expériences et enjeux de coopération internationale ».

D'une part parce que, « parallèlement au développement de sa production à une échelle industrielle, notamment aux Etats Unis et en Asie, l'intérêt de la spiruline à des fins nutritionnelles s'est accru dans les pays en voie de développement... les constructions d'unités de production se sont multipliées un peu partout dans le monde. » D'autre part parce que, « l'intérêt que portent les ONG et les acteurs impliqués dans les initiatives conduites, en particulier en Afrique, contraste avec le peu d'enthousiasme des partenaires du développement et des institutions internationales. »

De sorte que « Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche estime opportun de réaliser un état des lieux des connaissances scientifiques sur l'intérêt et les limites de la spiruline pour lutter contre la malnutrition. Faire un bilan critique des expériences conduites en particulier en Afrique ; **identifier à cette occasion les freins au développement de la spiruline en Afrique, les leviers ou solutions pour y remédier, le potentiel et les perspectives de développement ; enfin initier une réflexion sur l'intérêt de cette thématique pour l'aide publique au développement et la coopération internationale.** »

Méthodologie :

L'objectif de la revue critique de cette vaste expertise est d'enrichir la réflexion au travers de trois documents : un rapport d'étape n°1 qui présente et analyse l'état des connaissances ; un rapport d'étape n°2 consacré à l'analyse des expériences africaines ; enfin une note d'étape qui expose le positionnement des partenaires de développement et les enjeux de coopération ainsi que la contribution des ONG.

Après lecture des dits documents l'analyse critique peut passer par plusieurs méthodes. **La plus simple pour nous a été de la faire par rapport à des repères connus significants par rapport à la thématique centrale.** Une telle méthodologie permet semble-t-il **d'éviter un travail systématiquement comparatif des faits, des situations, des observations, des résultats qui seront de toute façon protéiformes parlant de malnutrition.** Une méthodologie manichéenne serait dommageable car réductrice.

Les Repères significants :

1- Aliments - Nutrition

Si « **aliment** » entendu comme « une **denrée nourrissante appétante et coutumière** » est un terme très ancien, probablement aussi ancien que l'homme lui-même, le terme de « nutrition », d'origine beaucoup plus récente, apparaît pour la première fois au XIX^e siècle.

L'une des contributions majeures de la nutrition du XX^e siècle a été le concept d'**alimentation équilibrée** définie comme « **un mélange approprié d'aliments susceptible de fournir les quantités minima requises des différents nutriments et de quelques autres composants alimentaires nécessaires pour soutenir la croissance et le maintien du poids corporel tout en prévenant le développement des maladies de déficience et en réduisant le risque de développer des maladies associées aux excès alimentaires néfastes** » (James, 1988)

2 - Malnutrition – Dénutrition – Surnutrition

La malnutrition désigne les carences, excès, ou déséquilibres de l'apport énergétique, protéique et/ou nutritif. Il est important bien que cela soit une évidence dans le cadre qui nous intéresse de rappeler que ce terme englobe à la fois la dénutrition et la surnutrition.

La surnutrition est un état chronique d'absorption d'aliments en quantité excessive par rapport aux besoins énergétiques, et engendre une surcharge pondérale et/ou l'obésité.

La dénutrition est due à une ration alimentaire continuellement insuffisante par rapport aux besoins énergétiques, à une malabsorption et/ou une utilisation biologique insuffisante des nutriments consommés. Elle se traduit habituellement par une perte de poids corporel.

3 - Dimensions de la question posée – Dimensions de la nutrition

3.1. Ainsi l'étude intitulée « **La spiruline, une réponse à la malnutrition en Afrique...** », bien que sous-entendue traiter de la dénutrition doit surtout insister sur l'**équilibre nutritionnel** dans son ensemble seul capable de **traiter la dénutrition et de prévenir la dénutrition et la surnutrition.** Autrement dit l'étude peut être exprimée « **La spiruline, une réponse à l'équilibre nutritionnel en Afrique...** » ce qui n'occulte en

aucune manière le douloureux problème de la dénutrition qui fait que c'est en Afrique que l'on trouve la population la plus jeune de la terre car « morituri proliférant ! »

3.2. Dimensions de la nutrition : une bonne santé implique une eunutrition c'est à dire un bon équilibre nutritionnel rendu possible grâce à une bonne fourniture alimentaire qui doit être diverse, variée comportant nécessairement des aliments de fortes densités nutritionnelle et énergétique.

✓ **Diversité alimentaire et Variété alimentaire :**

La **diversité** correspond à la consommation quotidienne d'aliments pris dans chacune des différentes **catégories d'aliments**, arbitrairement définies sur la base d'un nutriment majoritaire ou d'une caractéristique particulière, et définissant ainsi un **indice de diversité**. En effet selon leur composition biochimique, les aliments sont classés en cinq groupes : viande/poissons/œufs, produits laitiers, céréales/tubercules/légumes secs, matières grasses, légumes et fruits. La **valeur de l'indice de diversité** alimentaire correspond au nombre de groupes d'aliments consommés par jour. Ainsi lorsque cette valeur est supérieure ou égale à 3 on parle de forte diversité alimentaire. La Variété correspond à la consommation quotidienne d'aliments différents au sein d'une même catégorie.

✓ **Densité nutritionnelle et Densité énergétique :**

Heureusement aucun aliment naturel ne concentre tous les éléments indispensables à l'équilibre nutritionnel car le plaisir de manger et l'art culinaire n'existeraient pas.

La **densité nutritionnelle d'un aliment** représente le contenu en micro nutriments indispensables par rapport à son contenu énergétique (et non pas au poids ou au volume de l'aliment). La **densité énergétique** correspond à la quantité d'énergie apportée par l'aliment divisée par le poids ou le volume de cet aliment. La science de la nutrition privilégiant la densité nutritionnelle, **la spiruline, de par sa composition se retrouve dans le peloton de tête. Une complémentation glucido-lipidique en fait un ingrédient d'autant plus rare qu'il fournit du fer et de la vitamine B12 et de la vitamine A.**

Conclusion :

De cette importante expertise sur la place éventuelle de la « **spiruline, une réponse à la malnutrition en Afrique** » il ressort :

1°- Que la stratégie actuelle devrait être de traiter la dénutrition et prévenir la dénutrition et la surnutrition de la totalité de la population africaine. Cette action qui de toute façon sera longue dans le temps, s'avère urgente et massive avant l'adolescence, rapide et étendue chez l'adolescent et l'adulte, les personnes âgées étant une entité rarissime dans la démographie africaine actuelle.

1.1. Arrêter et faire reculer la mortalité des 6 mois à 2 ans. Dans ce cadre, concernant la **dénutrition**, il conviendrait de distinguer la **phase 1 qui est celle du diagnostic et du traitement des manifestations aiguës de la dénutrition**. Elle est nécessairement « hors foyer » et se doit d'utiliser **toute la panoplie disponible**, des moyens médicamenteux aux solutions nutritives équilibrées existantes du type « compléments alimentaires enrichis » encadrée bien sûr par l'éducation maternelle. **Cette éducation maternelle sans laquelle tout ce qui aura été fait restera dérisoire doit être bien comprise comme opération régulière permanente et prolongée.** Concernant les compléments alimentaires il convient d'une part de savoir qu'ils peuvent être moins chers mais peu efficaces en terme de **bio disponibilité**, d'autre part étant, **souvent subventionnés**, à moyen et long terme leur gratuité est dangereuse et enfin que leur fabrication in situ suppose un **transfert total de technologie bien maîtrisée** dans le temps par les autochtones, et harmonieusement et logiquement intégrée à l'ensemble du dispositif de **développement global**. Car il faudra bien passer à la phase 2 de récupération et à la phase 3 du foyer avec le cortège social de problèmes récurrents responsables de rechutes et récidives.

De ce point de vue, il nous semble que les arguments négatifs vis à vis de la spiruline, spécieux au demeurant, sont dangereux car l'analyse qui les soutient est dommageable car réductrice comme nous le verrons plus loin.

1.2. Prévenir la dénutrition et la surnutrition chez l'adulte que seront le grand enfant et l'adolescent bras effectifs d'une société non moribonde. J'ai l'habitude de dire que la santé est le pace-maker d'une économie efficace et prévoyante, elle-même primum movens de la civilisation, considérée dans son ensemble comme une création culturelle rendue possible et stimulée par l'ordre social. Par ailleurs Il convient de rappeler que **l'homme n'ingère pas des nutriments mais des aliments ; de sorte que seules les potentialités nutritives d'une catégorie d'aliments, et non un nutriment pris isolément sont déterminantes dans la lutte contre la malnutrition.** C'est donc de l'**offre d'aliments** entendus comme denrées nourrissantes rendues appétantes et coutumières qu'il s'agit et dont il a été dit plus haut qu'elle doit être **diverse, variée comportant nécessairement des aliments de fortes densités nutritionnelle et énergétique.**

2°- La spiruline est une des réponses à la malnutrition en Afrique .

2.1. « La biologie détermine les besoins spécifiques de l'espèce et de l'individu tout comme le fait que l'homme soit un omnivore. Mais c'est la culture, les règles sociales et leur apprentissage qui déterminent ce que nous mangeons réellement » (M. CHIVAS). Sur tout, dans la longue histoire de l'alimentation humaine, on observe que le choix de l'aliment a été et sera encore comme pour aujourd'hui la spiruline, dictée par le hasard et la nécessité.

En effet **la spiruline de part sa forte richesse naturelle en protéines fer et vitamine B12, acides gras essentiels doit être considérée comme un aliment, précisément un ingrédient** et non un « complément alimentaire », **très utile pour faire des mets pouvant participer efficacement à la lutte contre la malnutrition en Afrique.**

2.2. **Ainsi caractérisée la spiruline ne doit pas être opposée aux autres solutions nutritionnelles** toutes aussi utiles dans les dispositifs d'intervention qui doivent naturellement être diverses et variés. Koban-Dravina fait de pâte de céréales, le riz le plus souvent que l'on étale et dans lequel on ajoute de la pâte d'arachide. Roulée placée dans une feuille de manioc et cuite, est un excellent mets coutumier malgache. On peut légitimement penser que la fabrication de Koba aina composée de farine de maïs, riz arachide soja sucre en poudre sel iodé, tout comme Vary aina, mélange de riz légumineux brèdes et huile se soient inspirés de cette recette traditionnelle et c'est une excellent chose pour les malgaches. L'exemple de Koba aina, Koban-Dravina, Vary aina montre qu'il en est ainsi des céréales pas plus que les oléagineux et légumineux ni de la spiruline, qui consommés isolément ne peuvent assurer l'équilibre nutritionnel. C'est fort de ce constat qu'une équipe a élaboré et vient de présenter toute une gamme de mets dans les recettes desquels on retrouve **la spiruline à doses infantile et adulte** . SUNOSI promoteur de cette gamme de mets appelés **Vitanutril®** l'a mise en ligne sur le web(www.sunosi.fr) à destinée essentiellement européenne pour le contrôle de poids et les déficits nutritionnels des séniors. **À partir du même concept les promoteurs fabriquent des mets avec les ingrédients africains** : fruits sec enrobés de spiruline, farine de céréales dont le riz ou le mil, féculé de tubercules dont le manioc roui, l'igname, banane plantin, pâte d'arachide ou huile de palme, épinards, feuille de manioc, gombo , voire supports secs arachides, noix de cajou enrobés de spiruline ; purée de mangue enrichie en spiruline. Ils espèrent obtenir des ressources financières dégagées de la vente de **Vitanutril®** en Europe pour acheter des matériels de production adaptés, très simples dans leur conception et installer un atelier de production dans la ferme Nayalgué à Koudougou, structure pilote africaine qui semble la plus aboutie de la sous-région. La formation des fabricants africains se fera sur place. **L'ensemble du dispositif correspondant ainsi à un véritable transfert complet de technologie**. A titre d'exemple , deux turbines à dragées et deux cylindres à surface raclée permettant la fabrication de mix-dry adaptés à chaque recette, implantés au sein de la ferme Nayalgué productrice de spiruline constitueraient une formidable avancée dans l'offre alimentaire pour le Burkina Faso et la sous-région .Le Tô burkinabé est ainsi amélioré et il pourrait en être ainsi pour le Dihé au Tchad, la Sakassaka au Congo le Ngounza en Centrafrique le Ndolé au Cameroun.

3°-Freins au développement de la spiruline – Intérêts de cette thématique pour l'aide publique au développement et la coopération internationale.

La nutrition est par définition pluridisciplinaire interrogative de connaissances diverses. Elle a pour objet l'application, aux aliments et aux nutriments, d'un vaste champ de connaissances, incluant les moyens de les produire et de se les approprier, et les sciences fondamentales pour en comprendre et en décrire les effets physiologiques dans le but d'améliorer bien-être et santé. **Ainsi, tout au long du XX^e siècle, la science nutritionnelle a découvert les nutriments et grâce aux résultats issus de leur utilisation massive, elle a établi les standards nutritionnels formulant des recommandations et proposant des directives dans le but de prévenir les déficiences et de supporter la croissance, le maintien et le développement du corps.** Il devrait en être de même pour les mets coutumiers et la **spiruline** en fait partie (de par son histoire et on n'a fait que la remettre à l'ordre du jour par nécessité), dont la **maîtrise de production** (amélioration des techniques, réduction des coûts de production grâce au soutien d'acteurs pluri-disciplinaires) **et de l'utilisation culinaire massive inducteur d'effet rétroactif positif sur le prix de revient** (introduction dans des mets coutumiers permettant de neutraliser couleur saveur et goût freinateurs de la spiruline) devraient être un atout important dans la lutte contre la malnutrition. Toutefois il y a une distance importante entre les prémix vitaminés même peu onéreux produits par l'industrie pharmaceutique et l'élevage des cyanobactéries comestibles comme l'élevage des levures. En France le Conseil National Supérieur de l'Hygiène, l'aînée de l'AFSSA, avait en son temps reconnu la spiruline comme « algue-légume ». Distribuée en France pour le moment question de mode pour l'Europe, elle doit au contraire être, en association aux aliments coutumiers, une arme efficace supplémentaire pour l'Afrique. Une bonne exploitation de ce nouvel aliment est de toute évidence un important levier de création d'emploi. La technologie de production de mieux en mieux maîtrisée, la diffusion comme ingrédient

dans les mets coutumiers produiront nécessairement un effet rétroactif positif sur la baisse des coûts de production. **Quant aux études cliniques susceptibles de prouver l'efficacité de la spiruline dans cette « pathologie » commune qu'est la malnutrition en Afrique, elles ne seraient valables que si elles étaient conduites sur une grande échelle , et de façon multiculturelle regroupant par exemple trois régions africaines : l'Afrique du Nord, l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique Centrale, car chacune de ces trois régions est détentrice de l'un des trois vecteurs de la nutrition répondant aux trois types de civilisation : la civilisation du blé, la civilisation du riz, et la civilisation du manioc. On ne peut donc que s'étonner de la faible réactivité des Institutionnels Internationaux responsables de la santé et donc du développement.**

La spiruline est une algue microscopique consommée depuis longtemps de manière empirique par des populations anciennes (Aztèques, populations du Kanem...). Sa richesse nutritionnelle et sa croissance spontanée dans des régions subtropicales où sévissent fréquemment des problèmes de carences en protéines et micronutriments semble en faire un atout majeur dans la lutte contre la malnutrition.

En 2006, environ 10 millions d'enfants de moins de 5 ans sont décédés, dont plus de la moitié sur le continent africain (principalement en Afrique subsaharienne). Cette mortalité est due à un manque (qualitatif et quantitatif) de nourriture associé à d'autres pathologies (cécité, anémie...) avec affaiblissement général de l'organisme devenant plus sensible aux infections. Les carences en vitamine A, en fer et en iode sont les principales carences en nutriments qui touchent les femmes et les enfants des PVD.

Dans cette problématique, la spiruline peut-elle vraiment apporter une réponse à la malnutrition en Afrique ?

1. INTERET NUTRITIONNEL DE LA SPIRULINE

L'expertise présente la spiruline comme un aliment d'une grande richesse nutritionnelle notamment en protéines (60 à 70% du poids sec de l'algue), mais aussi en différents nutriments (fer, provitamine A, vitamine B12...). Cependant, ses qualités nutritives sont incomplètes.

• CONCERNANT LA RICHESSE EN PROTEINES

Si la spiruline offre un fort pourcentage de protéines, ce dernier est à relativiser étant donné la faible quantité consommée quotidiennement (rarement supérieure à 15-20g). Les apports recommandés en protéines sont 2,2 g/kg/j chez le nourrisson et diminuent avec l'âge pour atteindre 1 g/kg/j chez l'adulte. A ce titre, la spiruline présente une grande valeur nutritionnelle chez l'enfant de moins de 5 ans dont le poids dépasse rarement 15kg dans les PVD (10g de spiruline apporte 6 à 7g de protéines, soit près de 50% des besoins quotidiens d'un enfant de 10kg). Chez l'adulte, cependant, aux doses habituelles, son intérêt en tant qu'aliment hyperprotéiné demeure plus limité.

Malgré la présence de tous les acides aminés dont plus de 40% sont dits essentiels, la spiruline renferme de faibles teneurs en acides aminés soufrés (cystéine et méthionine), en lysine et en histidine. Afin de potentialiser sa valeur nutritionnelle, il est donc indispensable de réaliser une complémentation protéique en l'associant à des céréales riches en aminoacides soufrés (riz, millet...), retrouvées fréquemment dans l'alimentation de base des pays africains, et à des légumineuses (sésame, pois...) qui renferment de fortes concentrations en lysine.

Il semblerait alors pertinent d'approfondir les études déjà réalisées sur le rapport d'efficacité protéique de différents régimes associés à la spiruline, en fonction des habitudes alimentaires d'un pays.

Enfin, la spiruline est un aliment à très faible apport calorique ce qui réduit son intérêt d'un point de vue énergétique.

• CONCERNANT LES AUTRES NUTRIMENTS

La vitamine C, très importante pour le bon fonctionnement du système immunitaire, ne se retrouve qu'à l'état de trace. Elle pourra cependant être apportée par des fruits tropicaux abondants dans certains pays d'Afrique (mangues, fruits de la passion, papayes...).

D'autres nutriments sont très mal représentés comme le zinc et le sélénium. Un enrichissement du milieu est possible mais cela suppose un coût financier plus important. En revanche, la spiruline, étant une algue d'eau douce, ne contient pas d'iode (oligo-élément indispensable à l'organisme).

L'utilisation de spiruline se justifie dans les carences en vitamine A et en fer fréquentes dans les PVD. Une carence en vitamine A, responsable de problèmes visuels (cécité), peut être compensée par la haute teneur en β -carotène de la spiruline. Du fait de l'absence de rétinol libre, seul le β -carotène se transforme en vitamine A en quantités adéquates, sans risque d'hypervitaminose A par excès de consommation (l'excès de β -carotène étant sans danger chez l'Homme).

Une carence en fer peut être réduite par l'utilisation de la spiruline. Celle-ci est à la fois riche en fer (bonne bio disponibilité chez l'Homme) et en phycocyanine, molécule qui, parmi son panel d'activités

biologiques, semble être un inducteur de l'hématopoïèse. Ces nutriments agissent de manière complémentaire dans les anémies par carences d'apport alimentaire et sont intéressants chez l'enfant, mais aussi chez la femme. Ainsi, en période de menstruation, de grossesse ou d'allaitement, la consommation de spiruline permettrait d'améliorer leur capital ferreux, se répercutant directement sur l'état de santé de l'enfant.

2. COMPARAISON ENTRE LA SPIRULINE ET LES FARINES ENRICHIES

L'expertise attire l'attention sur le coût onéreux de la spiruline comparé à des farines comme le Koba Aina. Ce paramètre financier est essentiel à prendre en compte dans la lutte contre la malnutrition : en effet, plus le prix du complément alimentaire est bas, plus on pourra proposer son utilisation à un grand nombre d'individus et avoir une action de grande envergure. L'investissement de capitaux dans la culture de spiruline doit donc être motivé par des résultats prouvant son intérêt par rapport aux farines enrichies.

• COMPARAISON AU NIVEAU FINANCIER

Les farines enrichies, préparées industriellement sous le contrôle de médecins et de nutritionnistes, renferment en quantité précise les nutriments dont l'organisme a besoin et sont produites pour un coût modique. La culture artisanale de spiruline quant à elle suppose un engagement financier lors de la création de la ferme (terrain, matériel, construction des bassins...) mais aussi tout au long de son exploitation (salaires du personnel, intrants, entretien des bassins, conditionnement du produit final...) qui se répercute sur son prix de revient. De plus, en tant que culture, son coût peut fluctuer en fonction de divers aléas : conditions climatiques, contaminations possibles des bassins...

A l'heure actuelle, la comparaison entre le prix de la fortification du Koba Aina et de celle de la spiruline est clairement en faveur de la farine enrichie. Il est donc indispensable de diminuer son prix de revient.

Des techniques simples pour améliorer la production et la qualité de la spiruline ont été proposées dans le cadre de cette expertise par Claude DARCAS et Jean Paul JOURDAN (amélioration de l'agitation, de la longévité des bassins...) et permettraient de diminuer son coût de moitié.

La distribution locale de spiruline fraîche pourrait être envisagée dans les CREN et les écoles : le produit garderait toutes ses vertus nutritionnelles (absence de dégradation due au séchage) tout en étant deux fois moins cher. Cette démarche nécessite cependant une bonne organisation, la spiruline fraîche devant être consommée dans les 48h qui suivent sa récolte. Au Burkina Faso, plusieurs fermes rencontrent un franc succès en proposant un cours d'éducation nutritionnelle aux enfants des écoles voisines, suivi d'une dégustation de spiruline fraîche.

Enfin, il serait souhaitable de favoriser la distribution internationale à prix plus élevé de façon à réduire le prix de vente de spiruline sur le marché humanitaire et local (de façon à niveler le prix du kilo sur les salaires moyens locaux).

• COMPARAISON SUR LE PLAN NUTRITIONNEL

Même si en terme de coût financier, la spiruline est désavantagée, son statut d'aliment « naturel » lui confère plusieurs points positifs.

Comme tout produit naturel, la spiruline est mieux absorbée par l'organisme qu'un produit chimique puisqu'il existe une synergie entre les différents constituants.

Outre l'intérêt nutritionnel, le potentiel thérapeutique de la spiruline doit être souligné comme un atout essentiel. Elle renferme, à la différence des farines enrichies, plusieurs molécules telles que la phycocyanine, les polysaccharides sulfatés ou certains diglycérides ayant fait l'objet d'études *in vivo* et *in vitro* pour leurs activités biologiques. Les propriétés immunostimulantes et antivirales de la spiruline présentent un grand intérêt dans la malnutrition qui affaiblit les défenses immunitaires de l'individu. Cela concerne plus particulièrement l'enfant malnutri qui, avant l'âge de 5 ans, est la cible privilégiée d'infections souvent mortelles (système immunitaire encore immature). D'autres études attribuent à la spiruline des activités anti-inflammatoires, hypocholestérolémiantes, hypotensives... De nombreuses recherches sont entreprises sur ces sujets.

3. INTERET DE LA SPIRULINE COMME OUTIL DE DEVELOPPEMENT

L'intérêt de la spiruline ne se limite pas à ses seules vertus nutritionnelles. Elle pourrait occuper une place de premier choix en tant qu'outil de développement. En Afrique, dans plusieurs pays comme le Burkina Faso ou le Mali, une forte mobilisation autour de la spiruline s'est organisée. Les gouvernements lancent des projets de grande envergure (comme Nayalgué) et les communautés locales fournissent matériels et terrains afin de promouvoir des fermes de spiruline dans le pays.

- **UNE CULTURE LOCALE POUVANT S'INTEGRER DANS LES HABITUDES ALIMENTAIRES**

La spiruline se développe naturellement en zones subtropicales et sa culture artisanale dans ces régions chaudes du globe devient possible avec l'aide technique des ONG présentes. Seuls les intrants sont à importer, le matériel nécessaire est facilement accessible et la récolte aisément réalisable, même dans des endroits fréquemment soumis à des délestages électriques. La culture d'un aliment *in situ* est plus accessible aux populations locales, interpelle d'avantage qu'un produit d'exportation ce qui facilite son acceptation et sa consommation. Dans le cas de la spiruline, les pays pourraient s'approprier sa culture afin qu'elle s'intègre petit à petit dans les habitudes alimentaires. Par ce biais, elle deviendrait, non seulement un palliatif au problème de la malnutrition en Afrique, mais un réel outil de développement des PVD.

- **UN MOYEN DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE D'UN PAYS**

Les fermes de spiruline représentent un moyen de lutte contre le chômage et d'acquisition d'un savoir-faire essentiel à la responsabilisation des individus. Il ne s'agit pas dans ce cas d'assister un pays, mais de le former à des techniques pour devenir plus indépendant. La plupart des fermes ont une vocation humanitaire avec une réelle prise de conscience de l'intérêt de la spiruline pour améliorer l'état nutritionnel d'un pays, mais elles sont aussi très motivées pour s'impliquer dans un contexte commercial. Ce dernier passe par la mise en place d'un réseau de distribution et de communication efficace et d'une stratégie d'éducation adaptée à la population locale sur les qualités nutritionnelles de la spiruline.

Le cas de la mutualisation des moyens par les producteurs de spiruline du Burkina Faso est un bon exemple d'une volonté d'organisation au sein même du pays afin de réaliser un produit de qualité qui pourra être commercialisé et entrer dans un réseau de distribution. Ainsi, les burkinabés se sont appropriés la spiruline comme un aliment représentatif de leur pays ayant valeur de qualité (logo « spiruline du Burkina Faso »). Un moyen intéressant de pérenniser les fermes serait de favoriser le commerce international afin de vendre la spiruline à un meilleur prix. Cependant, les PVD se heurtent à des problèmes d'ordre logistique : problèmes de transport (état des voies de communication, conditions climatiques...), écoulement et gestion des stocks, mauvais réseau de télécommunication...

Cette approche économique est fondamentale pour le développement d'un pays mais n'incite pas à considérer la spiruline comme une solution d'urgence à la malnutrition en Afrique. Dans ce dernier cas, il faut agir rapidement pour nourrir un maximum de personnes. Modifier les habitudes alimentaires et développer un pays prend du temps.

4. INCERTITUDES CONCERNANT LA SPIRULINE

- **PRODUCTION GLOBALE DE SPIRULINE**

Les données fournies par l'expertise sont centrées sur la production de spiruline en Afrique. Or, de nombreuses fermes existent aussi en Asie dont la production reste difficile à évaluer. Il est néanmoins indispensable de la chiffrer car la seule production africaine serait insuffisante pour agir à grande échelle sur la malnutrition.

- **QUALITE DE LA SPIRULINE**

Plusieurs des constituants de la spiruline sont sensibles à l'oxydation et pourraient facilement être détruits par un mauvais séchage ou une exposition prolongée à la lumière. Sa haute valeur nutritionnelle est donc intimement liée à son bon procédé de fabrication. Certains dosages, comme celui des vitamines, sont très coûteux et ne pourront être réalisés que quelques fois dans l'année. Il existe une réelle volonté des exploitants à produire une spiruline de qualité régulièrement contrôlée et dont le conditionnement est de plus en plus amélioré. Dans certains pays, sa commercialisation requière même une AMM (Burkina Faso). Cependant, il est indispensable de garantir la qualité nutritive du produit. Dans le cas contraire, les farines enrichies seraient beaucoup plus sûres à utiliser.

- **INSUFFISANCE DE DONNEES SCIENTIFIQUES PRECISES**

Plusieurs questions demeurent sans réponses précises :

- *Quelle est la toxicité réelle de la spiruline ? A-t-elle des effets secondaires à long terme ?*

Même s'il n'existe apparemment pas de toxicité avérée, l'inclusion de la spiruline dans des programmes nutritionnels nécessite de prouver son innocuité chez l'Homme à l'aide des connaissances et des techniques actuelles. Les études de toxicité des paraffines, datant de plusieurs années, ne mériteraient-elles pas d'être remises à jour ? Si la spiruline ne semble pas renfermer dans son génome le matériel permettant la synthèse des cyanotoxines, le séquençage de son ADN est

encore incomplet. Qu'en est il de certaines molécules responsables de la maladie d'Alzheimer que 98% des cyanobactéries synthétisent?

- *Quel est réellement le domaine d'activité de la spiruline : nutritionnel et /ou autres ?*

Différentes études ont été menées en utilisant la spiruline dans des domaines très variés : les MPE chroniques ou aiguës, à différents stades de récupération nutritionnelle, en préventif ou en curatif, en complément alimentaire chez les patients séropositifs, à titre de régulateur de la glycémie, comme anti-inflammatoire... En parcourant la littérature, le lecteur se sent perdu parmi toutes les activités présumées de la spiruline et il serait souhaitable de définir dans quels cas précis son utilisation est pertinente en terme de santé publique.

- *Présente-t-elle un réel intérêt comme substance immunostimulante et antivirale?*

Si beaucoup d'études ont été effectuées chez l'animal, il manque des études chez l'homme portant sur de gros effectifs pour obtenir des résultats interprétables. D'autre part, lors de l'administration de spiruline par voie orale, quel est l'effet de l'absorption intestinale et du premier passage hépatique sur des molécules comme les polysaccharides sulfatés ?

- *A quel type de sujets s'adresse la spiruline ? Quelles sont les doses efficaces ?*

La spiruline est principalement utilisée chez l'enfant malnutri, mais aussi chez l'adulte, dans les cas de parasitoses, d'infections virales... Dans beaucoup d'études, la quantité administrée varie en fonction des moyens financiers mis à disposition (parfois 2, 3, 5, voire 10g). Il est indispensable de connaître avec précision les doses efficaces de spiruline en fonction de la pathologie et du type de patient.

- **PHARMACOLOGIE DE LA SPIRULINE ET DE SES CONSTITUANTS**

Il est regrettable que pharmacodynamie et pharmacocinétique restent encore inexplorées. Il manque des données précises qui seraient des points de repère importants pour la communauté scientifique et qui permettraient de donner des réponses quant à l'efficacité de cette algue et son utilisation dans la malnutrition. Certaines molécules comme les polysaccharides sulfatés ne sont étudiées qu'*in vitro*. Or, ces dernières peuvent être dégradées, même partiellement, par les sucs digestifs avant absorption par l'organisme, et les études réalisées prouvent qu'il est nécessaire de disposer de la structure entière pour qu'un effet satisfaisant soit visible. Il en est ainsi pour la plupart des constituants : quel est l'effet de la dégradation des enzymes digestives sur les principales molécules ? Qu'est ce qui est réellement absorbé par l'organisme ?

- **VALIDITE DES PROTOCOLES EXPERIMENTAUX**

Les protocoles expérimentaux réalisés manquent souvent de rigueur scientifique et l'interprétation des résultats en souffre. La plupart des études ont été menées sur des échantillons trop faibles pour être réellement exploitables et sont souvent biaisées (manque de suivi quant à l'observance des patients...). Il est difficile de réaliser des protocoles en double aveugle dans les PVD mais il serait possible de travailler sur de gros effectifs pour améliorer l'exploitation des données. A partir du moment où l'innocuité de la spiruline est clairement démontrée, son incorporation à d'autres distributions alimentaires permettrait d'étudier son acceptation et ses effets en réalisant par exemple des tests entre différents villages.

- **POSITIONNEMENT DES PARTENAIRES INTERNATIONAUX**

Il paraît clair que la spiruline a fait les frais d'un engouement excessif ces dernières années où elle était souvent présentée comme une algue miracle. Actuellement, les partenaires internationaux adoptent des positions négatives ou ambiguës sur l'utilisation de la spiruline au sein de programmes alimentaires. Malgré cela, il est intéressant de remarquer que la FAO participe activement au projet *dihé* qui concerne la culture de spiruline naturelle sur les berges du lac Tchad.

Peut être est ce simplement le manque de certitudes scientifiques qui freine les partenaires internationaux pour investir dans un programme nutritionnel incluant la spiruline ?

CONCLUSION

Malgré son coût onéreux par rapport aux farines enrichies, la spiruline, outre ses qualités nutritives, renferme des molécules présentant un potentiel thérapeutique qui pourrait lui donner une place de premier choix dans les stratégies de lutte contre la malnutrition en Afrique.

Comme dans un dossier d'Autorisation de Mise sur le Marché, il serait souhaitable d'effectuer pour la spiruline :

- Un dossier SECURITE avec un volet « innocuité » qui rassemblerait les données toxicologiques, et un volet « résidus » qui présenterait la pharmacocinétique des résidus.

- Un dossier EFFICACITE avec exposition des essais pré cliniques (pharmacodynamie, pharmacocinétique, tolérance et résistance) réalisés en laboratoire, et des essais cliniques en station expérimentale et sur le terrain.

Si l'efficacité de la spiruline était clairement démontrée, s'appuyant sur des protocoles rigoureux, des effectifs importants et des doses efficaces précises, elle pourrait répondre aux Objectifs du Millénaire pour le Développement de l'OMS (objectifs 1, 4 et 5). Elle pourrait être utilisée quotidiennement en association à l'alimentation traditionnelle, tout en favorisant le développement du pays (ce dernier point étant essentiel en terme d'aide humanitaire).

Le congrès international « Spiruline et Développement » qui s'est déroulé du 28 au 30 avril 2008 à Madagascar reflète bien l'implication des scientifiques, médecins et ingénieurs de toute nationalité autour de cette algue. Une réelle motivation des PVD existe pour combattre, grâce à la spiruline, les problèmes de malnutrition. Beaucoup de médecins l'utilisent en complément alimentaire ou en association à des traitements thérapeutiques, et les résultats satisfaisants sur le plan clinique encouragent à poursuivre les recherches. Malgré toutes les réserves évoquées, tous sont d'accord pour dire que « ça marche !! ».

Revue critique du travail d'expertise « La spiruline, une réponse à la malnutrition en Afrique ? » préparé par l'IRD, à la demande du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

Analyse de Jacques FALQUET, responsable scientifique de l'ONG Antenna Technologies :

La question posée ne me semble pas pouvoir trouver de réponse par ce seul travail. En effet celui-ci ne peut être considéré comme une étude indépendante d'impact des projets spirulines en matière de lutte contre la malnutrition en Afrique.

Le travail de l'IRD constitue une bonne base documentaire sur l'état des connaissances scientifiques en matière de spiruline, ainsi que sur le recensement et la description d'une partie des unités de production existantes en Afrique (de l'Ouest essentiellement). On y trouve aussi les avis de différents acteurs (ONGs, nutritionnistes, ministères,...) mais ceux-ci ne sont guère que des opinions pratiquement dépourvues d'argumentation scientifique.

Ce travail met bien en évidence le manque de preuve indiscutable d'efficacité (ou d'inefficacité) de la spiruline en matière de lutte contre la malnutrition, les quelques études cliniques disponibles laissant à désirer, soit sur le plan méthodologique soit sur le plan statistique. Il reste bien sûr une accumulation de témoignages favorables dont l'ampleur ne ressort pas assez du présent travail. Par ailleurs, le nombre croissant de publications scientifiques faisant état d'effets thérapeutiques associés à la consommation de spiruline est mentionné, mais malheureusement pas mis en relation avec la problématique « malnutrition ». C'est regrettable dans la mesure où ce cloisonnement empêche peut-être une meilleure compréhension des effets du produit. Il y a là, sans doute, un reflet des craintes des promoteurs de la spiruline de verser dans une vision « potion miracle » de la spiruline (déjà bien trop présente). Il suffit pourtant de suivre régulièrement la littérature scientifique pour se rendre compte de la croissance spectaculaire du nombre et de la qualité des publications concernant de près notre sujet : il faudra bien en tenir compte, ne serait-ce que parce que certaines publications font état d'effets secondaires indésirables de la spiruline dus à son action fortement immunostimulante... Or, dans le cas de la malnutrition, un effet immunostimulant n'est certainement pas sans intérêt !

Il semble que diverses inhibitions incitent certains à se rabattre sur des arguments de composition de la spiruline pour en déduire soit son intérêt soit son absence d'intérêt... Dans les deux cas, il s'agit d'une démarche regrettable car la focalisation sur le produit (où plutôt sur « ce qui est connu de la composition du produit ») empêche d'appréhender le cœur du sujet qui devrait être l'évaluation des *stratégies de lutte contre la malnutrition faisant appel à la production locale de spiruline*.

Je reste donc « sur ma faim » du fait d'un certain manque à la fois de profondeur et d'envergure de l'analyse de l'IRD.

La question posée par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP) nécessite d'inscrire la spiruline dans le cadre global d'une *politique de développement*. Il s'agit

donc d'aller bien plus loin que de recenser les hauts et les bas d'une série de productions de spiruline, ou de revenir sur les plus et les moins de la composition moyenne de ce produit, ou encore de recueillir les opinions et les a-priori des uns ou des autres. Il faut se donner les moyens de déterminer l'impact "santé publique locale" de telles implantations, y ajouter les aspects économiques en terme d'emplois générés et de viabilité des entreprises créées, de marketing et de diffusion. A cela on ajoutera des paramètres concernant l'éducation nutritionnelle découlant de ces projets et bien sûr une estimation de la résilience des stratégies "spiruline" face aux situations de crise si fréquentes en Afrique. Lorsque de tels paramètres pourrons être sérieusement évalués, il sera alors envisageable de les comparer aux valeurs correspondantes issues d'alternatives plus classiques. Ces matériaux constitueront les bases indispensables à une comparaison "coût-efficience" de différentes stratégies de lutte contre la malnutrition en Afrique.

Bien entendu, pour être crédibles, de telles études devraient être menées par des organismes indépendants : c'est ce que l'on serait en droit d'attendre par exemple de l'IRD. A ce titre, l'étude actuelle pourrait constituer une sorte de base documentaire, un premier pas en vue d'une véritable évaluation d'efficience seule à même de répondre à la question posée par le MAP.

Je ne peux donc que recommander la mise sur pied, avec la rigueur et les moyens adéquats, de véritables études indépendantes de l'impact des stratégies incluant la spiruline. A ce propos, le cas du programme « NUTRIDEV », soutenu par l'IRD et le GRET au Vietnam me semble exemplaire au niveau méthodologique. Ce travail de longue haleine a été évalué avec succès quant à l'efficacité (en conditions contrôlées) des formules nutritionnelles développées sur place. Pourtant, lors de la réunion du 18 avril au Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, nous avons été informés de résultats extrêmement décevants des mesures d'efficience (conditions réelles) de ce programme. S'il est avéré, un tel échec devra bien sûr être soigneusement analysé mais il s'agira également d'avoir le courage d'en tirer les enseignements et peut-être d'abandonner certaines certitudes. Je souhaite personnellement qu'une même qualité d'évaluation permette aux acteurs impliqués dans les « programmes spiruline » de décider en connaissance de cause si il y a lieu ou non de poursuivre dans les directions qu'ils se sont fixées jusqu'ici. Je ne doute pas que l'ensemble des ONGs impliquées partagent cette attente et seraient prêtes, si nécessaire, à d'éventuelles remises en question. A ce stade, le présent rapport d'expertise n'autorise malheureusement pas ce processus.

Genève, le 15 mai 2008

Dr Jacques Falquet
Resp. Scientifique
Antenna Technologies – Genève
Mail : jfalquet@antenna.ch

Jacques Berger, nutritionniste, directeur de recherche IRD
UR 106 NALIS « Nutrition, Alimentation, Sociétés »

Commentaires sur le document intitulé
« La spiruline, une réponse à la malnutrition en Afrique ? État des connaissances scientifiques,
bilan des expériences et enjeux de coopération internationale »
Loïc Charpy, Marie José Langlade et Romain Alliod¹

Remarques préliminaires

Ce document se veut être un état des connaissances scientifiques actuelles mais rien n'est indiqué sur la façon dont la recherche bibliographique a été conduite qui permette de juger de sa pertinence et de sa qualité. En fait cette synthèse apparaît très largement inspirée, pour sa trame et son contenu, d'un ouvrage maintes fois cité par les auteurs, ouvrage émanant d'une ONG faisant la promotion de la spiruline. Une large part des références bibliographiques concerne des communications à congrès, documents divers, articles ou ouvrages n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation scientifique (et qui ne sont pas facilement accessibles aux experts) ce qui limite la pertinence du document et son analyse.

Ce document donne des informations diverses sur la spiruline. Toutefois son objectif principal étant de répondre à la question de savoir si la spiruline peut-être une réponse à la malnutrition, mes commentaires seront restreints aux informations relatives à la nutrition.

Les « nutritionnistes de l'IRD », sans plus de précisions, sont à deux reprises cités dans le document d'une façon qui peut laisser croire qu'ils aient pu y participer. Je tiens à préciser ici, qu'aucun membre de l'UR106 NALIS de l'IRD n'a pris part et ne cautionne le contenu de ce document.

Commentaires

Un des premiers arguments de ce document est de démontrer l'intérêt des potentialités nutritionnelles de la spiruline. Or il est clair que ces potentialités nutritionnelles varient largement en fonction de la souche de spiruline et surtout des conditions de son développement, naturel ou en culture et dans ce dernier cas des intrants apportés au milieu de culture, notamment des micronutriments. A partir des informations apportées dans ce document, dont toutes ne sont pas argumentées, la spiruline apparaît très déséquilibrée dans ses apports en nutriments souvent bien en dessous des besoins des individus notamment des nourrissons et des jeunes enfants, en particulier pour les spirulines naturelles (pour une dose journalière de 10 g de spiruline telle que recommandée dans ce document). La seule exception concerne l'apport de beta-carotène qui semble dans tous les cas couvrir les besoins et peut-être de la vitamine B12 mais dont la biodisponibilité chez l'homme est questionnée.

¹ Expertise réalisée le 24-07-2008 à la demande du Bureau de l'orientation économique, de l'environnement et de l'innovation du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, sur la base du document reçu par courriel le 18-06-08.

Il faut de plus prendre en compte les facteurs négatifs et effets secondaires néfastes potentiels de la spiruline, dont certains sont indiqués dans ce document, comme par exemple la présence possible de toxines, et l'aptitude à concentrer les métaux lourds. Ce document devrait statuer plus clairement sur les risques avérés ou potentiels de la spiruline.

Le chapitre sur la nutrition, ou plus précisément sur la malnutrition dans les PED, présente de sérieuses lacunes, imprécisions et limitations ce qui peut s'expliquer par l'absence de spécialiste de la nutrition dans les auteurs.

La notion de prévention de la malnutrition est brièvement évoquée dans le document mais cette approche est vite oubliée pour ne se concentrer que sur le traitement des malnutritions sévères type kwashiorkor et marasme. Or, bien qu'elles subsistent encore dans certains pays par exemple lors de famine, ces malnutritions ne représentent qu'une faible part des dénutritions rencontrées dans les PED contrairement au retard de croissance qui est un vrai problème de santé publique et qui a un réel impact sur le développement des PED. Les causes et les stratégies de contrôle des différentes malnutritions sont très différentes et cela doit être pris en compte.

Concernant le traitement des malnutritions sévères (à noter que l'OMS a depuis longtemps défini des protocoles de traitement efficaces), plusieurs des études rapportées dans le document n'ont pas été publiées et les résultats présentés, peu détaillés ou incomplets, mettent en question la validité de ces études. Certaines souffrent de sérieuses limitations qui ne permettent pas de conclusions pertinentes. Une limitation majeure est l'absence de groupe témoin qui ne permet pas de conclure à un effet de la spiruline qui est le plus souvent utilisée en complément d'autres aliments/nutriments. Quand il y a un groupe témoin ce sont les analyses statistiques improprement utilisées qui sont le facteur limitant. Deux études incluant un groupe témoin indiqueraient un effet significatif de la consommation d'1 seul g de spiruline /jour ! Mais rien dans les résultats présentés (imprécis ou incomplets) ne permet d'en vérifier l'exactitude, surtout que ces études n'ont jamais été publiées ! De plus, les spirulines utilisées dans les études présentées ne sont jamais bien décrites ni leur contenus en nutriments indiqués. Or, la plupart des spirulines naturelles ont des nutriments déficitaires. L'exemple le plus clair est celui du zinc, oligoélément indispensable à la croissance, à l'état immunitaire, à la résistance aux infections et au développement cognitif.

Les études décrites ci-dessus, qui s'apparentent sans en avoir le plus souvent les qualités requises, à des études « d'efficacité » ont une portée limitée et se doivent d'être suivies par des études « d'effectivité » qui doivent prendre en compte le coût de la spiruline, sa disponibilité, son acceptabilité par les populations et son utilisation dans le cadre d'une alimentation quotidienne (éléments qui d'ailleurs sont indiqués dans le document comme des facteurs défavorables à la pérennité de la culture de la spiruline). En effet, même si certaines spirulines démontraient une efficacité sur l'état nutritionnel de sujets en conditions contrôlées (ce qui est le cas de nombreux compléments alimentaires naturels ou enrichis) cela ne signifierait pas automatiquement que la spiruline puisse être une solution pour lutter (et surtout prévenir) contre certaines malnutritions, bien d'autres facteurs étant à prendre en compte pour assurer l'efficacité d'une intervention.

Enrichir les spirulines en plusieurs micronutriments semble possible. Mais quel est l'intérêt ou l'avantage d'envisager cette opération quand l'enrichissement direct d'aliments, inclus dans les habitudes alimentaires et utilisés quotidiennement par les populations est facile, nettement moins coûteux et sans problème toxiques potentiels ce qui n'est pas le cas de la spiruline ?

En conclusion, je citerai la position de deux organisations internationales, indiquée dans le document, qui résumant bien l'état actuel des connaissances : « *ni l'OMS, ni le PAM ne reconnaissent la spiruline comme solution pour lutter contre la malnutrition tant qu'il n'y a pas de preuves scientifiques de son efficacité ni de son efficacité, de garanties sur la qualité de la production, et que la spiruline n'est pas reconnue par une agence de contrôle alimentaire telle la Food and Drug Administration (FDA) ».*

Dans des cas très spécifiques, peu nombreux, où des spirulines poussent naturellement et sont donc accessibles à faible coût, on peut concevoir leur utilisation dans l'alimentation des populations (vérification faite de leur non toxicité). Il s'agit dans ce cas d'une approche qualifiée de diversification alimentaire, qui vise à tirer le meilleur parti des aliments disponibles localement en les associant pour couvrir l'ensemble des besoins et qui dépasse largement le cadre de la spiruline.

En revanche, recommander le développement « artificiel » de la production de spiruline pour lutter contre les dénutritions dans les PED apparaît aujourd'hui comme non justifié. Plus important, tout lobbying en ce sens pourrait avoir des effets néfastes en détournant l'attention des décideurs et des organismes financeurs de solutions viables et pérennes vers une solution très hypothétique.