Licence BHTS

HOCHARD Gaëlle

JAMRISKA Amélie

RIMBERT Sophie

LA SPIRULINE

Année 2013/2014



**PLAN**

**INTRODUCTION**……………………………………………………………….......………..3

I/ Les apports alimentaires……………………………………………………………………..4

 A/ Composition de la spiruline en protéines…………………………………………...4

 B/ Composition de la spiruline en lipides…………………………………………...…5

 C/ Composition de la spiruline en glucides……………………………………………5

 D/ Composition de la spiruline en vitamines, minéraux, acides nucléiques…………..5

Transition

II/ Les effets sur la santé……………………………………………………………………….7

 A/ La spiruline utilisé comme base thérapeutique……………………………………..7

 B/ Un effet sur le bien être……………………………………………………………..8

 C/ Son utilisation : posologie, effet(s) indésirable(s)…………………………………..

Transition

III/ La spiruline, une solution à la malnutrition ?.......................................................................

 A/

 B/

 C/

**CONCLUSION**…………………………………………………………………………………

Lexique…………………………………………………………………………………………..

Bibliographie…………………………………………………………………………………….

**INTRODUCTION**

La Spiruline est une cyanobactérie de la famille des cyanophycées (Algues Bleues) de type procaryote. Elle est classée parmi les bactéries gram négatives. La Spiruline se développe surtout dans les régions tropicales pour leurs eaux chaudes riches en nutriments. Elle présente une forte plasticité écologique et est donc retrouvée à l’état naturel dans de nombreux continents du monde tels que l’Afrique, l’Amérique latine, ou l’Asie du Sud: la spiruline est donc dite: ubiquiste. Elle est cependant moins présente en Europe et en Amérique du Nord. Pour se développer, elle a besoin d’éléments minéraux simples tels que l’eau, les sels minéraux, le CO2 et l’O2 qu’elle va directement chercher dans son environnement naturel. Elle utilise la lumière solaire comme source d’énergie grâce à son système pigmentaire.

La spiruline a une longueur moyenne d’environ 250µm et est composée de filaments mobiles de 10/12 µm de diamètre non ramifiés et enroulés en spirale. Cette forme de « minuscule ressort » donc hélicoïdale a donné son appellation « Spiruline ». Cette cyanobactérie microscopique fait partie des premiers végétaux apparus sur Terre il y a plus de 3 milliards d’années. Déjà consommée à l’époque des Aztèques, elle est utilisée de façon plus fréquente depuis plusieurs centaines d’années par certaines populations. Cependant, c’est seulement depuis les années soixante qu’elle est consommée pour ses propriétés alimentaires. Riche en protéines (aliment ayant la plus forte teneur en protéine), connue pour ses teneurs en micro nutriments, bêta-carotène (précurseur de la vitamine A), vitamine B12, acides gras, acides aminés essentiels (elle les contient tous) et fer, elle a intéressé les chercheurs, les industriels et les ONG qui se sont penchés sur ses effets sur la santé ; effets qui se sont avérés être bénéfiques tant au niveau de certaines pathologies, qu’au niveau bien être. Grâce aux études réalisées sur la spiruline, ses qualités nutritionnelles ont pu ainsi être reconnues scientifiquement ce qui a entrainé une reconnaissance et un essor de la spiruline au niveau mondial, si bien que certains voient ce micro-organisme doté de propriétés nutritives comme une arme contre la faim dans le monde. Malgré le recul et la méfiance de certains scientifiques, certains partisans de la spiruline lui confèrent d’autres vertus. De nos jours, des millions de personnes consomment de la spiruline fabriquée de façon artisanale ou industrielle.

Nous nous demanderons donc dans cet exposé si la spiruline est un aliment du futur ? une mine d’or nutritionnelle une réelle solution à de nombreux problèmes (maladies ? Faim dans le monde ? ) ou un simple effet de mode ?

Pour répondre à cela, nous étudierons dans une première partie la composition de la spiruline, puis nous étudierons ses effets sur la santé. Enfin, dans une troisième et dernière partie, nous évoquerons le fait que certains scientifiques voient la spiruline comme une solution éventuelles contre la faim dans le monde.



I/ Apports alimentaires de la spiruline

La spiruline est faible en calories, elle contient énormément de nutriments dans un petit volume, elle est donc souvent vue comme une mine d’or nutritionnelle.

 A/ Composition en protéines

 La teneur en protéines de la Spiruline est élevée. En effet elle représente 60 à 70% de sa matière sèche soit 2,5 à 3,5g de protéines par 5g de poudre. Ce pourcentage est bien plus élevé que celui du poisson (25%), du soja (35 à 45%), de la poudre de lait (35%) et des céréales (14%). Il faut savoir que la spiruline dépasse tous les autres aliments au niveau du rendement des protéines. Par comparaison, le rendement de l’hectare est 20 fois plus élevé que celui du soja, en plus de cela, la culture de la spiruline s’avère être moins contraignante: on peut la cultiver toute l’année, elle nécessite peu d’eau, pas de pesticides et à une très longue conservation de l’ordre de plusieurs années. De même, la spiruline est riche en matières azotées : il y en a deux fois plus que le soja et jusqu’à trois fois plus que le poisson.

La Spiruline possède la plupart des acides aminés ; le fait qu’elle contient tous les acides aminés essentiels qui ne peuvent pas être synthétisés par l’organisme : l’isoleucine (Ile), l’histidine (His), la lysine (Lys), la phénylalanine (Phe), la leucine (Leu), la thréonine (Thr), le tryptophane (Trp), la méthionine (Met) et la valine (Val), est très intéressant. La leucine, la valine, et l’isoleucine y sont très concentrées. On peut cependant relativiser cette richesse protéique car quand on utilise la spiruline en tant que complément alimentaire, on l’utilise en faible quantité (<10g/jour) donc cela apporte des protéines mais en quantité raisonnable. De plus, la méthionine, la cystéine (acides aminés soufrés), le tryptophane, la lysine et l’histidine, essentiels chez l’enfant, sont moins abondants, il faut donc complémenter avec des aliments qui en contiennent comme le riz, le blé, le maïs… [Déjà les Aztèques mélangeaient la spiruline avec du maïs et les populations du Tchad avec du mil]

Enfin, la spiruline ne possède pas de paroi cellulosique comme les végétaux mais une enveloppe fragile, constituée de polysaccharides. Cette faible teneur en cellulose explique le fait qu’elle ait une très bonne digestibilité de l’ordre de 75 à 83% . On peut donc la consommer à l’état naturel, sans cuisson, sèche ou humide. Par comparaison au soja, il n’y a pas besoin de traitement ce qui est avantageux car c’est pendant les étapes d’extraction et de purification que les protéines sont parfois dégradées. Au niveau des indices utilisés pour connaitre la valeur nutritionnelle d’une protéine, la spiruline a un NPU (Utilisation Protéique Nette) et un PER (efficacité protéique) élevés. En la comparant avec la caséine : protéine de base du lait, la spiruline a un meilleur NPU, PER.

 B / Composition en lipides

Les lipides représentent généralement de 6 à 10% du poids sec de la Spiruline. Sa composition en lipides est un bon équilibre entre acides gras saturés et acides gras polyinsaturés. Les acides gras sont essentiellement composés de monogalactosyl diglycéride, de digalactosyl diglycéride, de sulfoquinovosyl diglycéride et de phosphatidyl glycérol. Quant aux triglycérides, ils ne sont présents qu’à de très faibles quantités (0,3%) ce qui est bon pour la santé. La phosphatidyl choline, le phosphatidyl inositol et la phosphatidyl éthanolamine ne sont cependant pas présents en assez grande quantité. De plus, certains phospholipides ne sont pas encore définis.

La composition des principaux acides gras de la spiruline révèle que dans les acides gras, il y a surtout des acides gras essentiels ce qui incluent les oméga-3 et des oméga-6 (essentiels car l'organisme humain ne peut les produire). L’acide gamma-linolénique (non-essentiel) constitue 10 à 20% des acides gras : la spiruline ferait donc partie parmi des meilleures sources connues d’acide gamma-linolénique (avec le lait humain, et quelques huiles végétales).

 C/ Composition en glucides

Les glucides représentent 13,6 à 25% de la matière sèche des Spirulines. La paroi des Spirulines, est formée de glucosamine et d’acide muramique. Les sucres simples: le glucose, le fructose et le saccharose sont peu présents (juste des traces). La teneur en inositol est huit fois celle de la viande et plusieurs centaines de fois celle des végétaux, c’est donc intéressant.

La paroi de la Spiruline présente un faible taux de glycogène (0,5% de son poids sec) et de cellulose (0,5% de son poids frais), elle est donc facilement assimilée par les humains, même ceux qui ont une absorption intestinale faible.

La Spiruline est constituée aussi de polysaccharides sulfatés (le spirulane-calcique ou le spirulane-sodique). Ils se composent de rhamnose, ribose, mannose, fructose, galactose, xylose, glucose, d’acide glucuronique et galacturonique, ainsi que d’ions calcium et sodium et de résidus sulfatés. Ils auraient d’après des études réalisées in vitro des propriétés anticoagulantes, immunostimulantes et antivirales que nous développerons par la suite.

 D/ Composition en vitamines et autres éléments

La Spiruline contient 4,2 à 6% d’acides nucléiques (30% ADN et 70% ARN) de son poids sec. La richesse en acides nucléiques peut induire une production importante d’acide urique or l’excès de ce celui-ci peut entraîner au bout d’un certain temps des calculs rénaux et/ou des crises de gouttes. Cependant, on admet que l’on peut en tolérer 4g/j pour un adulte or pour atteindre cette limite, il faudrait en consommer 80 g de Spiruline sèche (la quantité de Spiruline consommée et conseillée ne dépasse pas 10 g de matière sèche), le risque est donc très peu probable.

La Spiruline contient une large gamme de vitamines :

* Vitamine A: la spiruline contient une teneur très élevée en β-carotène (80% des caroténoïdes totaux. Or, la vitamine A n’est pas synthétisée par l’organisme humain, il faut donc obligatoirement qu’elle soit apportée par l’alimentation : la spiruline est donc intéressante en ce point. Cette vitamine est impliquée dans la croissance des os et la synthèse de pigments de l'œil. Un surdosage de β-carotène ne peut être toxique car l'homme convertit ce pigment en vitamine A selon ses besoins: il n’y a donc pas de risque d’excès de vitamine A. Quelques grammes de spiruline peuvent donc suffir à combler les besoins en vitamine A.
* Vitamine E est aussi présente dans des proportions intéressantes, de plus elle a des propriétés antioxydantes envers les acides gras insaturés.
* Vitamine B12 : le taux de cette vitamine dans la spiruline est très élevé, bien que les chercheurs ne soient pas d’accord sur le fait qu’elle soit assimilable ou non par l’homme, c’est intéressant pour les personnes systématiquement carencées en vitamines B12 comme les personnes infectées par le VIH

La spiruline est aussi riche en d’autres éléments comme par exemple:

* le fer: si l’intégralité du fer était biodisponible, une dose de 10 g de Spiruline couvrirait de 64 % jusqu’à 200 % des besoins de l’enfant en fer.
* le zinc: sa teneur est insuffisante pour que la Spiruline soit considérée comme une bonne source en Zinc. Si l’intégralité du zinc était biodisponible une dose de 10 g de Spiruline couvrirait de 5 à 10 % de ces besoins, c’est donc tout de même intéressant.
* le magnésium: la spiruline en est Si l’intégralité du Mg était biodisponible une dose de 10 g de Spiruline couvrirait de 26 à 37 % de ces besoins.

|  |  |
| --- | --- |
| L'Algue Bleue des Andes | Pour 100g |
| Valeur énergétiqueProtéinesGlucidesLipidesPhycocyanineChlorophylleAcide gamma-linolénique | 1635 kJ67 g14 g6,8 g10 g790 mg1000 mg |
| *Vitamines*Béta-carotèneVitamine B1Vitamine B2Vitamine B3Vitamine B6Vitamine B8Vitamine B9Vitamine B12Vitamine E | -85 mg2.8 mg3.7 mg11 mg0.7 mg5 µg10 µg30 µg8.3 mg |
| *Minéraux*MagnésiumPhosphoreSodiumCalciumIodeFerZincSélénium | -285 mg1000 mg600 mg215 mg200 µg81 mg1.6 mg13.8 µg |
| principales valeurs moyennes, la spiruline contient d'autres nutriments |

La spiruline est donc riche en de nombreux éléments nutritifs ; on parle souvent de cette algue comme d’un « super aliment ». De nombreux chercheurs étudient ses effets pour la santé afin d’éviter certaines pathologies, de se sentir mieux et l’envisagent même en tant que solution à de nombreux problèmes d’ordre mondial tels que la malnutrition.

II/ Les effets sur la santé

Du fait de ses nombreux nutriments et éléments bons pour la santé, les chercheurs étudient les effets de la spiruline sur la santé.

 A/ La spiruline utilisé comme base thérapeutique

* Anticoagulant

Le Spirulane Sodique (Sp-Na) est un polysaccharide sulfaté spécifique à la Spiruline, il aurait des effets anticoagulants

* Effet sur le système immunitaire

Plusieurs expériences qui ont fait leur preuve sur les animaux montrent que la Spiruline régule le système immunitaire, elle serait immunostimulante et réduirait les symptômes de certaines maladies. En effet, elle augmenterait l’activation des macrophages, l’activité des cellules T et l’activité des cellules Natural Killer (NK). Cela permet la libération des IFN – γ (interférents gamma), qui peuvent rendre les virus inactifs. L’activateur potentiel des macrophages humains a été nommés « Immulina », il permettrait une activation des monocytes 100 à 1000 fois plus élevée que celle ceux utilisés en clinique pour traiter les cancéreux.

De plus, la spiruline a une activité anti-virale, cela permettrait l’inhibition de la pénétration du virus Herpes dans les cellules HeLa chez le hamster. Des études ont ensuite mis en évidence que la spirulane calcique (Sp-Ca) permettrait l’inhibition de la pénétration des virus et l’inhibition de la phase de réplication du virus.

De plus, la présence d’acide gamma-linoléique dans la spiruline est intéressant car cet acide est rare dans les aliments courants. Or, il est un précurseur des médiateurs chimiques des réactions inflammatoires et immunitaires. Les sulfolipides quant à eux intéressent les chercheurs pour leur activité protectrice contre les infections virales.

* Effet sur le cholestérol

Les omega-3 et oméga-6 présents dans la spiruline préviendraient l’accumulation de cholestérol dans l’organisme et diminueraient les taux en cholestérol et triglycérides. Ces études sur l’homme sont réalisées avec de faibles effectifs et sur des sujets souffrant d’hyper cholestérolémie ou hyperlipidémie.

En ce qui concerne la réduction des lipides sanguins grâce à la spiruline, les résultats des essais sur les animaux et les humains sont prometteurs mais pas assez concluants pour faire une bonne conclusion sur l’efficacité de la spiruline. En 2008 une nouvelle étude de bonne qualité méthodologique a été réalisée: 78 personnes saines de plus de 60 ans ont pris soit un placebo soit de la spiruline (8g/j pendant 4 mois). Par rapport au placebo, la spiruline a réduit légèrement le cholestérol des personnes de l’étude, surtout pour les femmes.

* Effet sur le cancer

La Spiruline pourrait améliorer la restauration de l’hématopoïèse chez l’homme. Elle pourrait être utilisée pour les thérapies anticancéreuses afin d’en diminuer les effets secondaires.

Au cours d’une étude de faible qualité méthodologique sur des personnes souffrant d’une leucoplasie (inflammation précancéreuse des muqueuses de la bouche) ,il y a eu plus de guérison chez les personnes ayant pris de la spiruline que chez les personnes ayant pris le placebo.

* Effet anti-oxydant

La spiruline est riche en phycocyanine, le seul pigment bleu naturel pouvant servir de colorant alimentaire. Celui-ci a une activité antioxydante. Le fait qu’elle soit riche en anti-oxydants permettrait aussi de booster les défenses immunitaires donc stimuler les mécanismes immunitaires.

* Effet contre le diabète

Une étude a été réalisée auprès de 37 sujets qui souffrent de diabètes. Après la prise de 8g/J pendant 12 semaines, il n’y a eu aucun effet sur le taux en sucre dans le sang des personnes ayant participé à l’étude. Cependant, il y a eu un effet sur le taux de triglycérides qui a diminué, sur les marqueurs de l’inflammation et du stress oxydatif. En 2001,une étude a été menée en Inde sur des personnes victimes de diabètes de type 2et en consommant 2g/jour de spiruline pendant 2 mois leur taux de glucose sanguin aurait chuté. Les résultats de la spiruline comme ayant des effets sur le diabète sont donc discutables et encore peu certains.

Toutes ces études sont prometteuses mais pas assez convaincantes car les études sont souvent faites sur un trop petit nombre de sujets et leur qualité méthodologique laisse souvent à désirer, c’est pourquoi on trouve énormément de « conditionnelle » dans les recherches.



 B/ Un effet sur le bien-être

 Selon un essai sur 16 personnes non habituées à faire du sport la prise de spiruline a augmenté leur résistance à l’effort en réduisant le stress oxydatif et leurs courbatures des participants après un exercice physique. Un autre essai sur 9 sportifs (jugement critique car peu de participants) s’entrainant de façon modérée indique que 6g de spiruline par jour durant 4 semaines ont augmenté leur performance physique (culturiste)

 De plus, la spiruline agirait contre la fatigue ou la baisse de tonus: riche en vitamines, oligo-éléments et minéraux, elle serait capable de combler les carences et ainsi booster l’organisme. La cyanobactérie pourrait faciliter l’assimilation de certains nutriments par le corps. Ainsi pour le fer par exemple, la spiruline en contenant beaucoup, cela est intéressant pour les personnes anémiées, il en est de même pour le calcium (la spiruline en est riche) ou pour le magnésium. Cependant, au cours d’un essai, la spiruline (3g/jour) n’a pas réduit les symptômes des victimes du syndrome de fatigue chronique.

 Certains pensent que la spiruline serait capable de réduire l’appétit pour perdre du poids, garder la ligne. En effet, étant très riche en protéines, la spiruline pourrait agir comme coupe faim car elles favoriseraient l’envoi du signal de satiété au cerveau: l’étude s’est réalisée sur 4 semaines, cependant les résultats de cet essai ne sont pas concluants, les qualités méthodologiques étant faibles, aucune conclusion ne peut être tirée.

 Enfin, la spiruline étant riche en béta-carotène, précurseur de la vitamine A, elle serait capable d’intensifier, prolonger et accélérer le bronzage. Elle ne protège cependant pas la peau des risques du soleil.

 La spiruline aurait de nombreux effets sur le bien-être, cependant il ne faut pas tomber dans une vision idéalisée, dans le « magique », et voir la spiruline come un produit miracle.





C/ Son utilisation : posologie, effet(s) indésirable(s)…

 On peut trouver la spiruline sous différentes formes: poudre, comprimés… La poudre serait mieux assimilée par l’organisme et couterait moins chère mais le goût serait relativement fort. Il serait donc préférable de la mélanger avec des soupes par exemple.

 La spiruline n’aurait pas de contre-indication, elle serait cependant déconseillée, par certains chercheurs, pendant un traitement de chimiothérapie car étant riche en anti-oxydants, elle pourrait être capable de protéger les cellules cancéreuses de la destruction. Elle n’aurait pas d’effets secondaires hormis des troubles digestifs (accélération du transit, ballonnement) souvent pour les personnes qui en consomment pour la première fois, il est donc conseillé d’en consommer 1g/j pendant une semaine puis ensuite augmenter progressivement la dose. Etant une cyanobactérie (souvent les cyanobactéries sont toxiques), on pourrait croire que des risques de toxicité existent mais non, la spiruline n’est pas toxique, il n’y aurait donc pas de risque de surdosage. Le seul risque potentiel est d’augmenter le taux d’acide urique lié à la maladie de la goutte, mais ceci n’est pas dangereux si on suit les doses recommandées. Les personnes souffrant de phénylcétonurie doivent éviter de consommer de la spiruline, étant riche en protéines, elle contient de la phénylalanine.

Enfin, il est préférable d’opter pour de la spiruline ayant été cultivé avec des méthodes de culture rigoureusement contrôlées car les algues ont tendance a accumuler les métaux lourds : arsenic, plomb…Si on achète de la spiruline ayant été cultivé artisanalement, il n’y a pas de risques.

Posologie :

La spiruline pouvant avoir des effets stimulants sur certaines personnes, il est préférable de ne pas la consommer le soir

La spiruline de par ses qualités nutritionnelles et ses effets sur la santé serait le complément alimentaire capable de rééquilibrer un régime peu varié. Il serait alors le complément nutritionnel idéal pour certains chercheurs même si d’autres émettent des critiques quant aux résultats parfois obtenus dans de mauvaises conditions qualitatives et quantitatives si bien que certaines ONG et chercheurs veulent en faire un outil de politique humanitaire pour lutter contre la malnutrition

CCL

Nous gardons à l’esprit que la Spiruline est utilisée comme complément alimentaire et que le reste des micronutriments doit être fourni par la nourriture de base dont le lait maternel chez les jeunes enfants.

Problème méthodologique

On est jamais vraiment sure de rien mais reste très bon pour les nutriments

Attention au cout et au gout

En conclusion la spiruline n’est pas supérieure aux légumes et aux fruits frais mais c’est une façon effficace d’augmenter son apport en fer, protéines, caroténoides …

Actuellement, il n’est pas encore possible d’affirmer réellement sa supérioritépar rapport aux autres aliments dans la prévention ou le traitement des maladies. La spiruline reste toutde meme n aliment intéressant

Problème de trouver de la vrai spiruline artisanale et pas industrielle

Si sa valeur nutritionnelle est indéniable, sa valeur thérapeutique est plus soumise à la critique. On prête de nombreuses vertus à la spiruline mais de la plupart des affirmations ne sont pas prouvées et vérifiées cliniquement. Certains travaux de recherche laissent supposer des effets bénéfiques sur la prévention du cancer et le renforcement des défenses immunitaires. Certaines études montrent aussi un effet positif sur le taux de cholestérol sanguin. Concernant l'affirmation sur la supposée perte de poids grâce à la spiruline, aucune étude concluante le prouve.
Bref, la spiruline reste un bon complément alimentaire mais pas un produit miracle. Les études sur la spiruline ouvrent de nombreuses perspectives mais les recherches doivent se poursuivrent.

Sitographie:

* <http://www.lexpress.fr/outils/imprimer.asp?id=489903&k=28>

article écrit et publié par Loïc Chauveau le 19/04/2004

* <http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/cyroco/pdf/expertise_spiruline/Spirumap.pdf>

article écrit par Loïc Charpy, Marie José Langlade et Romain Alliod, pulblié en Aout 2008

* <http://www.passeportsante.net/fr/Solutions/PlantesSupplements/Fiche.aspx?doc=spiruline_ps#P93_12488>

article publié en 2011 vérifié par Cécile Bertin, modifié en Avril 2011

* <http://www.lexpress.fr/outils/imprimer.asp?id=489903&k=28>

article écrit par Loïc Chauveau , publié le 19/04/2004

* http://sante.planet.fr/aliments-et-vertus-sante-la-spiruline-une-algue-miraculeuse.1643.74.html

Publié article écrit par Aurélie Blaize, journaliste santé et validé par Dr Christophe Girardin-Andréani, chercheur en phytothérapie le Mercredi 22 Juillet 2009

* <http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/3464-spiruline-bienfaits>

article réalisé en collaboration avec des professionnels de la santé et de la médecine, sous la direction du docteur Pierrick HORDE, publié en décembre 2013

* <http://fr.wfp.org/faim/malnutrition>
* <http://www.antenna.ch/recherche/malnutrition>
* <www.danonecommunities.com/content/la-malnutrition-dans-le-monde>
* <http://fr.wfp.org/faim/malnutrition>

Bibliographie:

* thèse intitulée :La malnutrition dans les pays en développement : exemples de plantes et microorganisme pouvant être utilisés pour y remédier

étudiant en pharmacologie amiens 2013

* la spiruline un super aliment par le Dr Jean dupire, édition guy trédaniel