



Ce livre n'a pas pour objectif d'être une alternative à la médecine traditionnelle. Une prise de complément alimentaire à base de micro-algues ne prétend pas guérir les maladies mais peut aider à la prévention de celles-ci. Elle ne permet pas non plus de remplacer une prise de médicament ni même de remplacer un diagnostic fait par un professionnel. Avant toute prise de complément alimentaire, veuillez consulter l'avis d'un professionnel de santé. Ce livre a surtout pour but d'être une première approche des micro-algues.

Le code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L.122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les "copies ou reproduction strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective" et d'autre part que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, "toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants cause est illicite" (art. L. 122-4)

Cette représentation ou reproduction par quelque société que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

Introduction	5
Quelques définitions	5
Petite histoire des micro-algues	6
Marché et évolutions	6
Microalgues et alimentation	8
Pour l'Homme	8
La phycocyanine	9
Pour animaux	10
Aliments fait avec de la spiruline	10
Microalgues et énergie (biocarburant)	12
Intérêt et processus de fabrication	12
Pourquoi il n'est pas encore possible de rouler avec de l'huile de micro-algues ?	13
Microalgues et cosmétiques	15
Son intérêt dans les cosmétiques	15
Différents types d'algues	15
Avantage économique et marketing	16
Microalgues et compléments alimentaires	18
Qu'est-ce qu'un complément alimentaire et le lien avec les micro-algues	18
Distinguer celles qui sont sans danger	19
Focus sur la spiruline	21
L'histoire de la spiruline Spiruline	21
Kanembou	22
Aztèques	23
Epoque moderne	24
Effets	26
Qualité de la spiruline	26
La spiruline, bon pour la peau ?	28
Booster naturel	28
Antioxydant naturel	28
Votre allié bonne mine	29
La spiruline pour vos cheveux	30
La spiruline, le meilleur allié du sportif	31
Parfait pour les athlètes végétariens	31

Lutte contre les radicaux libres qui entraînent une inflammation lors des exercices intenses	31
Améliore l'endurance	32
Améliore la récupération musculaire	32
Pour qui ?	33
Perte de poids	34
Excellent pour l'organisme	34
Plus d'énergie au quotidien	34
Coupe-faim	34
Stimule le métabolisme	35
La spiruline pour les animaux ?	35
Booster votre cerveau avec la spiruline, c'est possible	37
La spiruline et la performance cérébrale	37
Développer la concentration	37
Risques et contre indications	39
Effets secondaires	39
Personnes à risques	40
Conclusion	44
Lexique	45
Sources	48

Introduction

Quelques définitions

Le sujet des micro-algues est quelque chose de fascinant mais aussi extrêmement large. Dans ce court livre, nous n'allons qu'effleurer ce sujet.

Mais avant tout, il est important de définir ce qu'est une micro-algue

Une micro-algue est une algue. C'est-à-dire une plante aquatique à chlorophylle des eaux douces et salées.

La différence avec une algue normale c'est qu'elle est unicellulaire (formée d'une seule cellule). Elle possède des chloroplastes (un organite présent dans les cellules chlorophylliennes) et fait partie de la famille des Eucaryotes qui sont des organismes vivants qui possèdent des cellules à noyau structurés.

Pour faire très simple, une micro algue c'est un algue microscopique avec seulement une seule cellule.

Elle se reproduit grâce à la photosynthèse. L'objectif de la photosynthèse est de capter l'énergie lumineuse (en général le soleil) pour la transformer en énergie chimique.

Grâce à ce procédé, les microalgues captent le CO_2 contenu dans l'air et la transforment en oxygène.

Ce procédé est vital pour notre planète car sans photosynthèse pas de microalgues. Dans la nature, les microalgues sont mangées par le krill (des petits organismes marins), le krill est consommé par les poissons qui eux même nourrissent le reste des organismes dans l'eau.

En bref, sans micro-algue, pas d'écosystème marin

Maintenant que nous avons vu ce qu'est une micro-algue, ajoutons un peu plus de complexité.

Les cyanobactéries.

Ce sont des micro-organismes présents sur Terre depuis 4 millions d'années, elles se développent dans l'eau. Elles se reproduisent très rapidement. Dans certains cas, cette prolifération entraîne un changement de couleur de l'eau (rouge, bleu, vert). Il en résulte aussi une odeur très forte et une accumulation de cyanobactéries à la surface de l'eau

Petite histoire des micro-algues

Les micro-algues font partie des premières espèces présentes sur Terre (il y a 4 millions d'années).

Les historiens ont retrouvé des traces d'utilisation de certaines microalgues comme la spiruline chez les Aztèques au Mexique mais aussi aux abords des lacs du Tchad.

Cette algue a d'ailleurs beaucoup aidé les peuples vivants autour des lacs du Tchad pour ne pas tomber dans la malnutrition dû à sa haute teneur en nutriments.

Actuellement, les microalgues sont cultivées pour leurs pigments naturels. Ces pigments peuvent avoir des utilités dans le domaine médical, cosmétique ou encore dans les compléments alimentaires.

Marché et évolutions

Le marché des microalgues est en constante évolution. Son taux de croissance annuel est de 3.5%.

Elles sont cultivées principalement aux États-Unis, en Chine, au Japon et en Europe. Le chiffre diffère selon les sources mais en France, nous cultivons plusieurs dizaines de micro-algues chaque année. 74% de la production est destinée à l'alimentation humaine.

Concernant l'alimentation, les boissons aux saveurs d'algues ont augmenté de 147% entre 2011 et 2015. Avec un gâteau de 61 988,47 millions de dollars que les industriels de la micro-algues devront se partager d'ici 2029 selon Data Bridge Market Research.

A vrai dire, cette croissance s'explique de plusieurs manières.

Les algues ne sont pas surexploitées et peuvent être cultivées de manière durable contrairement à d'autres protéines végétales comme le soja qui lui se cultive sur les cendres de la forêt Amazonienne afin d'être produite en grande quantité.

Autre point fort, elle ne demande pas de pesticides pour pouvoir se développer rapidement

Elle demande beaucoup moins d'eau et d'énergie comparée à d'autres sources de nourriture et 60 fois moins de terres agricoles ce qui veut dire pas de déforestation.

Ce qui lui permet aussi de briller de plus en plus sur le marché c'est qu'elle est adaptée au régime végétarien et aux sportifs grâce à son apport en protéines et son nombre de calories qui est relativement faible.

L'essor des compléments alimentaires n'y est pas pour rien non plus. De plus en plus d'entreprises se tournent vers les micro-algues pour développer des compléments alimentaires qui ne sont pas toujours de bonne qualité.

En effet, les micro-algues sont excellentes pour compléter des défenses immunitaires, préviennent un grand nombre de maladies et permettent de compléter une alimentation qui est de moins en moins qualitative et donc moins nutritive.

Microalgues et alimentation

Pour l'Homme

Comme dit précédemment, en France les micro-algues sont produites et utilisées à 78% pour la consommation humaine

Écologique, nutritive, facile à digérer et à assimiler, les micro-algues sont de plus en plus prisées.

C'est aussi pour ses qualités nutritionnelles qui sont exceptionnellement rares.

Voici les valeurs nutritionnelles de la spiruline

	Pour 100g	Pour 5g	%AJR pour 5g
Energie	1603 KJ 379 Kcal	80 KJ 19 Kcal	/
Matières grasses	6,55 g	0,33 g	0 %
dont acides gras saturés	3,06 g	0,15 g	1 %
Glucides	12,88 g	0,64 g	0 %
dont sucres	0,30 g	0,02 g	0 %
Protéines	66,48 g	3,32 g	7 %
Sodium	1,92 g	0,10 g	2 %
Vitamines :			
Alpha-Tocopherol (E)	8,7 mg	0,4 mg	4 %
Thiamine (B1)	3,5 mg	0,2 mg	16 %
Riboflavine (B2)	3,6 mg	0,2 mg	13 %
Pyridoxine (B6)	0,8 mg	0,04 mg	3 %
Cobalamine (B12)	1,2 mg	0,06 mg	24 %
Minéraux :			
Fer	71,2 mg	3,6 mg	25 %
Calcium	743,4 mg	37,17 mg	5 %
Phosphore	619,5 mg	30,98 mg	4 %
Magnesium	316 mg	15,80 mg	4 %
Potassium	1760 mg	88,00 mg	4 %
Antioxydants :			
Chlorophylle A	0,60 g	0,03 g	/
Phycocianine	9,73 g	0,49 g	/
β-carotène	1,39 g	0,07 g	115 %

Source : Spiruline des hauts de France - Composition spiruline

Voici maintenant les valeurs nutritionnelles de la chlorella

Éléments nutritifs	pour 100 g	pour 3 g	% des AJR* pour 100 g	% des AJR* pour 3 g
Énergie (Kcal)	343	10	17	1
Énergie (Kj)	1450	43	17	1
Lipides (g)	2.3	0.07	3	0
Acides gras saturés (g)	0.6	0.01	3	0
Acides gras mono-insaturés (g)	0.3	0.01		
Acides gras poly-insaturés (g)	1.3	0.39		
Glucides (g)	14	0.42	5	0
Dont sucres (g)	0.4	0.01	0	0
Fibres alimentaires (g)	12	0.36		
Protéines (g)	61	1.83	122	4
Sel (g)	0.2	0	3	0

Source : compagnie des sens - chlorella

Qu'est-ce qu'il y a de si spécial ?

Il y a plusieurs éléments qui sont importants pour l'alimentation.

On peut retrouver jusqu'à 65% de protéines pour 100g de spiruline voire plus d'après Arthrospira. Ce qui en fait un excellent aliment pour les végétariens et les sportifs.

Mais ce n'est pas tout, elle permet aussi de diminuer le recours au poisson et à la viande pour satisfaire nos besoins en protéines.

Mais contrairement aux autres protéines végétales, la protéines des micro-algues sont facilement assimilables par l'organisme, nous avons alors beaucoup moins de perte.

La phycocyanine

Un autre élément qui est trouvable nulle part ailleurs, c'est la phycocyanine. C'est ce qui donne cette couleur bleu-verte à la spiruline.

Elle n'a pas qu'un côté esthétique, c'est aussi un excellent antioxydant.

C'est-à-dire qu'elle protège le corps des radicaux libres.

Les radicaux libres sont fabriqués en excès par les cellules sous l'effet de différents stress.

- Pollution
- Tabac
- La pollution atmosphérique
- Les lumières artificielles

- Le rayonnement solaire

Il en reste bien d'autres mais ce sont les agressions extérieures que peut recevoir le corps. Ce sont des molécules instables d'oxygène qui prennent les électrons d'autres molécules pour s'auto stabiliser. Une réaction en chaîne est alors provoquée, conduisant au vieillissement de la peau.

Pour animaux

Les animaux ne sont pas en reste. La spiruline a aussi des effets sur nos amis les animaux. Mais nous reviendrons dessus un peu plus tard dans le livre.

On estime que 30% de la production mondiale de micro-algues est utilisée pour l'alimentation animale terrestre

Bien évidemment ils ne se nourrissent pas directement de micro-algues dans les lacs, rivières ou encore dans la mer mais sous forme de compléments alimentaires. Ces compléments peuvent être des croquettes, des jus, de la poudre à dissoudre dans l'eau ou encore des paillettes.

Mais les micro-algues sont aussi utilisées pour produire du phytoplancton afin d'élever les mollusques, les crevettes et les poissons.

A termes, elles pourraient être utilisées pour remplacer la farine de poisson en pisciculture. Pour le moment ses coûts sont trop élevés mais sérieusement envisagés par de nombreux producteurs.

Avoir ces animaux nourris aux micro-algues donne une source de nourriture quasi infinie, serait plus bénéfique pour la santé des animaux et donc aussi pour les humains qui les consomment.

● Aliments fait avec de la spiruline

Mais alors, comment peut-on, nous, consommer ces micro-algues dans notre alimentation quotidienne

Il est possible de prendre des compléments alimentaires si vous ne souhaitez pas changer votre alimentation ou bien si l'odeur, le goût ou encore l'aspect vous rebute.

Hors compléments alimentaires, il existe de plus en plus d'entreprises qui essayent d'en commercialiser dans des préparations

- Cookies
- Smoothies
- Glaces sans produits laitiers

- Gâteaux
- Sauces

Les micro-algues peuvent-être consommées sous un tas de formes.

Dans les gâteaux et les pâtes, il est même possible de remplacer l'œuf par des micro-algues. Cela demande une grande connaissance des aliments et des quantités utilisées. Mais cela reste possible

Un exemple plus concret, c'est la start-up Algama qui a réussi à développer une mayonnaise en remplaçant l'eau par des micro-algues. L'algue remplace aussi 50% de la matière grasse, ce qui la rend moins lourde, plus digeste et moins calorique. Il ne reste que le goût

Niveau goût, on est sur un ingrédient assez iodé et plutôt fort en bouche, ce qui peut en gêner plus d'un.

Pour le chef Simon Perez "La façon la plus simple de la décrire est de se tenir dans le port et de sentir cette odeur mixte de poisson et de fer ou de métal"

Les algues sont de plus en plus utilisées dans la gastronomie. On en retrouve déjà dans la cuisine japonaise avec le wakamé, le nori ou encore le kombu.

Et leur expansion est loin d'être terminée. Pour le chef du restaurant 2 étoiles Anne de Bretagne, Mathieu Guibert "il faut rendre les algues plus sexy, innover"

Plus le temps passe, plus les algues et micro-algues se retrouveront dans nos assiettes. Qu'est-ce que vous attendez pour en manger ?

Microalgues et énergie (biocarburant)

Intérêt et processus de fabrication

Les micro-algues ne sont pas destinées uniquement à la consommation humaine et animale. Elle peut aussi être utilisée pour fabriquer des biocarburants.

Nous fabriquons déjà des biocarburants avec le colza ou encore le palmier à huile. Mais plusieurs problèmes se posent. Le premier est que cette production demande énormément d'eau, d'énergie et de surface. Ce n'est donc pas du tout une alternative viable sur le long terme pour remplacer l'essence.

Elles ne sont pas écologiques car très énergivores et demandent de plus en plus de surface pour combler les besoins en énergie, ce qui entraîne une destruction des forêts et de la biodiversité.

Sur le long terme, les micro-algues pourraient être une alternative sérieuse à l'essence. Pour en produire, une souche est cultivée en masse. Celle-ci doit être robuste pour durer dans le temps et diminuer les coûts en énergie.

La production se fait lors de l'état de stress de l'algue. C'est-à-dire le moment où elle se sent en danger et stoppe son développement pour se développer à un moment plus propice. Elle produit alors des lipides qui vont lui servir de réserve pour reprendre son évolution.

Ces lipides sont alors collectés sous forme d'huile et servent de base pour fabriquer les biocarburants.

Elle est donc produite à l'échelle industrielle dans des photobioréacteurs qui permettent de cultiver des micro-algues qui ne peuvent pas être contaminées par des éléments extérieurs.

En effet, il est possible de cultiver ces micro-algues dans des bassins et lacs, c'est ce qui a toujours été fait au Tchad et cela fonctionne très bien. De plus, ce serait beaucoup moins coûteux en énergie.

Si elle est cultivée en extérieur, cela signifie qu'elle est soumise au climat ainsi qu'aux autres organismes vivants aux alentours ce qui peut détériorer la qualité et donc la productivité.

Une fois les algues prêtes, elles sont séparées entre l'eau, la biomasse et l'huile. L'eau peut être utilisée, les algues peuvent être consommées et l'huile utilisée pour faire tourner les moteurs.

Mais ce procédé demande énormément d'énergie.

Pourquoi il n'est pas encore possible de rouler avec de l'huile de micro-algues ?

A vrai dire, il y a une raison

Elle n'est pas du tout viable économiquement sur le marché. On estime qu'à l'heure actuelle, le baril de biocarburant à base de micro algue serait à plus de 300\$. A titre de comparaison, le baril d'essence est de 98\$ au mois d'août 2022.

Nous serons alors à plus de 6€ le litre d'essence ce qui est tout simplement invendable à l'échelle industrielle.

Pour la rendre viable économiquement, les chercheurs utilisent des technologies pour optimiser la production d'huiles.

- Analyse des gènes
- Analyse des protéines
- Analyse des lipides

Et ce sur différents types d'algues (rouge, verte, diatomées etc...)

L'idée est de la modifier génétiquement afin d'optimiser le rendement des algues mais aussi pour découvrir de nouvelles espèces.

A la fin nous aurions cette nouvelle espèce (souche), qui résiste à la période de stress, se cultive facilement et rapidement et qui est extrêmement productive d'huile.

Mais ce n'est pas le seul frein que rencontrent les micro-algues.

Comme dit plus haut, cette production demande énormément d'énergie tout au long du processus et cette énergie à un coût.

Mais elle a tout de même plusieurs points forts.

Le premier est qu'elle peut être produite à l'infini contrairement au pétrole qui a une limite et aux batteries de voitures électriques que nous ne savons pas encore traiter.

Le deuxième est qu'elle peut être cultivée dans des lieux qui ne seraient pas propices au développement agricole comme certains lacs ou encore des endroits trop salés. Ce serait donc un excellent moyen d'exploiter ces territoires sans détruire la faune et la flore locales.

La troisième c'est qu'elle peut-être cultivée à la verticale donc elle demande beaucoup moins de place que pour la production de colza ou de soja.

La quatrième et dernière, c'est qu'elle a un bilan neutre en Co2.

Je m'explique, les centrales qui produisent ces huiles émettent du Co2. Les micro-algues ont besoin de Co2 pour se développer.

Il s'avère qu'il faut la même quantité de Co2 pour produire ce biocarburant que pour nourrir les algues.

Il existe une deuxième raison qui explique que ce secteur n'a pas encore été développé.

L'utilisation du Co2 est devenu quelque-chose d'essentiel avec le réchauffement climatique et les conséquences que cela engendre. Cette donnée avait été mise de côté pendant plusieurs décennies

L'augmentation du prix du pétrole avec la crise de 2008 a été le premier électrochoc pour les États. Et avec l'augmentation du prix de l'essence qui a dépassé la barre des 2€/L encourage le développement d'énergies alternatives, moins coûteuses et plus respectueuses de l'environnement.

Pour terminer cette partie sur les biocarburants, Total Énergie espère pouvoir produire 60 000 litres d'huile par an sur une production pilote (test) et développer la production à l'échelle industrielle d'ici 2030.

Microalgues et cosmétiques

Son intérêt dans les cosmétiques

On retrouve aussi des algues et microalgues dans les cosmétiques. Bien qu'elles ne soient pas encore populaires, les algues sont de plus en plus présentes dans nos cosmétiques.

Ses vertues s'adaptent parfaitement pour les cosmétiques

Comme déjà dit, les micro-algues sont des antioxydants, elles éliminent les radicaux libres qui surviennent lorsque la peau subit une agression extérieure.

La peau est alors protégée, plus brillante, réparée et limite les irritations.

Elle est aussi hydratante.

Cela s'explique par le fait que les algues se développent dans des milieux qui sont très agressifs et ont donc l'obligation de s'adapter à leur milieu naturel.

Marée, air, sel etc... Les algues et microalgues ont développé d'elles même un moyen de s'hydrater d'elle-même pour survivre en milieu hostile.

Par exemple, le odontella aurita, une algue récoltée au Sahel a développé un système d'autodéfense contre la sécheresse.

Et il est possible pour nous, humains d'utiliser les fonctions hydratantes qu'on développées ces organismes pour hydrater notre peau.

Elle a aussi une fonction photoprotectrice, c'est-à-dire qu'elle a développé un moyen de se développer des rayons lumineux.

Ce qui veut dire qu'elle protège la peau des effets nocifs du rayonnement solaire.

Elle a aussi une fonction pour les fabricants de cosmétiques, c'est un excellent épaississant naturel, ce qui lui permet de mettre en avant le label vegan sur ces produits.

Il faut prendre en compte une chose, chaque algue a ses propres valeurs. Elles diffèrent en fonction de la couleur et de la souche de l'algue

Différents types d'algues

Comme vu précédemment, les vertues des algues diffèrent en fonction de la couleur et de la souche.

Par exemple, pour les algues rouges, il existe la chondrus crispus, une mousse d'Irlande. Elle hydrate, adoucit la peau et la protège des agressions extérieures.

Il existe aussi la palmaria palmata, riche en vitamine A et B12, elle est utilisée depuis le 10ème siècle en Islande.

Elle tonifie et améliore le teint de la peau. On la retrouve dans le contour des yeux de la marque Ikken.

Pour les algues brunes, il existe la laminaria digitata, elle est reminéralisante, hydratante, protectrice et régénérante.

Pour les algues vertes, la Ulva lactuca est une souche très populaire. Riche en magnésium, elle est parfaite pour hydrater la peau. Elle est aussi riche en protéines, ce qui lui donne un effet anti-âge grâce au collagène de la peau pour l'entretenir et la régénérer.

Concernant les algues bleues, il existe les mitochondries, elle fournit de l'énergie et sert de régulateur pour la peau.

Avantage économique et marketing

Le chiffre d'affaires mondial du marché des cosmétiques était de 483 milliards d'euros en 2019 et celui-ci augmente d'années en années et les consommateurs cherchent à obtenir des produits totalement inédits et qualitatifs.

Les micro-algues s'insèrent parfaitement dans ce dynamisme puisqu'elles permettent de développer un marché alternatif ultra compétitif.

Tous les acteurs de ce marché cherchent à être le plus qualitatif et le moins cher possible (à l'exception des cosmétiques de luxe).

Cela a deux conséquences. La première, c'est un marché alternatif qui va être conquis par les industriels de la cosmétique.

La deuxième, c'est qu'elle va être ultra compétitive et en constante évolution avec les dernières innovations technologiques, ce qui veut dire des produits de qualité à un prix raisonnable pour le grand public.

Il y a une dernière chose à prendre en compte, c'est l'aspect marketing des algues et micro-algues.

D'un point de vue marketing, c'est parfait pour les entreprises, c'est un produit naturel donc pour le consommateur c'est forcément bon pour lui et sans effet secondaire, ils peuvent jouer sur l'industrie propre pour protéger la planète donc ça

donne une bonne image de marque et c'est totalement nouveau donc il est possible d'attiser la curiosité de beaucoup de personnes.

Concernant la gamme de produits, les micro-algues peuvent s'adapter à tout. Du moins presque.

Crème, fond de teint, shampooing, elle est déjà disponible sous un tas de formes.

Quelques exemples de produits :

Bioderma a découvert une algue bleu-vert, l'Afa, dans un lac de l'Oregon aux Etats-Unis

Ou encore le Sérum Performance Jeunesse de chez Galénic issue d'une micro algue d'origine Australienne

[D'autres marques en profitent comme Xelliss avec le ridium extrait de la microalgue porphyridium cruentum pour son effet anti-âge](#)

Microalgues et compléments alimentaires

Qu'est-ce qu'un complément alimentaire et le lien avec les micro-algues

Avant tout, qu'est-ce qu'un complément alimentaire ?

D'après le ministère de la santé et de la prévention, "Les compléments alimentaires sont définis comme « des denrées alimentaires dont le but est de compléter un régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique ». Ces produits sont destinés à être pris par voie orale et sont conditionnés en doses sous forme de comprimés, gélules, pastilles, ampoules."

C'est donc comme son nom l'indique, un complément à un régime alimentaire normal et non un substitut.

On peut en trouver sous différentes formes. Paillettes, poudre, tablette ou encore en capsule.

On remarque avec le temps une augmentation de la consommation de compléments alimentaires. Et ce pour plusieurs raisons

La première concerne les sportifs de manière générale. Ils ont besoin de beaucoup de nutriments pour optimiser les performances, la récupération, l'endurance etc... Les compléments sont donc très importants pour les sportifs qui souhaitent performer.

Une autre raison, c'est la peur de manquer de nutriments et donc de s'exposer à des maladies. Une bonne alimentation ne peut hélas pas toujours combler les besoins énergétiques. Et plus le temps va passer, plus ce sera difficile. Les aliments sont de moins en moins nutritifs du fait de leur culture industrielle, de l'appauvrissement des sols ou encore de leurs prix toujours plus élevés.

La peur des carences alimentaires est justement une des raisons pour laquelle les personnes adoptant un régime végétarien/végan consomment des compléments. Par exemple, une personne qui ne consomme pas de viande animale peut s'exposer à des carences en fer ce qui peut les exposer par exemple à des anémies.

Ou encore d'autres personnes en consomment pour renforcer leurs défenses immunitaires en prévention des maladies et pour leur bien-être (énergie, fatigue etc...)

On remarque aussi de manière générale que ce sont les jeunes génération qui s'intéressent aux compléments alimentaires à base d'algue. Cela peut s'expliquer par la recherche d'une alimentation plus naturelle et des ingrédients simples et sains en complément d'une prise de compléments alimentaire qui semble plus naturelle et dont la composition semble beaucoup moins opaque que pour d'autres compléments avec un grand nombre d'ingrédients qui ne sont pas toujours bons pour la santé sur le long terme.

La conséquence est que de plus en plus de personnes consomment des micro-algues sous forme de compléments alimentaires. Ce qui est excellent pour la santé mais peut parfois apporter quelques problèmes. Le problème est que souvent les consommateurs ne sont pas renseignés par les entreprises qui vendent ces compléments. Ce qui peut entraîner un apport excessif de certains nutriments ou encore la présence de toxines susceptibles d'entraîner, sur le long terme, des effets indésirables sur la santé.

Dans le cadre des compléments alimentaires à base d'algues, certaines sont cultivées dans des endroits qui ne sont pas confinés et donc peuvent être contaminés par des microcystines qui peuvent endommager le foie. Cela peut aussi détériorer la qualité du complément puisqu'il se retrouve mélangé avec d'autres organismes voire même avec des selles d'animaux ou encore une eau contaminée au plomb.

Plomb qui termine sa course dans l'organisme du consommateur mal informé par l'entreprise.

D'après la DGCCRF (Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes), 30% des échantillons qui ont été analysés en 2021 présentaient une anomalie.

Voici les anomalies répertoriées :

- Impropre à la consommation (taux d'iode trop élevé par rapport à la dose journalière maximale autorisée).
- Nutriments inférieure à celle annoncée.
- Teneur supérieure à ce qui est annoncé sur l'étiquette.
- Apport de nutriments dépassant la dose journalière maximale autorisée.
- Teneur en nutriments insuffisante pour justifier l'allégation nutritionnelle utilisée.

Distinguer celles qui sont sans danger

Comment distinguer celles qui sont sans danger ?

A vrai dire il est assez difficile de différencier la mauvaise d'un bon complément alimentaire à base de microalgues

On peut éliminer les marques qui nous semblent douteuses où il n'y a pas suffisamment d'informations.

Il est aussi possible de regarder les certifications que possèdent la marque ainsi que leur valeur sur le marché.

Autre chose, c'est le pays où est cultivée la spiruline. En fonction du pays, les normes sanitaires et d'élevage changent et donc la qualité du produit final aussi. Le meilleur serait qu'elle soit cultivée et produite en France.

Il est possible d'aller encore plus loin. Voir si le produit a été cultivé en photobioréacteur.

Les photobioréacteurs permettent de cultiver les microalgues en circuit fermé. Ce qui empêche toute interaction avec d'autres organismes et donc limite énormément la probabilité de retrouver des toxines dans la spiruline.

Focus sur la spiruline

L'histoire de la spiruline Spiruline

La spiruline est une cyanobactérie qui se développe dans les lacs chauds, alcalins et riches en nutriments.

Les cyanobactéries ou encore algues bleues sont des bactéries photosynthétiques, elle tire l'énergie solaire pour synthétiser leurs molécules organiques.

Elle est présente sur Terre depuis 3 millions d'années et est consommée depuis des siècles par l'homme. Elle est considérée comme un "super aliment" au vu de ses valeurs nutritionnelles.

Les super-aliments sont des aliments naturels qui ont une haute valeur nutritionnelle. Comme le curcuma, la grenade ou encore les baies de goji. Elles ont toujours existées mais sont mises en avant depuis le début des années 2000

Son nom vient du nom latin *Arthrospira platensis*. Son nom vient du fait qu'elle semble être en spirale.

Ce n'est pas un organisme marin. Sa couleur vient de la chlorophylle et de la phycocyanine (pigment bleu).

Elle est apparue il y a 3 millions d'années, c'est la base de tous les végétaux terrestres et des êtres vivants aérobies, du fait de leur production d'oxygène par photolyse de l'eau.

Son apparition a permis, par le processus de photosynthèse, de transformer l'atmosphère irrespirable en un environnement viable pour les organismes utilisant de l'oxygène.

Actuellement on considère que 50% de l'oxygène terrestre (environ 330 milliards de tonnes) provient des algues.

Invisible à l'eau nu elle pousse dans les lacs volcaniques, trouvable en Chine, Mexique, Tchad et autres, son intérêt est tel qu'elle est maintenant produite partout dans le monde.

Y compris en France qui possède plus de 250 petits producteurs de spiruline, ce qui permet d'avoir une spiruline locale et de très bonne qualité.

Il existe plus de 1500 espèces de cyanobactéries et seulement 36 d'entre elles sont comestibles.

Parmi ces 36 espèces, la plus disponible sur le marché est la spirulina platensis.

La spiruline s'est trouvée dispersée dans le monde grâce aux migrations des flamants roses qui consommaient de la spiruline. Cette même spiruline qui était transportée dans leurs plumes ou becs.

Il est assez difficile de dater le premier peuple ayant utilisé pour la première fois la spiruline pour une utilisation alimentaire.

Il existe des traces de l'utilisation de la spiruline chez les mayas pour l'irrigation des cultures et comme source de nutrition.

Il paraît que cette algue était si importante à cette époque que le déclin de la civilisation Maya au IXe siècle est intimement lié à la spiruline.

Kanembou

Au même moment sur les lacs du Tchad, les Kanembou consommaient et consomment toujours la spiruline.

Là-bas, la spiruline est récoltée par les femmes à la main, dans les lacs avec des paniers pour écumer le lac et l'eau s'évacue en dehors du panier.

Ensuite, elle est séchée sur les bords du lac dans des trous creusés à la main. La spiruline se retrouve alors séchée sur le sable chaud.

Puis elle est consommée sous forme de gâteaux secs nommés "Dihé", en bouillon ou bien sont vendus sur le marché.

C'est une espèce de spiruline différente de celle des mayas qui est consommée par les Kanembou.

Depuis des siècles, la spiruline est très recherchée et très consommée dans toute la région du Kanem, ce qui fait l'objet d'un trafic immense vers le Sahel.

Au début des années 2000, les Kanembou en consomment environ 40 g par jour et par personne. Ce qui représente une part conséquente de leurs besoins quotidiens en nutriments.

La spiruline est présente dans un à six repas sur dix suivant les foyers. Avec entre 9 et 13 g de spiruline par repas.

Ce dihé est consommé quotidiennement dans une sauce et devient un véritable aliment qui compose l'essentiel de la ration lors des périodes de famine. C'est grâce à la spiruline que ces tribus ainsi que les enfants semblent à l'abri de la malnutrition.

Aztèques

Les Kanembou ne sont pas le seul peuple ayant consommé de la spiruline. Les aztèques consommaient aussi énormément de spiruline.

En effet, la spiruline, au XVI^e siècle avait une grande importance au sein de leur régime alimentaire.

Elle avait aussi une certaine importance économique d'après les conquistadors espagnols. La spiruline était alors vendue sous forme de gâteaux.

Tout comme les Kanembou, les aztèques cultivaient la spiruline dans les lacs à l'aide de paniers et de filets avec des mailles très fines qu'ils déposaient sur les bateaux puis ensuite sur la berge des lacs afin de la faire sécher.

C'est ainsi qu'ils obtiennent une spiruline consommable. Ils appelaient ce produit "tecuitlatl" qui peut être interprété comme "excrément du rocher"

Francisco Lopez de Gomara, un conquistador espagnol a écrit dans son livre "historia general de las indias" (histoire générale des indés, 1552) "Les aztèques en mangent comme nous mangeons du fromage, et cela a un petit goût salé qui va très bien avec les chillimoli".

Le chili moli est une sauce à base de tomates, de piments rouges et de diverses épices.

Cependant, le drainage des lacs autour de l'ancienne capitale aztèque Mexico-Tenochtitlan par les conquistadors espagnol a forcé les aztèques à fuir la ville.

Les lacs étaient asséchés afin de créer des terres agricoles pour y cultiver du maïs, des tomates ou encore pour transformer en pâturages.

C'est ainsi que la spiruline a été oubliée.

Et ses effets sur la santé avaient déjà été exploités par les aztèques durant le règne de Moctezuma (1467-1520).

En effet, cet empereur aimait tellement le poisson qu'il souhaitait en manger frais.

Mais la distance entre le golfe du Mexique et Mexico est de 300 Km donc obtenir du poisson frais était difficile à l'époque.

C'est alors que l'empereur a mis en place un réseau de coureur qui se relaient le poisson tout le long de ses 300 Km afin d'obtenir le poisson frais. Leur compétences athlétiques étaient améliorées par la consommation de spiruline. Ils avaient toujours sur eux de la spiruline séchée qu'ils mélangeaient avec de l'eau au besoin afin de tenir sur des grandes distances.

Epoque moderne

Autrefois, la spiruline était classée dans la catégorie des algues bleues-vertes". Ce n'est pas une algue mais une cyanobactérie.

Mais qu'est-ce qui donne cette fameuse couleur bleu-verte ?

C'est la phycocyanine, une protéine contenant un groupement de prosthétique c'est-à-dire une molécule de protéine qui n'est pas protéique. Ce prosthétique est de type polypyrrole (c'est une molécule composée de quatre atomes de carbone et un atome d'azote de formule C_4H_5N). Ce qui lui confère une couleur bleu, ainsi qu'une fluorescence rouge très efficace.

La spiruline est en micro-nutriments, facilement absorbée par l'organisme humain. En voici une petite liste non exhaustive.

- Bêta-carotène
- Vitamine E
- Vitamine B1
- Vitamine B2
- Glycine
- Chrome
- Zinc
- Acide linoléique

Il est difficile de retracer la redécouverte de la spiruline.

Certains se tournent vers le biologiste Pierre Jean Louis Dangeard qui aurait découvert le potentiel de la spiruline en 1950 par les Kanembou sur les lacs du Tchad.

Il mentionne son utilisation alimentaire dans son rapport de la société linnéenne de Bordeaux.

D'autres pensent que c'est en 1960 lorsqu'un ingénieur français prend la tête d'une usine nommée Sosa Texcoco. Une usine d'extraction de carbonate de sodium à Mexico.

Il exploite les eaux alcalines du lac Texcoco.

Mais un jour, une sorte de boue bleue englué les machines, ils brûlent alors la substance avec les ordures.

Ce n'est que dans les années 70 que le directeur de l'époque M. Durand Chastel identifie la spiruline et comprend alors ses propriétés. Sa société Sosa Texcoco se mit à produire de la spiruline. C'est ainsi qu'elle est devenue la première culture commerciale de spiruline au monde.

En voyant les effets de la spiruline, le Dr. Ripley D. Fox encourage la création de sites de production de spiruline en Afrique, Chine, Vietnam, Inde et au Pérou. L'objectif était de lutter contre la malnutrition et la famine dans le monde.

Et c'est dès 1974 que l'ONU déclare la spiruline "aliment du futur" et réitère ses propos en 1994, et en 2003 avec l'OMS et l'UNICEF.

Aujourd'hui, la spiruline intéresse les scientifiques ainsi que les industriels au vu de sa teneur énergétique élevée.

Elle est peut être utilisée pour lutter contre la malnutrition dans le monde au vu de sa composition et de son poids.

Elle a d'ailleurs été reconnue en 2008 par l'OMS comme étant l'aliment le plus efficace pour lutter contre la malnutrition et la famine dans le monde.

Dans les pays développés elle est utilisée comme complément alimentaire pour les sportifs mais aussi pour le reste de la population en prévention contre certaines maladies et avoir l'intégralité des apports journaliers conseillés

C'est d'ailleurs dans le même cadre que l'ONU en 2008 a recommandé aux gouvernements du monde de réévaluer le potentiel de la spiruline, ne serait-ce que pour pouvoir subvenir à leurs propres besoins en termes de sécurité alimentaire.

La Chine représente 50% du marché international. Dans ce pays, la spiruline est déclarée aliment national.

Cette production lui permet d'être présent partout dans le monde et est la moins cher du marché.

Mais en contrepartie cette spiruline pousse dans des zones irradiées et avec beaucoup de métaux lourds.

Le tout dans une eau qui n'est pas adaptée à la spiruline. En effet, comme écrit précédemment, la spiruline pousse seulement dans certaines conditions.

En Chine, l'eau est bien souvent contaminée par des bactéries. Pour garder leurs réserves potables, l'eau est irradiée pour tuer les bactéries. Ce qui diminue la qualité de la spiruline.

Le séchage joue aussi beaucoup sur la qualité. Dans les groupes industriels la spiruline est séchée avec une technique nommée atomisation. C'est-à-dire que l'algue est projetée sur une plaque métallique à 100°C ce qui réduit encore la qualité de la spiruline.

Selon le site spiruline-france, pour connaître la qualité d'une spiruline, il faut regarder sa provenance et son pourcentage de phycocyanine. Dans les groupes industriels français nous sommes entre 5 et 12%. En Chine 1% seulement.

La spiruline est aussi utilisée en dehors de la Terre. La NASA et l'Agence Spatiale Européenne incluent la spiruline dans leurs programmes de recherche dans le but de nourrir les astronautes et le personnel des stations orbitales.

Effets

Qualité de la spiruline

Contamination toxines

Une partie de la spiruline disponible sur le marché est de mauvaise qualité. Ceci est dû au fait que la spiruline est une cyanobactérie qui absorbe les éléments contenus dans l'eau dont des bactéries et des matériaux lourds, qui se retrouvent ensuite ingérés dans l'organisme.

Dans un grand nombre de lieux de production, l'eau est contaminée par des cyanotoxines et des bactéries qui diminuent la qualité de la spiruline. Cela peut entraîner chez certaines personnes des complications.

De plus, la consommation sur le long terme d'une spiruline de mauvaise qualité (qui contient donc des métaux lourds et autres) peut avoir sur le long terme des dommages aux reins et au foie.

Pour éviter ces problèmes, il faut choisir une spiruline de bonne qualité. De plus, les risques sanitaires ne semblent pas présents à faibles doses.

Choisir une spiruline sans dangers

L'ANSES (l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation) préconise de privilégier les circuits courts qui sont mieux contrôlés et donc dans la grande majorité des cas de meilleure qualité.

Juridiquement, la spiruline française est beaucoup plus encadrée que les autres spirulines du marché. Cependant cela a pour effet d'augmenter les prix.

Les spirulines de mauvaise qualité sont surtout en provenance d'Asie, elles sont généralement cultivées dans des eaux polluées. Avec des substances toxiques comme des métaux lourds, des hydrocarbures ou encore des salmonelles. Sans oublier une traçabilité assez floue.

Certaines algues sont neurotoxiques. Il faut donc regarder la composition qu'il y a bien que de la spiruline.

Quatre éléments sont importants pour choisir une spiruline de bonne qualité selon supernutrition.

- La couleur de la spiruline, elle doit être verte foncée voire bleue, ce qui signifie un taux de phycocyanine important.
- Son origine, traçabilité et labels.
- Sa composition pour savoir si elle contient potentiellement des métaux lourds.
- Le séchage doit se passer à basse température afin de conserver un maximum de nutriments qui sont sensibles à la chaleur.

La spiruline, bon pour la peau ?

Booster naturel

La spiruline a de nombreux bienfaits pour la peau.

La première, est qu'elle apporte un boost de collagène

C'est une sorte de colle naturelle que notre corps sécrète.

Le collagène est présent partout dans notre corps. Que ce soit les muscles, os, tendons, peau, le collagène est partout. Elle permet notamment à la peau de se régénérer et de préserver son élasticité

Mais avec l'âge, le corps sécrète de moins en moins de mélanine

La peau devient donc plus sèche, se dépigmente, perd en souplesse, apparition de rides

La deuxième est qu'elle apporte un boost de mélanine.

Pigment naturel présent dans l'organisme à l'origine de la coloration de la peau et du bronzage

Manquer de mélanine, c'est s'exposer à une dépigmentation et à des risques liés aux coups de soleil

Antioxydant naturel

Nous en avons déjà parlé mais la spiruline est aussi un antioxydant naturel.

Lorsque nous respirons, l'oxygène que nous absorbons entraîne la création de radicaux libres, ce phénomène se nomme le stress oxydatif.

La pollution atmosphérique, la cigarette, les lumières artificielles et le rayonnement solaire augmentent la production de radicaux libres.

Les antioxydants que contient la spiruline permet de lutter contre le stress oxydatif, les radicaux libres et ainsi que les premiers signes de l'âge (rides, cernes, peau moins tendue etc...)

Ce qui permet d'obtenir ces résultats, c'est la phycocyanine contenue dans la spiruline. C'est ce qui lui donne cette couleur bleu-vert.

La phycocyanine possède des vertus anti-inflammatoires qui contribuent à la régénération des cellules.

Sans oublier les vitamines, zinc, magnésium, sélénium, acides gras polyinsaturés etc... Qui font de la spiruline un excellent moyen de traiter le stress oxydatif et d'améliorer la tenue de votre peau.

Votre allié bonne mine

La spiruline est votre alliée bonne mine. Elle contient de la bêta-carotène, qui aide à produire de la mélanine. Elle est aussi responsable de la coloration de la peau. On retrouve 30 fois plus de bêta-carotène dans la spiruline que dans la carotte.

La chlorophylle contenue dans la spiruline aide à retenir l'hydratation de la peau. Ce qui protège la peau des agressions extérieures et lutte contre le blanchiment des cellules qui entraîne une mauvaise mine.

Elle apporte aussi de la souplesse à la peau, de la douceur, de l'élasticité et prépare au soleil.

La spiruline est adaptée à tout type de peau
Pour les peau sèches, et les peaux grasses :

- Restructure l'épiderme
- Eclat de la peau
- Calme les peaux irritées

La spiruline est aussi recommandée pour les peaux sujettes à la psoriasis, les sécheresses ou les démangeaisons.

La spiruline pour vos cheveux

Les cheveux sont composés à 95% de kératine. Pour favoriser sa production, il est conseillé de manger des protéines. Qu'elles soient d'origine végétale ou animale ne change rien.

Et ça tombe bien car la spiruline contient entre 60% et 70% de protéines. Mais ce n'est pas tout, elle contient aussi du fer en grande quantité ce qui aide aussi à produire de la kératine.

La spiruline lutte aussi contre l'alopécie et favorise la pousse des cheveux, donne de l'épaisseur et rend les cheveux plus doux.

La spiruline possède aussi un acide aminé, la cystéine. Elle a plusieurs vertus

- résistance/solidité donc parfait pour lutter contre les cheveux cassants
- Elasticité
- Brillance et beauté

Tout comme pour la peau, la propriété antioxydante de la spiruline diminue la production de radicaux ce qui permet de retarder l'apparition de cheveux blancs et lutte contre les pellicules

La spiruline est adaptée à tous les types de cheveux.

Par exemple, pour cheveux ondulés elle stimule la pousse et redonne du volume aux cheveux.

Elle contient de la bêta carotène est un pigment qui favorise la brillance du cuir chevelu. On en retrouve dans les carottes mais aussi en grande quantité dans la spiruline.

La spiruline, le meilleur allié du sportif

Parfait pour les athlètes végétariens

La spiruline est parfaite pour les athlètes végétariens. C'est une grande source de protéines naturelles et facilement assimilable par l'organisme, ce qui est parfait pour combler un manque de protéines. Les protéines sont aussi importantes pour la récupération musculaire après l'effort. Un manque de protéines dans l'organisme peut entraîner une récupération plus lente ou de mauvaise qualité et donc peut engendrer des blessures.

Mais si les protéines sont aussi prisées par les sportifs, ce n'est pas que pour la récupération musculaire. C'est aussi pour la masse musculaire. Une consommation suffisante de protéines (théoriquement entre 1.5 et 2g par kg de poids) optimise la prise de masse musculaire en musculation.

Et cela tombe bien puisque la spiruline contient entre 65% et 70% de protéines. Bien évidemment, elle ne peut pas remplacer 100% des protéines dans un régime alimentaire. Mais permet de compléter les apports chez les sportifs. Qu'ils soient végétariens, vegans, ou non.

Ce n'est pas son seul point fort, elle est aussi riche en zinc, fer, potassium et en magnésium.

Une carence en fer peut entraîner une anémie

Le zinc lui est indispensable au bon fonctionnement du goût et de l'odorat. Mais aussi au bon fonctionnement du système immunitaire. Une déficience peut entraîner une baisse des résistances aux infections.

Lutte contre les radicaux libres qui entraînent une inflammation lors des exercices intenses

Un entraînement intense ou non peut entraîner des inflammations. Tendinites, douleurs musculaires et douleurs articulaires sont des inflammations qui peuvent freiner les sportifs.

La spiruline contient de la phycocyanine. Elle prévient les baisses de performances puisque c'est un antioxydant.

Les antioxydants luttent contre les radicaux libres. Ces radicaux entraînent des inflammations.

Pour vérifier les bienfaits de la spiruline pour lutter contre le stress oxydatif, une étude a été menée en 2006.

Cette étude démontre que la spiruline permet de réduire les courbatures ainsi que le stress oxydatif.

(Ajouter lien, graphique et nom de l'étude pour plus de crédibilité)

Améliore l'endurance

La spiruline a encore beaucoup de qualités pour les sportifs.

Comme dit précédemment, la spiruline contient du fer en grande quantité. Elle a une fonction vitale mais ne peut pas être synthétisée par l'organisme.

Le fer ne sert pas qu'à prévenir les problèmes d'anémies. Elle sert aussi à transporter le sang dans les organes, les tissus et les muscles dans tout le corps.

Mais alors quel est le lien avec l'endurance ?

A vrai dire, le fer a encore une dernière fonction.

Elle aide à stocker l'oxygène dans les muscles.

Cela permet aux sportifs de durer dans le temps

On a donc pour conséquence une amélioration de la VO2 max. C'est le terme utilisé pour mesurer la consommation maximale en oxygène du corps lors d'un effort intense.

Plus cette VO2 max est élevée, plus l'oxygène est transporté rapidement dans les muscles.

Bien évidemment, ce n'est pas magique. Sans pratique sportive régulière, la spiruline ne va pas d'elle-même augmenter votre VO2 max

Une chose est sûre, qu'importe le sport que vous pratiquez, la spiruline peut vous aider à améliorer votre endurance.

Améliore la récupération musculaire

Comme dit plus tôt, les protéines aident à reconstruire le muscle après l'effort.

L'objectif de cette phase est de la rendre plus forte et plus résistante aux futurs efforts musculaires.

Il est donc intéressant de consommer de la spiruline après l'effort pour améliorer la récupération grâce à sa grande quantité de protéines

Un autre point fort de la spiruline pour la récupération, ce sont ses nutriments.

Lorsque nous faisons du sport, nous produisons des déchets nommés acides lactiques. Ces déchets sont responsables des douleurs musculaires, crampes et fatigue.

Les nutriments contenus dans la spiruline permettent d'éviter l'accumulation d'acide lactique

Pour qui ?

La spiruline peut être consommée aussi bien par des sportifs de hauts niveau que par des amateurs. Ses bienfaits ne se limitent pas qu'au sport mais aussi à la vie de tous les jours.

Pour les sportifs qui font ou souhaitent faire de la compétition, la spiruline n'est pas considérée comme étant un dopant si elle respecte la norme antidopage notamment la norme AFNOR NF EN 17444. Une qui possède ce label est celle de [Xelliss](#).

Perte de poids

Excellent pour l'organisme

La spiruline est aussi utile pour la perte de poids. Bien évidemment, elle ne remplace pas une pratique sportive régulière et un régime alimentaire adapté à vos besoins nutritionnels.

Mais elle peut vous aider de plusieurs manières.

La spiruline est pleine de protéines et d'acides aminés. Ce sont des protéines complexes qui demandent donc plus d'énergie afin de pouvoir les digérer. Mais elles sont aussi plus assimilables par l'organisme. Ce qui signifie qu'il y aura très peu de perte de protéines lors de la digestion. Contrairement aux protéines végétales qui sont beaucoup plus difficiles à assimiler par l'organisme.

Plus d'énergie au quotidien

La spiruline vous aide aussi à augmenter votre énergie au quotidien. Et cela a trois effets sur la perte de poids

- 1) Ce gain d'énergie vous permet de pratiquer plus d'activité physique journalière
- 2) Améliorer vos performances physiques et donc vous pourrez vous exercer plus intensément et par conséquent brûler plus de calories
- 3) La spiruline n'a pas d'effet secondaire contrairement au café ou au thé. Ces stimulants déclenchent un pic d'énergie mais qui est temporaire et donc il y a un coup de mou qui survient peu de temps après la prise. Il est possible d'en reprendre pour avoir à nouveau les effets mais il y a un risque d'accoutumance et donc de ne plus du tout sentir les effets.

Coupe-faim

Tout comme la pomme, le thé vert ou encore les flocons d'avoine, la spiruline est un coupe-faim.

Cela est dû principalement à sa concentration en protéines. En effet, les aliments forts en protéines sont connus pour être très rassasiants. Et ça tombe bien puisque la spiruline contient entre 65% et 70% de protéines.

La digestion des protéines ainsi que leur assimilation demande du temps et de l'énergie.

Pour rentrer un peu plus dans l'aspect technique, pour optimiser l'effet coupe-faim, il est conseillé d'en consommer 15-20 minutes avant de manger.

Juste le temps qu'il faut pour que la phénylalanine (acide aminé qui favorise le signal de satiété) envoie un message au cerveau.

Stimule le métabolisme

Une autre faculté de la spiruline, c'est qu'elle stimule le métabolisme.

En effet, le corps a besoin de beaucoup d'énergie pour dissoudre des protéines contenues dans la spiruline.

Cela permet d'augmenter le nombre de calories pour digérer le repas.

Cet effet s'explique par un phénomène que produit naturellement le corps, la thermogénèse. Après un repas bien copieux, on se sent un peu fatigué. C'est à cause du système digestif qui demande énormément de ressources pour dissoudre ce qui vient d'être consommé.

On ressent alors une sorte de chaleur dans le ventre. La fatigue liée à la digestion vient du fait que le corps est donc beaucoup plus focalisé sur la digestion que sur les autres tâches. On est donc moins attentif, beaucoup moins vif, on a parfois sommeil, on a du mal à se concentrer et à rester actif.

Il n'y a pas que les protéines qui stimulent le métabolisme. Le corps doit aussi digérer et assimiler de nombreux nutriments dont nous avons besoin. Donc certains que nous ne pouvons pas synthétiser naturellement à l'image du fer.

De manière plus directe sur la perte de poids, d'après certaines hypothèses et études, la spiruline pourrait agir en augmentant l'élimination du cholestérol par les selles, en diminuant l'accumulation de graisse dans le foie.

Une dernière chose, la spiruline détoxifie les cellules du corps et les aide à se régénérer. Cet effet permet d'améliorer la digestion en purifiant la vésicule biliaire, le pancréas, le foie, le système nerveux, les intestins etc...

Ce qui permet de détoxifier les cellules, c'est la phycocyanine. Elle désintoxique les organes en profondeur.

Cela va permettre de rééquilibrer l'organisme et va améliorer votre perte de poids.

La spiruline pour les animaux ?

La spiruline n'est pas réservée seulement aux Hommes, nos amis les animaux peuvent aussi en bénéficier.

Tous peuvent en bénéficier mais il faut prendre une spiruline adaptée à l'animal puisque ses besoins diffèrent d'un animal à l'autre. Un cheval n'aura pas les mêmes besoins qu'un chat ou un chien.

Une fois de plus, les protéines contenues dans la spiruline jouent un rôle important. Son taux élevé en protéines est parfait pour les chats et les chiens qui sont carnivores par nature.

Elle aide à préserver leur masse musculaire mais est aussi utile pour la perte de poids chez les animaux atteints d'obésité.

Les protéines et minéraux contenus dans la spiruline aident aussi les animaux à mieux récupérer après un effort, ce qui est intéressant pour les animaux faisant de la compétition.

Elle possède aussi un grand nombre de vitamines qui ont de nombreux bienfaits

- Vitamine A : Croissance des os, système immunitaire et yeux
- Vitamine B : Système nerveux et absorption des protéines
- Vitamine C : Aide production collagène et absorption fer donc parfait pour les problèmes d'anémies
- Vitamine K : Assimilation calcium et consolidation des os
- Vitamine E : Antioxydant, lutte contre vieillissement des cellules

La spiruline a encore d'autres effets sur les animaux.

La chlorophylle et la phycocyanine aident l'organisme à produire de nouvelles cellules sanguines. Cela a pour conséquence de renforcer le système immunitaire et à stimuler les défenses antivirales.

Les acides gras et les oligo-éléments présents dans la spiruline permettent de préserver la peau et le pelage.

Le calcium et le phosphore permettent de lutter contre le tartre.

C'est aussi un puissant anti allergique. Elle inhibe la production d'histamine, qui peut provoquer des allergies lorsqu'elle est mal synthétisée par l'organisme.

C'est aussi très bon anti-inflammatoire, ce qui permet de lutter contre l'arthrose

Elle permet aussi d'améliorer la santé mentale de l'animal, améliore aussi la digestion et réduit le cholestérol.

Booster votre cerveau avec la spiruline, c'est possible

La spiruline et la performance cérébrale

Il est possible d'augmenter ses performances cérébrales avec la spiruline. Grâce au tryptophane, un acide aminé composant la spiruline. Elle permet de synthétiser des protéines qui stabilisent le système nerveux. Elle permet aussi de synthétiser de la sérotonine.

La tryptophane est aussi essentielle pour synthétiser de la mélatonine, une hormone qui aide à passer des nuits régénératrices, prévient des troubles du sommeil, de l'insomnie, la dépression et l'anxiété.

La spiruline favorise aide aussi les neurotransmetteurs à communiquer avec les neurones.

Du côté des vitamines,

La vitamine E est un excellent antioxydant, ce qui permet de réduire l'oxydation des cellules du cerveau et préserve les neurones.

La vitamine A stimule les neurones de l'hippocampe et favorise la capacité à apprendre

La spiruline possède aussi de la chlorophylle, qui permet d'éliminer les déchets toxiques contenues dans nos cellules.

Certaines études suggèrent même que l'accumulation de ces déchets est à l'origine des maladies cognitives (Alzheimer, Parkinson, Schizophrénie etc...)

Développer la concentration

Pour améliorer ses performances cérébrales il faut encore déjà se concentrer. Et ça tombe bien, la spiruline aide à la concentration

Dans la spiruline, on peut retrouver :

- Fer pour lutter contre la fatigue
- Vitamine B12 : pour booster la mémoire
- Acide Folique : améliore la mémoire et lutte contre le vieillissement
- Vitamine A : stimule les neurones et aide à apprendre

- Acide gamma-linoléique : favorise régénération cellulaire et améliore la mémoire
- Flavonoïdes : améliore la mémoire, augmente le flux sanguin et donc la vigilance
- Vitamine B6 : aide à la production de neurotransmetteurs

Un dernier point mais qui n'a rien à voir avec la mémoire, la spiruline réduit le risque d'embolie.

Une embolie est l'absence d'un flux sanguin dans le cerveau. Cela a pour conséquence un manque d'oxygène dans le cerveau qui peut conduire à un AVC. 10 secondes dans cette situation suffisent pour provoquer de graves séquelles.

Risques et contre indications

Effets secondaires

Symptôme intestinaux

Des désagréments intestinaux peuvent apparaître en cas de surdosage. Ses conséquences sont généralement des ballonnements, diarrhées, nausées, crampes et un changement de la coloration des selles. Elles peuvent être légèrement bleutées, vertes voire noires en raison des pigments de la phycocyanine. Cela s'explique par le foie qui est surexploité. Pour limiter ses effets il faut augmenter peu à peu sa dose quotidienne et ne pas dépasser une certaine limite.

Fièvre et maux de tête

La spiruline détoxifie ce qui libère des déchets dans l'organisme. Afin d'éviter ces désagréments il faut augmenter les doses peu à peu et bien s'hydrater afin d'éliminer ces toxines par les reins.

Eruptions cutanées

Tout comme pour les problèmes intestinaux et les maux de tête, les éruptions cutanées s'expliquent par l'effet détoxifiant de la spiruline. Pour limiter ces effets il faut augmenter peu à peu les doses de spiruline et penser à boire abondamment. Les effets s'estompent en même temps que l'organisme s'habitue. Cela diffère selon les individus.

A noter que d'après l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation) en 2017 un risque allergique (angio-oedème) est survenu suite à la prise de spiruline. Cependant, ce cas d'allergie est extrêmement rare.

Spiruline et thyroïde

Qu'est-ce que la thyroïde ?

La thyroïde est une glande dans le cou qui assure le bon fonctionnement de l'organisme (température, poids etc..)
Chez certaines personnes la thyroïde est dérégulée. Dans ce cas, il y a deux possibilités.

La première est qu'elle produit trop d'hormones. C'est alors de l'hyperthyroïdie
Dans le second cas, elle n'en produit pas assez. C'est alors de l'hypothyroïdie.

La spiruline ne provoque pas de dysfonctionnement car c'est une cyanobactérie qui se développe dans des lacs alcalins et non une algue marine qui contient de l'iode. En effet, l'excès d'iode peut provoquer des problèmes d'hyperthyroïdie.

La consommation de spiruline pour les personnes ayant des problèmes de thyroïde peut être conseillée (voir d'abord avec votre médecin) étant donné qu'elle a pour effet de renforcer et de stimuler le système immunitaire.
De plus, elle détoxifie le métabolisme et diminue le trouble de l'humeur ce qui est bon pour les personnes les personnes atteintes par ce problème.

Personnes à risques

Interactions médicamenteuses

Dans la grande majorité des cas, il n'y a aucun problème à consommer de la spiruline. Ce sont plus des cas particuliers, des personnes à qui l'on déconseille de consommer de la spiruline par précaution.

Il n'existe à ce jour aucune interaction connue entre spiruline et médicaments ainsi que spiruline et plantes médicinales.

Une fois de plus, si vous avez un traitement, allez voir votre médecin traitant avant toute prise de spiruline.

Il est aussi possible de demander conseil à un naturopathe si vous consommez des plantes médicinales.

Grossesse et allaitement

Concernant la grossesse et l'allaitement, les scientifiques ne sont pas d'accord. Et il n'existe pas d'essai clinique avec des femmes enceintes.

La spiruline pourrait comporter un risque chez la femme enceinte puisque la spiruline a un effet détoxifiant. Ce qui a pour effet de libérer les déchets dans le

corps pour qu'ils soient évacués. Cependant entre le moment où le corps se libère de ses déchets dans le corps et le moment où ils sont évacués le fœtus peut être infecté par ces déchets.

Toutefois, il est possible de consommer la spiruline pendant la période de conception du bébé.

La spiruline peut aussi être bénéfique pour la femme enceinte. Très souvent les femmes enceintes se retrouvent à consommer des suppléments en fer pour limiter cette carence. La spiruline est riche en fer et peut donc soulager ce problème de carence en fer.

Elle apporte aussi le reste des nutriments qui peuvent manquer à la femme enceinte.

La communauté scientifique n'est pas d'accord concernant la spiruline pendant la grossesse et l'allaitement donc il est primordial de voir un médecin ou gynécologue si souhaité consommation de spiruline pendant la grossesse.

Personnes atteintes d'hémochromatose

L'hémochromatose est une maladie génétique qui est une hyperabsorption du fer par l'organisme et qui a pour conséquence la destruction des organes à petit feu à cause des dépôts de fer dans l'organisme.

Le foie a pour objectif de capturer les toxines et de les éliminer. Ces toxines peuvent être l'alcool, les conservateurs etc...

S'il travaille trop, le métabolisme ralentit mais le fer lui, va accélérer le transit. Ce qui peut engendrer des ballonnements et constipations.

L'excès de fer dans le sang peut entraîner une intoxication de l'organisme. Ce qui est un risque pour les organes mais aussi les articulations avec l'augmentation du taux de ferrite dans le sang, ferrite qui va ensuite se déposer dans les organes. Ce qui engendre des problèmes hépatiques (foie), pancréatiques (pancréas) ou articulaires.

Personnes atteintes d'insuffisance rénale

L'insuffisance rénale, est la détérioration des reins graduelle et irréversible des reins. Ce qui a pour effet de laisser les toxines passer plus facilement, l'eau ainsi que ce qui la compose s'accumulent dans l'organisme.

La spiruline contient une grande quantité de protéines, les protéines représentent une grande quantité de déchets que les reins ont pour mission éliminer. Donc la

concentration de protéine que contient la spiruline pourrait fatiguer les reins et donc augmenter les risques d'intoxication.

Il est à noter que cela arrive souvent si la consommation de spiruline est élevée.

Il est donc obligatoire de consulter un médecin avant toute prise de spiruline dans le cas où vous souffrez d'insuffisance rénales.

Personnes atteintes de phénylcétonurie

La phénylcétonurie est une maladie génétique rare, liée à un déficit de phénylalanine hydroxylase (une enzyme). La spiruline contient de la phénylalanine, un acide aminé qui ne peut pas être assimilé par les personnes atteintes de cette maladie.

Elle risque de s'accumuler dans le système nerveux et par conséquent des dégâts au cerveau et un retard mental.

Dangers pour le coeur

D'après certaines études, la spiruline ne comporte aucun danger pour le cœur. Bien au contraire, elle est efficace contre les maladies cardio-vasculaires.

Elle lutte par exemple contre le cholestérol qui bouche peu à peu les artères.

Une étude suppose que la consommation de spiruline pendant 3 mois réduit la tension artérielle des personnes en surpoids

D'autres études pensent que la spiruline a un effet anti-inflammatoire, elle aurait donc un rôle dans la prévention des maladies cardiaques.

Pour les personnes sous anticoagulants

La spiruline possède de la vitamine K1 (elle a pour effet de faire coaguler le sang dans le corps). La spiruline n'est donc pas recommandée pour les personnes sous anticoagulants. Elle peut aussi avoir pour conséquences sur ces personnes une augmentation du nombre d'ecchymoses et une diminution de la capacité du sang à coaguler.

Surdosage spiruline

Le surdosage de la spiruline peut entraîner les effets secondaires énoncés plus haut.

C'est-à-dire des troubles digestifs, ballonnements, maux de tête, constipation dans certains cas, diarrhée dans d'autres ou encore des éruptions cutanées.

Il est à noter que ces effets sont assez rares (surtout les éruptions cutanées), et qu'une consommation graduelle de la spiruline permet d'éviter ces désagréments.

De plus, les effets secondaires sont dus à la détoxification de l'organisme, ce qui stimule le foie et nettoie le côlon.

Conclusion

Comme nous l'avons vu, les microalgues sont pleines de bénéfices pour notre santé et celle de nos animaux.

Que ce soit en prévention des maladies, limiter les carences, améliorer ses performances sportives, perdre du poids ou pour avoir une plus belle peau, les microalgues ont le vent en poupe.

Leur popularité ne cesse d'augmenter. Nourriture, biocarburant, cosmétiques et compléments alimentaires, ces algues pourtant si petites mais si nutritives vont faire partie de notre vie quotidienne.

Peut-être même que vous en consommez déjà ou bien que ce cours livre vous donne envie d'essayer.

Si vous cherchez des microalgues de qualité, [vous pouvez cliquer ici](#).

N'hésitez pas à donner votre avis sur ce livre pour que nous puissions l'améliorer. Nous serons ravis de répondre à toutes vos questions par mail.

En vous souhaitant une bonne fin de journée ou de soirée

Lexique

Toutes les définitions sont issues du site larousse.fr

Acides aminés : acide organique constituant l'unité de structure des protéines.

Acides lactiques : acide organique provenant de la dégradation anaérobie du glucose.

Algues : Végétal chlorophyllien aquatique ou des lieux humides, n'ayant ni feuilles, ni racines, ni vaisseaux, ni fleurs, ni graines, tel que le fucus ou la spirogyre.

Antioxydant : Se dit d'un agent dont l'intervention dans les essences, huiles, vernis gras, matériaux macromoléculaires, etc., ralentit la dégradation due aux effets de l'oxydation en assurant un meilleur vieillissement.

Biocarburants : Carburant obtenu à partir de végétaux cultivés ou de leurs déchets, de lisiers, de boues d'épuration, etc., et qui peut être utilisé comme additif ou substitué aux carburants pétroliers.

Chlorelle : Algue unicellulaire verte des eaux douces et marines, dont certaines espèces (zoochlorelles) vivent en symbiose avec des animaux aquatiques.

Chlorophylle : Pigment caractéristique des plantes vertes, localisé dans des organites cellulaires (chloroplastes) des parties éclairées du végétal et assurant l'absorption d'une partie de l'énergie des rayons solaires, ce qui rend possible la photosynthèse.

Chloroplastes : Organite cellulaire des plantes vertes, de structure complexe, contenant la chlorophylle.

Collagène : Protéine la plus abondante du corps humain, responsable de la cohésion des tissus.

Complément alimentaire : produit à base de vitamines, de minéraux, etc., pouvant contenir des extraits de plantes, destiné à compléter une alimentation naturelle en vue d'améliorer le bien-être. (Il est assimilé par la réglementation à un aliment et non à un médicament.)

Cyanobactéries : Bactérie photosynthétique unicellulaire ou formant des filaments pluricellulaires, de couleur vert bleuâtre, dont les représentants (rivulaires, nostocs, spirulines, oscillaires, etc.) colonisent presque tous les milieux.

Ecosystème : Système formé par un environnement (biotope) et par l'ensemble des espèces (biocénose) qui y vivent, s'y nourrissent et s'y reproduisent.

Eucaryotes : Se dit d'un organisme dont le noyau cellulaire est séparé du cytoplasme par une membrane.

Hippocampe : Cinquième circonvolution temporale. (L'hippocampe reçoit des informations optiques, acoustiques, tactiles, viscérales, et envoie des efférences vers l'hypothalamus, les noyaux du septum et le cingulum. Il jouerait un rôle important dans la pathogénie de certaines crises épileptiques, des états d'obnubilation et de certaines amnésies.)

Histamine : Amine dérivée de l'histidine présente dans les tissus animaux, médiateur chimique de plusieurs phénomènes (sécrétion gastrique, allergie, etc.) et neuromédiateur.

Kératine : Scléroprotéine imperméable à l'eau, riche en soufre, composant fondamental de la couche superficielle de l'épiderme et des phanères (poils, ongles, etc.).

Krill : Plancton des mers froides formé de petits crustacés (essentiellement *Euphausia superba*) transparents. (La densité peut atteindre 20 000 individus par m³. Le krill constitue la nourriture principale des baleines bleues.)

Mélanine : Substance pigmentaire foncée, présente dans la peau, les cheveux, les poils et les membranes de l'œil.

Mélatonine : Hormone sécrétée par l'épiphyse, qui intervient notamment dans la régulation des rythmes biologiques.

Micro Algue : Algue microscopique, unicellulaire, composant essentiel du phytoplancton.

Phénylalanine : Acide aminé essentiel, cyclique, très répandu, obtenu par hydrolyse de nombreuses protéines. (C'est un acide aminé, précurseur biologique de la dopamine et des autres catécholamines.)

Photosynthèse : chez les végétaux et certaines bactéries, en présence de lumière, réaction biochimique qui, à partir de molécules minérales simples (CO₂, H₂O ...), produit des molécules organiques glucides de relativement faible masse molaire. (Certaines de ces molécules sont polymérisées en glucides de masse molaire élevée [amidon], d'autres se transforment en lipides, d'autres enfin s'unissent à des

molécules azotées. Le phénomène est caractérisé par une absorption de dioxyde de carbone et par un dégagement d'oxygène.)

Phycocyanine : Pigment bleu présent, en même temps que la phycoérythrine, dans les algues bleues et les algues rouges.

Phytoplancton : Ensemble des organismes aquatiques chlorophylliens du plancton, les uns microscopiques, les autres de grande taille.

Sérotonine : Substance dérivée d'un acide aminé, le tryptophane, synthétisée par les cellules de l'intestin et ayant par ailleurs un rôle de neurotransmetteur du système nerveux central.

Spiruline : Algue bleue (cyanophycée) d'Afrique noire et du Mexique aux qualités nutritives remarquables (matière sèche contenant jusqu'à 68 % de protéines).

Tryptophane : Acide aminé indispensable (c'est-à-dire non synthétisable par l'organisme, qui doit le recevoir de l'alimentation).

Unicellulaire : Se dit des animaux ou des végétaux constitués durant tout ou presque tout leur cycle reproductif par une seule cellule (bactéries, protozoaires, diatomées, etc.).

Sources

1. <https://spiruline-des-iles-dor.com/content/12-les-dates-cles-de-la-spiruline>
2. https://fr.wikipedia.org/wiki/Spiruline_alimentaire
3. <http://www.fsr.ac.ma/DOC/cours/biologie/iman%20wahbi/Cours%20de%20Bio%20technologie%20des%20microalgues.pdf>
4. https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/micro-algue.php4
5. https://www.mediachimie.org/sites/default/files/chgt-climatique_p223.pdf
6. https://www.supernutrition.fr/spiruline-dangers-contre-indications/#3_Diminue_la_coagulation_du_sang
7. <https://www.alexetalex.com/dossiers-fruities/fruit-et-nutrition/spiruline-danger/>
8. <https://www.apyforme.com/fr/blog/vitamines-et-mineraux/spiruline-dangers-eventuels-contre-indications-et-effets-secondaires>
9. <https://www.darwin-nutrition.fr/super-aliments/spiruline/spiruline-danger/>
10. <https://ileauxepices.com/blog/2019/02/24/quels-sont-les-dangers-et-effets-indesirables-de-la-spiruline/wp18264/>
11. <https://ileauxepices.com/blog/2019/02/24/quels-sont-les-dangers-et-effets-indesirables-de-la-spiruline/wp18264/>
12. <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-sante-du-quotidien/2541346-spiruline-alimentaire-super-aliment-bienfait-danger-fer-comprime-gelule-effets-secondaires/>
13. <https://www.akane-skincare.com/blog/la-spiruline-une-mine-dor-de-bienfaits-pour-la-peau-n81>
14. <https://www.algosud.com/smartblog/16/secrets-beaut%C3%A9-spiruline-peau.html>
15. <https://www.moncornerb.com/fr/content/682-les-bienfaits-de-la-spiruline>
16. <https://www.moncornerb.com/fr/content/89-dossier-on-a-passe-la-spiruline-bio-a-la-loupe->
17. <https://www.apyforme.com/fr/blog/vitamines-et-mineraux/quels-sont-les-bienfaits-de-la-spiruline-pour-la-peau->
18. <https://www.marieclaire.fr/,soins-spiruline-beaute.836903.asp>

19. <https://www.spirulinefrance.fr/bienfaits-spiruline/la-spiruline-pour-une-jolie-peau>
[u](#)
20. <https://beautecherie.com/spiruline-proprietes-bienfaits-sante-beaute/>
21. <https://www.vegalia.fr/peau-et-spiruline/>
22. <https://epycure.com/blog/article/les-bienfaits-de-la-spiruline-sur-la-peau>
23. <https://www.abyssea.fr/alimentation/comment-consommer-la-spiruline-en-poudre/>
24. <https://www.dana-spirulina.fr/la-consommation/>
25. <https://www.naturaforce.com/bienfaits-complements/spiruline-naturelle/comment-consommer-la-spiruline>
26. <https://www.123gelules.com/spiruline/comment-consommer-la-spiruline/>
27. <https://ileauxepices.com/blog/2019/02/24/comment-utiliser-la-spiruline-quelle-positologie/wpid18257/>
28. <https://www.spirulinedeshautsdefrance.com/comment-consommer-spiruline>
29. https://www.doctissimo.fr/html/nutrition/vitamines_mineraux/vitamines/15869-spiruline.htm
30. <https://www.123gelules.com/spiruline/la-spiruline-benefique-pour-les-cheveux/>
31. <https://www.naturaforce.com/bienfaits-complements/spiruline-naturelle/spiruline-cheveux/>
32. <https://www.cosmopolitan.fr/les-vertus-cachees-de-la-spiruline-pour-les-cheveux.2027241.asp>
33. <https://www.spiruline-vendee-algues.com/blog/p-bienfaits-spiruline-cheveux>
34. <https://www.darwin-nutrition.fr/super-aliments/spiruline/spiruline-cheveux/>
35. <https://ileauxepices.com/blog/2019/04/08/spiruline-pour-cheveux/wpid18433/>
36. <https://www.futura-sciences.com/sante/questions-reponses/alimentation-decouvrez-bienfaits-spiruline-cheveux-14370/>
37. <https://macoiffeuseafro.com/blog/spiruline-arme-secrete-cheveux/>
38. <https://www.dihe.fr/blog-superaliments/quels-sont-les-bienfaits-de-la-spiruline-pour-les-cheveux.html>
39. <http://www.spiruline-sante.fr/proprietes-bienfaits-spiruline-beaute/spiruline-et-ongles/>
40. <https://www.consoglobe.com/vertus-beaute-spiruline-cg>
41. <https://dplusforcare.com/pages/glossaire-spiruline>

42. <https://www.consommerdurable.com/2016/10/avec-la-spiruline-en-poudre-em-bellissez-peau-cheveux-et-ongles/>
43. https://www.rtb.be/tendance/beaute/tendances/detail_la-spiruline-est-aussi-a-u-service-de-votre-beaute?id=9882696
44. <https://www.apyforme.com/fr/blog/vitamines-et-mineraux/quels-sont-les-bienfaits-de-la-spiruline-pour-la-peau-https://www.spiruline-vendee-algues.com/blog/p-la-spiruline-votre-alliee-beaute>
45. <https://www.kwatwor.fr/spiruline-prenez-soin-de-vos-cheveux-de-vos-ongles/>
46. <https://www.naturaforce.com/bienfaits-complements/spiruline-naturelle/spiruline-cheveux/>
47. <https://www.lavieclaire.com/conseils/petite-histoire-de-la-spiruline/>
48. https://fr.wikipedia.org/wiki/Spiruline_alimentaire#Red%C3%A9_Couverte_Par_Les_Pays_Industrialis%C3%A9s
49. <https://www.antenna.ch/fr/activites/nutrition/spiruline/>
50. <https://www.sud-spiruline.com/content/11-histoire-spiruline>
51. <https://algorigin.com/fr/algues/spiruline/histoire-spiruline/>
52. <https://www.laspirulinedesvikings.fr/histoire-de-la-spiruline/>
53. <https://www.spirulib.com/histoire-de-la-spiruline/>
54. <https://www.nicolas-aubineau.com/spiruline-sport/>
55. <http://www.spiruline-sante.fr/bienfaits-de-spiruline-coeur/>
56. <https://www.consoglobe.com/la-spiruline-contre-lhypertension-ce-super-aliment-nen-finit-pas-de-nous-surprendre-cg>
57. <https://viehealthy.com/spiruline/>
58. <https://www.topsante.com/nutrition-et-recettes/les-bons-aliments/spiruline-chlorella-micro-algues-bienfaits-sante-640260>
59. <https://ileauxepices.com/blog/2019/02/24/quels-sont-les-dangers-et-effets-indesirables-de-la-spiruline/wp/18264/>
60. <https://www.la-spirulinerie.fr/infos-spirulinerie/10-comment-prendre-la-spiruline-bienfaits-indications>
61. https://www.doctissimo.fr/html/nutrition/vitamines_mineraux/vitamines/15869-spiruline.htm
62. <https://www.spirulinedeshautsdefrance.com/bienfaits-spiruline>
63. <https://www.natesis.com/objectif/cardiovasculaire>
64. <https://www.nicolas-aubineau.com/spiruline-sport/>

65. <https://www.naturaforce.com/bienfaits-complements/spiruline-naturelle/spiruline-et-sport/>
66. <https://www.123gelules.com/spiruline/la-spiruline-pour-le-sport-et-la-musculation/>
67. <https://www.manjolive.fr/spiruline/sport/>
68. <https://www.meltonic.fr/A-2243-sport-spiruline-les-bienfaits-de-la-spiruline-pour-les-sportifs.aspx>
69. <https://www.lequipe.fr/Coaching/Bien-etre/Actualites/Les-bienfaits-de-la-spiruline-pour-les-sportifs/895327>
70. <https://www.lero.fr/la-spiruline-pour-les-sportifs>
71. <https://www.spirulinefrance.fr/sport>
72. <https://www.passeportsante.net/perdre-du-poids-g160/fiche.aspx?doc=spiruline-perte-poids>
73. <https://www.echlorial.fr/blog/spiruline-perte-poids/>
74. <https://ileauxepices.com/blog/2019/02/24/la-spiruline-pour-maigrir-pourquoi-et-comment-lutiliser/wpid18261/>
75. <https://www.naturaforce.com/bienfaits-complements/spiruline-naturelle/la-spiruline-pour-maigrir/>
76. <https://www.spirulinefrance.fr/bienfaits-spiruline/spiruline-regime>
77. <https://www.consoglobe.com/la-spiruline-ferait-perdre-du-poids-que-n-est-il-vraiment-cg>
78. <https://spiruline-akalfood.com/beaute/comment-maigrir-grace-a-la-spiruline/>
79. <https://viehealthy.com/spiruline-maigrir/>
80. <https://www.nutrimea.com/article/fr/spiruline-perte-de-poids/>
81. https://www.ultrapremiumdirect.com/blog/171_quels-sont-les-bienfaits-de-la-spiruline-pour-mon-chien-ou-mon-chat.html
82. <https://www.dogteur.com/conseil-veterinaire/la-spiruline-bonne-ou-mauvaise-idee.html>
83. <https://www.spiruline-algahe.fr/fr/30-animaux-et-spiruline>
84. <https://www.spirulinedeshautsdefrance.com/vertus-spiruline-sante-animaux>
85. <https://www.123gelules.com/spiruline/la-spiruline-est-elle-bonne-pour-les-animaux/>
86. <https://www.sud-spiruline.com/content/16-spiruline-animaux>
87. <https://monchienbio.com/la-spiruline-un-supplement-ideal-pour-mon-chien/>

88. <https://www.dana-spirulina.fr/spiruline-chat-chien-animaux/>
89. <https://www.vismedicatrixnaturae.fr/remedes-recettes/les-plantes-medicinales/petit-guide-de-la-spiruline-pour-chiens-et-chats/>
90. <https://www.santemagazine.fr/alimentation/aliments-et-sante/la-spiruline-une-formidable-algue-anti-age-173264>
91. <https://www.consoglobe.com/spiruline-anti-age-cg>
92. <https://www.spirulinefrance.fr/bienfaits-spiruline/spiruline-anti-age>
93. <https://www.onatera.com/blog/article-la-spiruline-l-algue-anti-age.167.html>
94. <https://www.doctissimo.fr/nutrition/diaporamas/bienfaits-spiruline/spiruline-anti-oxydante-antiage>
95. https://actu.fr/lifestyle/spiruline-une-algue-mais-surtout-remede-contre-lage_17403474.html
96. <https://www.algosud.com/smartblog/16/secrets-beaut%C3%A9-spiruline-peau.html>
97. https://magazine.meteocity.com/actualites/les-bienfaits-anti-age-de-la-spiruline_10138
98. <https://www.labellespiruline.fr/vos-questions-reponses/spiruline-cerveau/>
99. <https://www.spirulinefrance.fr/bienfaits-spiruline/la-spiruline-excellente-pour-la-concentration>
100. <https://nospensees.fr/5-bienfaits-de-la-spiruline-sur-votre-cerveau/>
101. <https://algavita.fr/la-spiruline-votre-meilleure-alliee-en-periode-dexamens/>
102. <https://www.comment-economiser.fr/10-bienfaits-incroyables-de-spiruline-sur-la-sante.html>
103. https://www.santarel.com/fr/informations/dossier_examens_memoire.awp
104. <https://www.les-vegetaliseurs.com/8-bienfaits-et-avantages-de-la-spiruline-sur-la-sante/>
105. <https://pepswork.com/2020/08/13/agroalimentaire-micro-algues-marche-croissance/>
106. <https://www.bbc.com/afrique/monde-51709767>
107. <http://www.institut-olgatriballat.org/les-microalgues-source-naturelle-dingrédients-fonctionnels-aliment-davenir/>
108. <https://www.revue-alimentation-animale.fr/a-la-une/microalgues-une-ressource-a-haut-potentiel/>

109. <https://www.europe1.fr/societe/les-micro-algues-element-incontournable-d-e-notre-alimentation-de-demain-3784448>
110. <https://leshorizons.net/inalve-des-microalgues-pour-une-alimentation-animale-durable/>
111. <https://www.lesechos.fr/weekend/gastronomie-vins/mathieu-guibert-chef-2-il-faut-rendre-les-algues-plus-sexy-innover-1411560>
112. <https://www.spirulinedeshautsdefrance.com/composition-spiruline>
113. <https://www.compagnie-des-sens.fr/chlorella/>
114. <https://androidfun.fr/part-de-marche-des-microalgues-tendances-mondiales-2022-analyse-de-lindustrie-par-les-fournisseurs-du-marche-statistiques-de-croissance-des-entreprises-etat-de-la-demande-regionale-et-portee-fut/>
115. <https://www.cea.fr/presse/Pages/actualites-communiques/energies/microalgues-pour-biocarburants.aspx>
116. <https://www.usinenouvelle.com/article/les-microalgues-reviennent-dans-la-course-aux-biocarburants.N1810377>
117. <https://prixdubaril.com/>
118. <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/des-biocarburants-a-partir-de-microalgues-comment-ca-marche-6391/>
119. <https://www.youtube.com/watch?v=2Oup0tAUtqs>
120. <https://cordis.europa.eu/article/id/418278-sustainable-beauty-products-from-microalgae-give-blue-economy-a-makeover/fr>
121. <https://wwz.ifremer.fr/Recherche/Departements-scientifiques/Les-projets-Ifremer-dans-le-Pacifique/Amical-des-microalgues-aux-proprietes-multiples>
122. https://www.perlanesse.com/le-blog/innovations-cosmetiques/le-pouvoir-des-algues_317.htm
123. <https://www.topsante.com/beaute-soins/anti-age/soins/anti-age-les-vertus-des-microalgues-11422>
124. <https://www.ceva-algues.com/secteurs-dactivite/cosmetique-bien-etre-extrats-bioactifs/>
125. <https://www.ouest-france.fr/bretagne/pleumeur-bodou-22560/pleumeur-bodou-micro-algues-en-cosmetiques-givaudan-mise-sur-la-recherche-d1730634-0a4c-11ec-8cc9-17f2879dca50>
126. https://www.mediachimie.org/sites/default/files/CP_337_10.pdf

127. <https://pepswork.com/2020/08/13/agroalimentaire-micro-algues-marche-croissance/#:~:text=La%20spiruline&text=Cette%20micro%2Dalgue%20poss%C3%A8de%20en,immunit%C3%A9%20et%20de%20la%20vitalit%C3%A9%20!>
128. <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/complements-alimentaires-base-dalgues>
129. <https://www.santemagazine.fr/actualites/actualites-alimentation/complements-alimentaires-a-base-dalgues-gare-aux-anomalies-895069>
130. <https://nutrixéal-info.fr/index/microalgues/>
131. <https://fr.euronews.com/green/2021/05/25/des-microalgues-a-haut-potentiel-alimentaire-durable>
132. <https://www.ceva-algues.com/wp-content/uploads/2020/03/Reglementation-algues-alimentaires-MAJ-2019.pdf>
133. <https://www.phytonut.com/230-algues>
134. <https://www.lesechos.fr/pme-regions/innovateurs/complements-alimentaires-nutergia-mise-sur-la-microalgue-bleue-de-kyanos-biotechnologies-1385307>
135. <https://www.natesis.com/microalgues>
136. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-006-0263-0>
137. <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/denrees-alimentaires/article/complements-alimentaires>
- 138.