

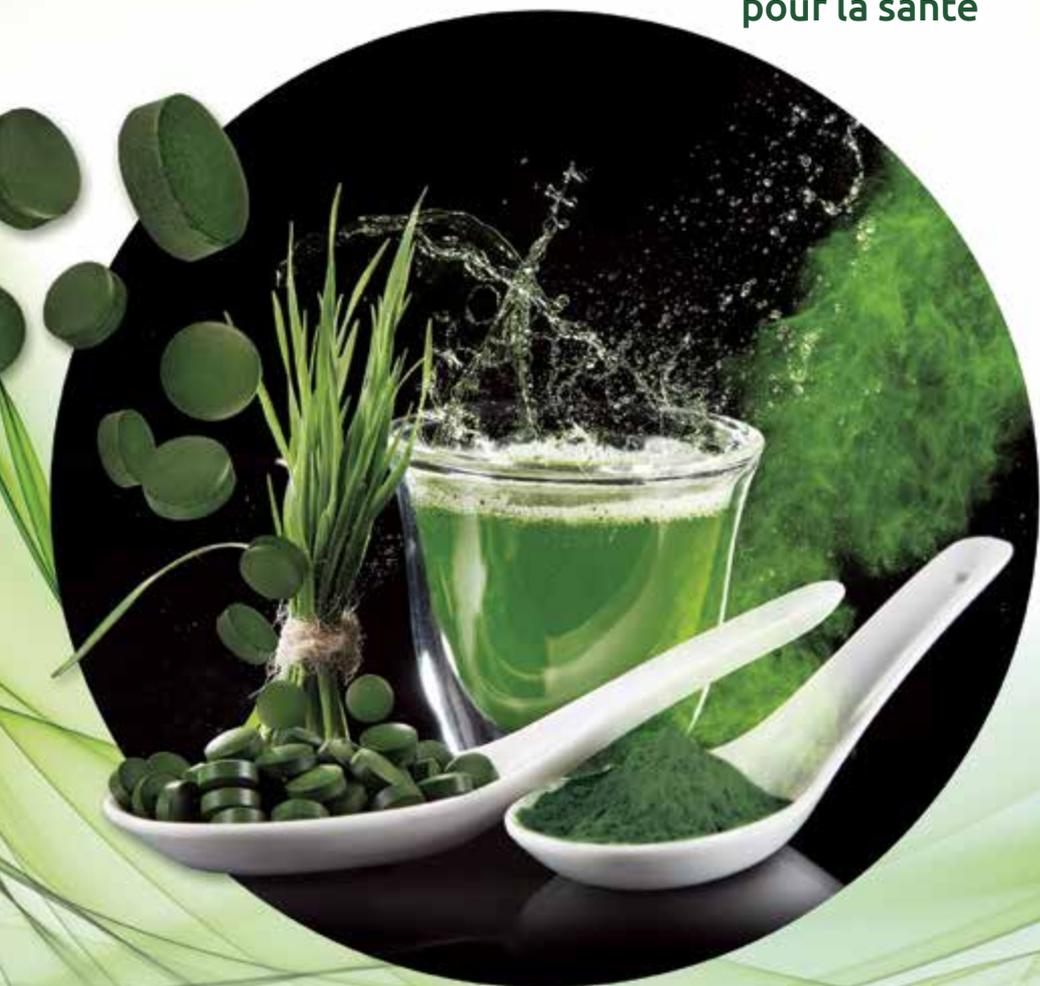
LES ÉDITIONS VIESUN

RENÉE FRAPPIER

Présidente fondatrice de l'Expo Manger Santé et Vivre Vert

La Spiruline

Un aliment précieux
pour la santé



Tout le monde en parle. Voulez-vous savoir pourquoi?

La Spiruline

Un aliment précieux
pour la santé

De la même auteure

Le Guide de l'alimentation saine et naturelle,
Éditions Asclépiade Inc., Montréal,
Tome 1, 1987,
Tome 2, 1990.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022.
ISBN 978-2-9820243-0-4
(publié précédemment par les Éditions Asclépiades Inc., ISBN 2-9801115-2-X)

1^{re} édition
Les Éditions Viesun, 2022
2135, rue du Portage, Laval, Québec, Canada
1 866-784-3786

Conception graphique : Mardigrafe
Illustrations : Gisèle Généreux
Révision : Sylvie Correia

LES ÉDITIONS VIESUN

RENÉE FRAPPIER

Présidente-fondatrice de l'Expo Manger Santé et Vivre Vert

La Spiruline

Un aliment précieux
pour la santé



Tout le monde en parle. Voulez-vous savoir pourquoi?

À la mémoire de mon père Pierre Giroux

Pierre Giroux était un homme passionné d'art, de lecture, de spiritualité et de santé. Mon père aimait ses 4 enfants à sa façon, il était fier de chacun d'entre eux. Il en parlait toujours positivement à son entourage. Je suis probablement celui qui lui ressemblait le plus, car il me le répétait souvent!

Lorsqu'il aimait quelque chose, il s'y engageait à fond car il y croyait. Il était tellement intéressant et intense dans ses projets qu'il en était parfois fatiguant pour les autres mais c'était lui.

Il a découvert la spiruline dans les années 1990 et il est tombé en amour avec ce super aliment. Il s'est donc impliqué dans ce projet dans le but de faire connaître cette algue aux mille merveilles. Pierre a eu la chance de rencontrer Renée Frappier, auteure de plusieurs livres au Québec dont « La Spiruline, un aliment précieux pour la santé ».

Les années se sont écoulées et j'ai relancé Spiruline Gandalf^{MC}. Par la suite, j'ai décidé de poursuivre un de ses projets dont il me parlait régulièrement et qui lui tenait à cœur, soit celui de rééditer ce livre, le voici donc pour vous.

À votre santé!

Laurent Giroux

La Spiruline

Une petite algue bleue,
un aliment remarquable,
une véritable « assurance santé »,
un choix écologique accessible,
un retour aux sources de la vie,
une solution verte et ensoleillée,
une petite algue aux possibilités infinies!



Introduction

Professeure en alimentation saine depuis plusieurs années, je m'intéresse de près à tout ce qui touche la qualité des aliments et leurs effets sur la santé. De plus, les conséquences écologiques, politiques et humanitaires de nos choix alimentaires me préoccupent et me motivent à poursuivre mon travail de diffusion et d'éducation.

Si je me suis attardée plus spécialement à la spiruline, c'est que depuis quelques années cette micro-algue est de plus en plus présente sur le marché québécois de l'alimentation naturelle. J'ai entrepris cette recherche pour répondre aux nombreuses questions des gens intéressés à connaître ce produit et pour explorer toutes les possibilités de cet aliment qualifié de « nouveau », même si l'existence de la spiruline remonte à la nuit des temps.

Nous vivons à une époque de développement industriel accéléré qui compromet toujours davantage l'équilibre écologique : destruction des habitats naturels, extinction de plusieurs espèces de la faune et de la flore, pollution de l'air, de l'eau, du sol (éléments essentiels à la vie), désertification des sols (même chez nous), pénuries alimentaires, etc. Ce constat devrait nous faire réagir dans le sens de la VIE.

L'abondance apparente des pays industrialisés est fragile et est souvent source de maladie et de déséquilibre. Le retour de la spiruline est-elle un signe avertisseur de la précarité de notre civilisation moderne? Si nous continuons à bafouer de la sorte les lois de la nature, aurons-nous besoin de cette petite algue antique pour notre survie et ce, plus tôt que nous le pensons?

Un des aspects les plus fascinants de la spiruline est sa contribution comme apport protéique dans les pays touchés par la malnutrition. Depuis des dizaines d'années, des pionniers visionnaires travaillent à mettre au point des systèmes de culture autonomes pour intégrer la spiruline dans tous les endroits du monde où la faim est le seul ingrédient au menu.

La spiruline m'apparaît comme un élément supplémentaire de sensibilisation à l'urgence de modifier notre façon de traiter la terre et de partager ses ressources.

Nous consommons trop de viande! Les animaux d'élevages intensifs sont nos compétiteurs pour l'utilisation des ressources alimentaires et naturelles disponibles sur la planète. Orientons-nous plutôt vers l'exploitation et la consommation des végétaux, source première de vie et de santé.

L'étude des micro-algues s'est révélée fascinante. Je souhaite que ce petit livre conçu sous forme de questions et réponses apporte de la clarté et éveille de l'intérêt pour cette ressource alimentaire remarquable.

Bonne lecture!

Renée Frappier



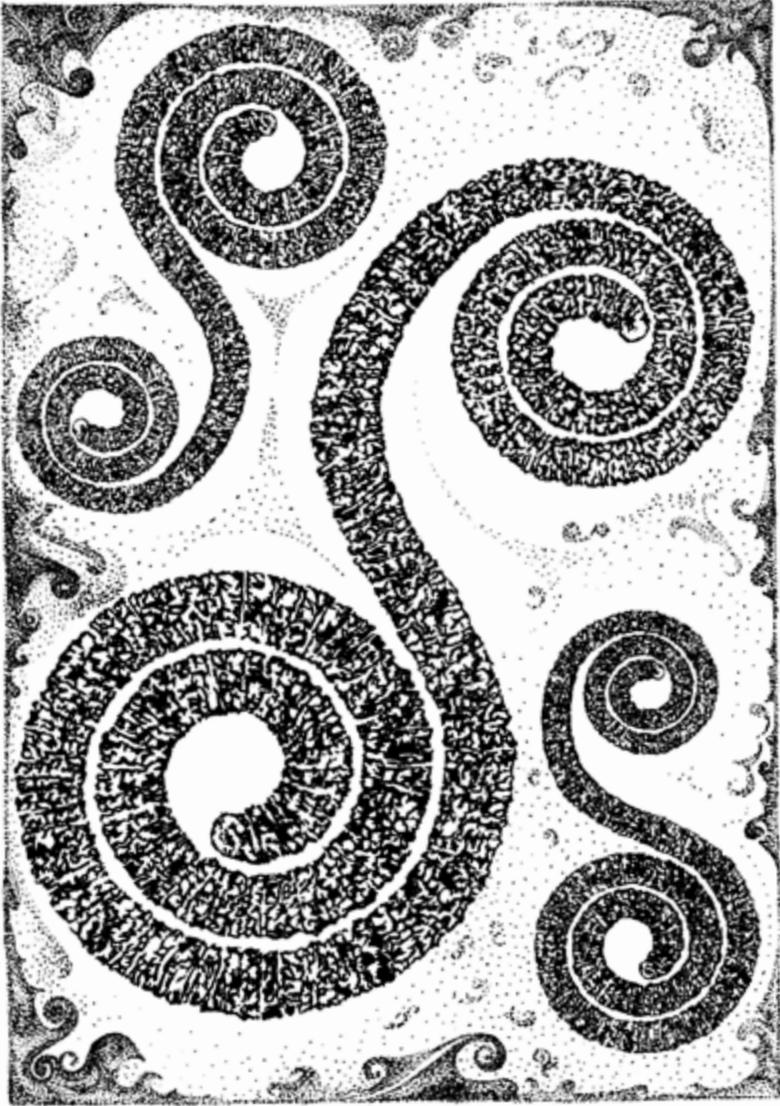
Description

1. Qu'est-ce que la spiruline?

- C'est une algue microscopique ou micro-algue : c'est-à-dire de très petite dimension.
- Sur le marché nord-américain, nous retrouvons dans cette catégorie trois micro-algues aux propriétés similaires : la chlorelle, la spiruline et l'Aphanizomenon Flos-Aquae (la « super blue green » pour les intimes)! Les deux premières sont cultivées en Californie, au Mexique et à Hawaï et la troisième croît à l'état naturel au lac Klamath en Orégon où on la récolte.
- Elle fait partie du groupe des algues bleues. Elle est pluricellulaire et sans noyau défini.
- Son nom lui vient du fait qu'elle a la forme d'un filament en spirale.
- La spiruline possède des caractéristiques autant végétales qu'animales voire... bactériennes!

Exemples :

- elle produit de la chlorophylle (végétal)
- elle n'est pas recouverte de cellulose (animal)
- elle ne possède pas de noyau (bactérie).



- Il existe plusieurs espèces de spiruline dont les plus connues sur notre marché sont la *Spirulina platensis*.

Malgré son ancienneté la spiruline demeure méconnue. Son origine remonte à trois milliards et demi d'années et nous la redécouvrons aujourd'hui.

2. Pourquoi s'intéresser à la spiruline?

- Pour son potentiel à participer à la solution de la malnutrition et de la faim dans le monde.
- À cause de sa valeur nutritive exceptionnelle et de ses effets bénéfiques sur la santé globale de l'individu.
- Pour aider à corriger les excès et les déficiences de notre mode d'alimentation moderne.
- Parce qu'elle se situe au tout début de la chaîne alimentaire et échappe ainsi au phénomène de bio-concentration des polluants.
- Parce que sa culture comme source de protéines comporte de multiples avantages écologiques et peut aider à contrer le réchauffement climatique comparativement aux élevages intensifs d'animaux.



Bref historique

3. De nos jours, où retrouve-t-on la spiruline?

- La spiruline se retrouve à l'état naturel dans de grands lacs aux eaux chaudes (25 à 40 °C) et alcalines (c'est-à-dire riches en minéraux, d'un pH de 8 à 11) en Afrique, au Mexique, au Japon, en Inde, en Éthiopie, etc.
- De plus, on la cultive commercialement dans d'immenses bassins ou bioréacteurs, ce qui rend la spiruline de meilleure qualité.
- Plusieurs systèmes de culture autonomes de la spiruline sont mis sur pied en Afrique, en Inde, au Pérou et en Chine pour contrer la malnutrition.

4. Depuis quand consomme-t-on de la spiruline?

- La spiruline fut identifiée en 1828 par un Allemand. Cependant, l'algue était consommée **comme aliment** depuis des temps très anciens.

- Au Mexique, les Aztèques récoltaient la spiruline à la surface du lac Texcoco à l'emplacement actuel de Mexico. Ils la mangeaient séchée au soleil sous forme de galettes qu'ils appelaient « tecuitlatl ».
- En Afrique, c'est encore une tradition pour les Kanembous du lac Tchad de la récolter et de la consommer séchée (le dihé) accompagnée d'une épaisse sauce à base de tomates et de piments et ajoutée à leur ration quotidienne de mil.
- Dans les années 30, le microbiologiste japonais Hiroshi Nakamura débute ses recherches sur les micro-algues. Dans les années 60, il rencontre Christopher Hills. Ils devinrent des pionniers de la recherche sur la spiruline et de son développement comme ressource alimentaire.
- En 1963, l'Institut Français du Pétrole expérimente la culture de la spiruline comme source de protéine.

Et la production commerciale débuta :

- En 1970, la compagnie Sosa Texcoco du Mexique producteur de bicarbonate de soude, récolte et met en marché de la spiruline qui croît naturellement dans ses installations. Il s'agit de la *Spirulina maxima* et la production est principalement exportée vers l'Asie et l'Europe.
- De 1976 à 1981 la corporation Proteus opère une ferme modèle en Californie.
- En 1978, la compagnie Dainippon Ink et Chemicals du Japon, cultive à l'année de la spiruline en Thaïlande,



près de Bangkok. La production est principalement exportée vers le Japon.

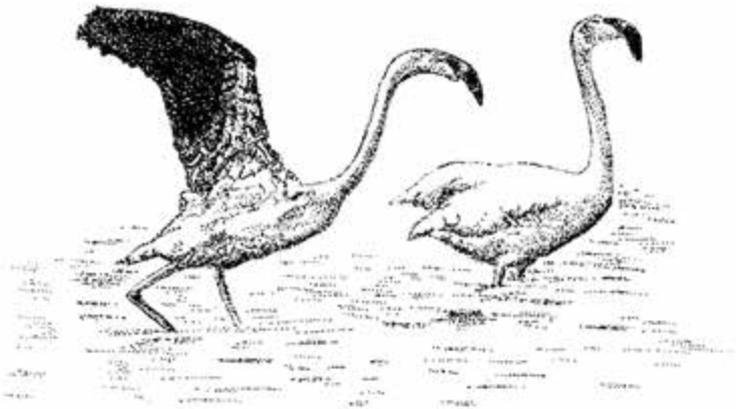
- En 1982, dans le désert californien, la ferme Earthrise affiliée à Proteus et Dainippon Ink & Chemicals produit d'avril à novembre de la *Spirulina platensis*. Devenue la plus grande ferme de production, elle fournit la précieuse microalgue aux Amériques du Nord et du Sud, à l'Europe et au Japon.
- En 1985, à Hawaï sur Big Island près de Kona, la compagnie Cyanotech commence la production annuelle

de la *Spirulina pacifica*, vendue surtout en Amérique du Nord.

- La demande pour cette source de protéines augmente sans cesse et plusieurs autres exploitations dans différents pays verront le jour dans un avenir prochain.

Fait intéressant :

- Les lacs riches en spiruline sont souvent fréquentés par les flamants roses.
- Ces magnifiques oiseaux se nourrissent de spiruline et leurs excréments assurent une source d'azote essentiel à la micro-algue pour sa production de protéines : un bel exemple d'entraide !
- L'intensité de la couleur de leur plumage est imputable à la forte teneur en bêta-carotène de la spiruline.





Elles vivent de l'eau et du soleil!

5. Les algues microscopiques, dont la spiruline, sont-elles reliées à l'évolution biologique?

Oui, les algues microscopiques sont à la base de l'évolution de toutes les formes de vie sur la terre et ce, jusqu'à l'être humain, par leur contribution fabuleuse à la PHOTOSYNTHÈSE.

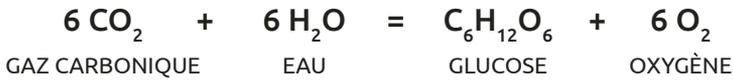
- L'apparition des premières algues bleues remonte à trois milliards et demi d'années et... elles sont là pour rester!
- Les algues bleues possèdent des pigments dont la phycocyanine (bleue), la chlorophylle (verte) et des caroténoïdes (orangés).
- À cause de la présence de ces pigments, les algues microscopiques peuvent utiliser la lumière solaire comme source d'énergie pour transformer :

l'immatériel →→ →→ en matériel

l'inorganique →→ →→ en matière vivante,

ET PRODUIRE DE L'OXYGÈNE, ce qui a rendu notre atmosphère respirable et permis l'évolution des êtres vivants.

C'est la **photosynthèse**, dont voici la réaction chimique... pour votre plaisir!



- Elles restent encore aujourd'hui essentielles à l'assainissement de l'air et de l'eau.
- Les micro-algues font partie du phytoplancton ou plancton végétal. Elles se situent au tout début de la chaîne alimentaire et servent de nourriture au zooplancton, aux poissons, aux grands mammifères marins (baleines...) de même qu'à l'espèce humaine!





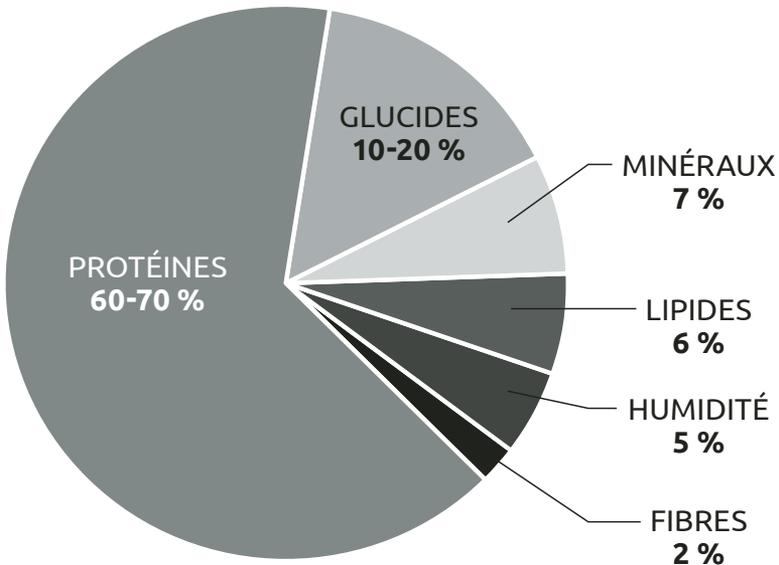
Richesse nutritive

6. En quoi la valeur nutritive de la spiruline est-elle remarquable?

- La grande qualité nutritive de **cet aliment non traditionnel** réside surtout dans sa teneur exceptionnelle en :
 - **protéines**
 - **bêta-carotène**
 - **fer**
- La spiruline est aussi une bonne source de vitamines du groupe B (B₁, B₂) et E; de minéraux (calcium, magnésium, phosphore); de plusieurs oligo-éléments et **d'acide gamma-linolénique** (un acide gras polyinsaturé).
- De plus cette petite algue contient des enzymes et plusieurs pigments.



Composition de la spiruline (%)



Souhaitons que la spiruline devienne universellement accessible, en raison de sa richesse nutritive incomparable!

Tableaux de valeurs nutritionnelles de la spiruline (1)

(Analyse typique pour trois grammes - une cuillère à café)

COMPOSITION GÉNÉRALE

Protéines	53-62 %
Glucides	17-25 %
Lipides	4-6 %
Minéraux	8-13 %
Humidité	3-6 %

MINÉRAUX

Calcium	10 mg
Magnésium	15 mg
Fer	6,5 mg
Phosphore	33 mg
Potassium	60 mg
Sodium	30 mg
Manganèse	400 mcg
Zinc	90 mcg
Bore	22 mcg
Cuivre	20 mcg
Sélénium	0,9 mcg
Iode	15 mcg

VITAMINES

Vitamine A (100 % bêta-carotène)	11, 250 UI
Vitamine B1 Thiamine	3,5 mcg
Vitamine B2 Riboflavine	140 mcg
Vitamine B3 Niacine	400 mcg
Vitamine B6 Pyridoxine	30 mcg
Vitamine B ₁₂ Cobalamine	9,0 mcg
Vitamine E d-a-tocophérol	285 mcg
Inositol	1,7 mcg
Biotine	0,5 mcg
Acide folique	6,2 mcg
Acide pantothénique	4,5 mcg
Vitamine K1	60 mcg
Vitamine K2	15 mcg

Notes concernant les tableaux

Ces chiffres peuvent varier selon la variété de spiruline, le milieu de culture, la saison, la récolte et le mode de séchage de la spiruline. De plus, ils peuvent varier selon la nature des tests utilisés.

Selon les pourcentages (%) de vitamines et de minéraux qu'un aliment contient, on le qualifie ainsi :

Source : lorsqu'il représente 5 % de l'ANR

Bonne source : lorsqu'il représente 15 % de l'ANR

Excellente source : lorsqu'il représente 25 % de l'ANR

Tableaux de valeurs nutritionnelles de la spiruline (2)

(Analyse typique pour trois grammes - une cuillère à café)

PHYTONUTRIMENTS

Bêta-carotène	6,8 mg
Zéaxanthine	9 mg
Chlorophylle	30 mg
Total caroténoïdes	15 mg
C-Phycocyanine	240 mg
Total Phycocyanine	519 mg
Superoxyde dismutase	1 080 unités

La spiruline est également une source riche en enzymes, d'ARN, d'ADN, de sulfolipides, de glycogène et d'autres nutriments potentiellement importants.

ACIDES GRAS (Total 48 mg par gramme)

FAMILLE DES OMÉGA 6

Gamma linoléique (GLA)	32 mg
Linoléique essentiel	33 mg
Dihomogamma Linoléique	1,59 mg

FAMILLE OMÉGA 3

Alpha Linoléique	0,0435 mg
Docosahexaénoïque (DHA)	0,0435 mg

FAMILLE DES MONOÉNOÏQUES

Palmitoléique	5,94 mg
Oléique	0,51 mg
Érucique	0,072 mg

Notes concernant les tableaux

Ces chiffres peuvent varier selon la variété de spiruline, le milieu de culture, la saison, la récolte et le mode de séchage de la spiruline. De plus, ils peuvent varier selon la nature des tests utilisés.

Selon les pourcentages (%) de vitamines et de minéraux qu'un aliment contient, on le qualifie ainsi :

Source : lorsqu'il représente 5 % de l'ANR

Bonne source : lorsqu'il représente 15 % de l'ANR

Excellente source : lorsqu'il représente 25 % de l'ANR

Tableaux de valeurs nutritionnelles de la spiruline (3)

(Analyse typique pour trois grammes - une cuillère à café)

AUTRES ACIDES GRAS		ANALYSE TYPIQUE DES ACIDES AMINÉS		
Acide palmitique	61 mg	ACIDES AMINÉS ESSENTIELS	POURCENTAGE DU TOTAL	MG PAR GRAMME
Acide myristique	0,4 mg	Isoleucine	5,43	32,6
Acide stéarique	2,5 mg	Histidine	2,50	15,0
Acide arachidonique	0,2 mg	Leucine	8,15	48,9
Acide béhénique	0,144 mg	Lysine	4,37	26,2
Acide lignocérique	0,072 mg	Méthionine	2,22	13,3
		Phénylalanine	4,35	26,1
		Thréonine	4,68	28,1
		Tryptophane	1,41	8,5
		Valine	6,23	37,4
		ACIDES AMINÉS NON ESSENTIELS		
		Alanine	7,74	46,6
		Arginine	7,94	47,6
		Acide aspartique	12,14	72,8
		Cystine	0,93	5,6
		Acide glutamique	14,07	84,4
		Glycine	5,32	31,9
		Proline	4,11	24,7
		Sérine	4,42	26,5
		Tyrosine	3,97	23,8
		TOTAL	100,0	600,0

PROTÉINES

La spiruline est une source supérieure de protéines alimentaires – environ 60 % de protéines hautement digestibles, contenant tous les acides aminés essentiels.

Notes concernant les tableaux

Ces chiffres peuvent varier selon la variété de spiruline, le milieu de culture, la saison, la récolte et le mode de séchage de la spiruline. De plus, ils peuvent varier selon la nature des tests utilisés.

Selon les pourcentages (%) de vitamines et de minéraux qu'un aliment contient, on le qualifie ainsi :

Source : lorsqu'il représente 5 % de l'ANR

Bonne source : lorsqu'il représente 15 % de l'ANR

Excellente source : lorsqu'il représente 25 % de l'ANR

7. Quelle est sa teneur en protéines?

- La spiruline contient, selon le taux d'humidité, de 60 à 70 % de **protéines complètes** : c'est-à-dire comprenant tous les **acides aminés essentiels** dont le corps a besoin.
- La membrane cellulaire des algues bleues étant dépourvue de cellulose, ceci rend les protéines et les autres éléments nutritifs contenus dans la spiruline **rapidement et facilement assimilables**.

Faits à considérer :

- On peut dire que les micro-algues, dont la spiruline, constituent une des sources les plus riches en protéines. Cependant, il faut toujours tenir compte de la quantité de protéines par portion consommée chaque jour.
- Les apports en protéines recommandés pour une journée sont de 0,8 gramme par kilogramme de poids idéal, c'est-à-dire :
 - 50 grammes de protéines par jour pour une femme de 25 à 50 ans pesant 63 kilogrammes,
 - 63 grammes de protéines par jour pour un homme de 25 à 50 ans pesant 79 kilogrammes.

- **À titre d'exemple**, une dose de 10 grammes de spiruline par jour fournira à l'organisme 7 grammes de protéines, c'est-à-dire :
 - 14 % des besoins de la femme,
 - 11 % des besoins de l'homme.
- Il est intéressant de souligner que contrairement aux sources de protéines animales, la spiruline possède très peu de matières grasses (6 %) et seulement des traces de cholestérol.
- De plus, la spiruline est très peu calorifique (36 kilocalories/10 grammes). Rappelons-nous que les besoins quotidiens sont d'environ :
 - 2 700 kilocalories par jour pour un homme,
 - 1 900 kilocalories par jour pour une femme.
- La culture de cette micro-algue comme source de protéines possède le plus haut rapport espace/rendement et ne requiert aucun pesticide. En comparaison, l'élevage du bœuf demande 200 fois plus d'espace et pollue l'environnement!

Rappel concernant les protéines

- Les protéines du corps sont composées de 22 acides aminés dont 9 sont dits essentiels, car notre organisme ne peut les fabriquer.
- Les protéines servent à la construction, l'entretien et la réparation des cellules.

- Les enzymes, les hormones et les anticorps sont des protéines spécialisées aidant au fonctionnement du corps (digestion, équilibre, défense).

- **À NOTER** que les sources de protéines animales (viande, œufs, produits laitiers) sont impliquées dans la progression de plusieurs maladies dégénératives. Les élevages intensifs sont reliés au déséquilibre de la répartition alimentaire, à la déforestation, à la souffrance des animaux, etc.
- **Vive les sources de protéines végétales** qui sont reliées à la **prévention** et à la **santé**. Ce sont les légumineuses, les céréales, les noix, les graines, les algues (surtout le nori) et les micro-algues dont la spiruline !

Pour en connaître davantage sur les aliments santé, consulter **Le Guide de l'alimentation saine et naturelle tomes 1 et 2**.

Manger coloré, c'est la santé!

8. Quelle est la teneur de la spiruline en bêta-carotène?

- La spiruline est une **source exceptionnelle** de bêta-carotène.

Meilleures sources de bêta-carotène

SOURCE VÉGÉTALE	QUANTITÉ	BÊTA-CAROTÈNE (VITAMINE A) ÉR	ANR (VITAMINE A)
Spiruline pacifica	10 grammes	4676	F (femme) 800 ÉR H (homme) 1000 ÉR
Jus de carotte	½ tasse (125 ml)	3 159	
Patate douce	1, cuite	2 575	
<i>Spirulina platensis</i>	10 grammes	2 300	
Carotte	1, crue	2 025	
Épinards	1 tasse, cuits	1 750	
Courge butternut	1 tasse, cuite	1 715	

ÉR : équivalent rétinol

- À titre d'exemple, 10 grammes de spiruline couvrent 200 % et plus de nos besoins quotidiens en vitamine A. Elle se classe ainsi parmi nos meilleures sources de bêta-carotène.

Rappel concernant la vitamine A

- Dans le règne végétal, nous retrouvons plusieurs types de pigments dont les caroténoïdes (orangés).
- Certains d'entre eux, surtout le bêta-carotène, peuvent se transformer au besoin en vitamine A dans notre corps. Pour cette raison on l'appelle aussi pro-vitamine A.
- La vitamine A ou rétinol, quant à elle, ne se retrouve que dans le règne animal. C'est une vitamine liposoluble, c'est-à-dire soluble dans les graisses.

- **À NOTER** qu'il est possible de satisfaire nos besoins en vitamine A en consommant de bonnes sources végétales de bêta-carotène.
- La vitamine A joue un rôle essentiel dans :
 - la croissance,
 - la vision crépusculaire,
 - la différenciation des cellules épithéliales (ex : peau, intestins),
 - la reproduction,
 - l'immunité,
 - la cicatrisation.
- Le foie stocke 90 % de la vitamine A. Il a des réserves pour 6 à 10 mois.
- **À NOTER** qu'il y a des risques de toxicité grave à consommer un excès de vitamine A. Donc si vous prenez des suppléments de cette vitamine ayez soin de choisir sous forme de bêta-carotène.
- Le bêta-carotène en excès peut s'accumuler sous la peau et la jaunir, mais n'est **pas toxique**.
- **Avec le bêta-carotène nous bénéficions des effets positifs de la vitamine A, sans les risques de toxicité!**

9. L'intérêt des scientifiques pour le bêta-carotène ne cesse d'augmenter dans la prévention et le traitement du cancer : pourquoi?

- Le bêta-carotène est un antioxydant puissant c'est-à-dire : qu'il peut neutraliser les effets destructeurs de certaines substances (radicaux libres) sur les cellules du corps.
- Il peut se transformer en vitamine A et agir au niveau des mécanismes de la différenciation des cellules du corps.
- Même à forte dose, il n'est pas toxique.

10. Le bêta-carotène a-t-il d'autres fonctions connues?

- Les recherches sur le bêta-carotène révèlent qu'il renforce le système immunitaire.
- Il est aussi un élément protecteur contre les effets nocifs du rayonnement ultra-violet.
- Il joue un rôle important dans la protection des membranes cellulaires.

11. Quelles sont les principales sources de bêta-carotène?

- Les légumes et les fruits très colorés orangés ou verts : patates douces, carottes, épinards, courges butternut, cantaloups, mangues, etc. (le vert de la chlorophylle masque la couleur orangée du bêta-carotène).



- Les micro-algues, dont la spiruline, **contiennent autant de bêta-carotène** que nos meilleures sources et augmentent ainsi notre apport quotidien de ce précieux nutriment.

*Des aliments riches en
bêta-carotène tous les jours,
ça c'est de la prévention!*

12. On cite souvent les micro-algues comme étant une source végétale de vitamine B₁₂. Quels sont les faits?

**Voyons d'abord quelques généralités... histoire
de mieux connaître cette vitamine.**

- La vitamine B₁₂ est aussi nommée cobalamine.
- Synthétisée exclusivement par les bactéries, elle se retrouve dans tous les tissus animaux.
- Lors de l'allaitement, seule la B₁₂ ingérée par la mère passe dans le lait maternel.

Sa molécule d'une structure très complexe, est comparable à celle de l'hémoglobine et à celle de la chlorophylle, sauf que :

- Dans la vitamine B₁₂, on retrouve du cobalt (Co).
- Dans l'hémoglobine du sang, on retrouve du fer (Fe).
- Dans la chlorophylle des plantes, on retrouve du magnésium (Mg).

13. Quelles sont les principales fonctions connues de la vitamine B₁₂?

- Elle est essentielle à la synthèse et à la maturation des globules rouges.
- Elle est essentielle à la croissance, car sans la B₁₂ les cellules ne peuvent se développer normalement.
- Elle participe avec l'acide folique (une vitamine du groupe B) à la synthèse de l'ADN (molécule présente dans toutes les cellules et qui porte l'information génétique).
- Elle est indispensable pour les fonctions neurologiques, car elle participe à la synthèse de la myéline (substance qui entoure et protège les tissus nerveux).
- Elle intervient dans le métabolisme des protéines, des lipides et des glucides.

14. Quelles sont les particularités concernant l'absorption de cette vitamine?

- La vitamine B₁₂ doit absolument se lier à un coéqui-pier appelé facteur intrinsèque pour être absorbée au niveau du petit intestin vers la circulation sanguine et ainsi rejoindre chacune des cellules du corps.

- Ce facteur intrinsèque de la B₁₂ est produit dans l'estomac.
- En vieillissant certaines personnes, soit génétiquement ou suite à un désordre, cessent de produire le facteur intrinsèque. Sans ce dernier, la vitamine B₁₂ ne peut être absorbée.
- Concentrée dans le côlon ascendant, la flore intestinale peut fabriquer de la B₁₂. Toutefois, l'absence du facteur intrinsèque à cet endroit ne permet pas l'absorption de cette B₁₂.

15. Quelles sont les apports nutritionnels recommandés (ANR)?

- ANR : 1 microgramme/jour pour un adulte.
- C'est la petite quantité de vitamine recommandée... rassurant! Ce besoin est aisément satisfait par une diète lacto-ovo végétarienne.
- Les végétaliens (qui ne consomment aucun produit animal) et les macrobiotiques, par mesure préventive, peuvent ajouter à leur menu des produits enrichis en vitamine B₁₂. Se renseigner auprès des détaillants d'aliments naturels. Par prudence, pour ces groupes, il est recommandé aux femmes enceintes ou allaitantes et aux enfants de prendre une supplémentation de B₁₂.
- Les suppléments de B₁₂ sont tous sous forme naturelle.

16. Rencontre-t-on souvent des carences en vitamine B₁₂?

- Les carences sont rares et sont dues à une incapacité d'absorber le nutriment plutôt qu'à un apport insuffisant.
- **À NOTER** que la bile excrétée dans les intestins est réabsorbée vers le sang à 94 %. De 0,5 à 6 microgrammes de B₁₂ contenue dans la bile, sont ainsi réabsorbés chaque jour.
- On prétend qu'on peut utiliser notre réserve de B₁₂ pendant plus de 15 ans avant de l'épuiser. **Notre corps est vraiment un exemple modèle de recyclage.**
- Une carence en B₁₂ conduit à l'anémie pernicieuse.

17. Quelles sont les principales sources de B₁₂?

- On retrouve la B₁₂ dans les produits animaux (foie, viande, produits laitiers, œufs, poissons, fruits de mer).
- Quelques aliments de source végétale tels le tempeh, le miso, les germes, le tamari, les algues marines, les micro-algues en **contiendraient**, voyons de plus près...

18. Y a-t-il réellement des sources végétales de B₁₂?

- En mai 1988, on sonne l'alarme dans le *East West Journal*. Un choc pour les végétaliens et les macrobiotiques qui se sont toujours fiés aux sources végétales pré-citées.

Voici un court résumé de cette controverse :

- Présentement nous savons qu'il existe dans l'organisme humain, ainsi que dans tous les aliments, des substances semblables à la vitamine B₁₂, mais ne possédant pas l'activité vitaminique de celle-ci. On les nomme les B₁₂ analogues.
- Nous voilà donc en présence de B₁₂ véritable et de B₁₂ analogues!
- L'ancien test (microbiologique) utilisé pour calculer la B₁₂ donnait les teneurs de toutes les B₁₂ (véritable & analogues) sans distinction.
- Il y a quelques années, les chercheurs ont mis au point un test (radioassay) capable de différencier la B₁₂ véritable des B₁₂ analogues.
- Avec ce nouveau test, la teneur en B₁₂ de toutes les sources végétales testées a diminué.
- Pour la spiruline, d'après un tableau paru dans la revue scientifique *The Lancet*, janvier 1988, les teneurs passent de 6 microgrammes/3 grammes à 1,2 microgrammes/3 grammes. De plus, selon une recherche de Victor Herbert (grand spécialiste de

la B₁₂) parue dans le *American Journal of Clinical Nutrition* 1988, « il n'y aurait pratiquement pas de B₁₂ véritable dans la spiruline ».

- Plusieurs aspects concernant l'absorption de la B₁₂ véritable et des B₁₂ analogues restent à élucider. Rien n'est encore clarifié à ce sujet. Espérons que d'autres recherches s'intéresseront activement à cette question.

Faits à considérer :

- Le facteur intrinsèque, essentiel à l'absorption de la B₁₂, se lie spécifiquement à la B₁₂ véritable.
- Seulement 1 % de la quantité de la vitamine B₁₂ peut être absorbée sans l'aide du facteur intrinsèque.

19. À ce jour que peut-on conclure sur la spiruline et la B₁₂?

- L'examen minutieux d'un grand nombre de dossiers de recherche sur la B₁₂ (voir bibliographie) révèle que plusieurs aspects restent à clarifier. **C'est à suivre!**
- L'état des recherches actuelles ne nous permet pas d'affirmer que les algues, les micro-algues et les autres produits végétaux pré-cités sont des sources de vitamine B₁₂ disponible pour l'être humain.
- Tant que d'autres recherches ne viendront pas faire la lumière sur les B₁₂ analogues et sur la bio-disponibilité de la vitamine B₁₂ dans les produits végétaux,

pourquoi ne pas **manger varié** le plus possible, en intégrant une petite quantité de sous-produits animaux!

*De nos jours, le vert
et le fer ont beaucoup à faire!*

Le fer est l'oligo-élément le plus fréquemment déficient chez les femmes, les enfants et les personnes âgées.

*La spiruline arrive
à la rescousse!*

20. La spiruline est-elle une très bonne source de fer?

- Oui. D'après le tableau de la valeur nutritive de la spiruline page 22, une portion de 10 grammes comblerait les besoins de l'organisme.
- Le fer s'y retrouve sous forme chélatée : c'est-à-dire lié à certains acides aminés qui favorisent son absorption.

21. Quelles sont les principales fonctions du fer?

- Il est essentiel à la formation de l'hémoglobine, partie constituante des globules rouges du sang, qui transporte l'oxygène dans le sang vers les cellules. Il est donc vital pour la respiration cellulaire.
- Il augmente la résistance au stress ainsi qu'aux infections.
- Il participe au bon fonctionnement de la contraction musculaire.

22. Quelles sont les particularités concernant l'absorption du fer?

- L'absorption du fer par l'organisme humain varie de 1 à 40 % selon la source et la présence de facteurs influençant son absorption.
- L'alimentation nord-américaine apporte 6 à 7 milligrammes de fer pour chaque 1000 kilocalories fournies par les aliments.
- Les femmes ont davantage de difficultés à rencontrer leur besoin (13 milligrammes/jour). D'ailleurs 10 à 20 % des femmes souffrent d'anémie contre 3 % des hommes. Pendant les menstruations, pensons à consommer davantage d'aliments riches en fer.

- Les besoins augmentent pendant la grossesse et l'allaitement. Ils diminuent après la ménopause (8 mg).
- Le fer de source animale s'absorbe plus facilement que le fer de source végétale.
- **À NOTER** qu'une très bonne source de vitamine C (jus d'orange, cantaloup, brocoli, choux de Bruxelles, poivrons verts, etc.) consommée en même temps qu'une source végétale de fer peut doubler ou tripler le taux d'absorption de celle-ci.

23. Quelles sont les principales sources de fer?

- Règne animal : foie, huîtres, truite, viande.
- Règne végétal : légumineuses, légumes verts, céréales entières, fruits séchés.
- Les suppléments de fer **en excès** sont toxiques. Il est beaucoup plus sage d'augmenter nos portions de légumineuses, de légumes verts, de céréales entières et... de spiruline.

24. Quelle est la teneur en lipides de la spiruline?

- La spiruline contient peu de matières grasses (seulement 6 %), dont des acides gras polyinsaturés.
- Elle contient un peu d'acide linoléique (un acide gras essentiel) et de l'acide gamma-linolénique (un

acide gras polyinsaturé intermédiaire). Des noms charmants, n'est-ce pas ?

Rappel concernant les acides gras essentiels.

- Les acides gras essentiels (AGE) sont ainsi appelés parce que le corps en a besoin et qu'il ne peut les fabriquer lui-même. On doit les trouver dans notre alimentation. Ils sont polyinsaturés.
- Les AGE se retrouvent principalement dans le règne végétal : les noix, les graines, leurs huiles, leurs beurres ainsi que dans les poissons gras.

25. Quelles sont les principales fonctions des AGE ?

- Ils règlent la perméabilité des membranes cellulaires (immunité).
- Ils sont les précurseurs des prostaglandines. Pas de panique, voir la question suivante !
- Ils contribuent à la bonne santé de la peau.
- Ils sont indispensables à la croissance et au développement du cerveau et du système nerveux.

26. Qu'est-ce que les prostaglandines?

- Les prostaglandines constituent une vaste famille de composés semblables aux hormones et remplissent une multitude de fonctions très importantes dans notre corps.
- Exemple : certaines prostaglandines empêchent la formation de caillots de sang dans le sang, tandis que d'autres ont l'effet contraire, d'où le grand intérêt pour ces substances.

27. On cite la spiruline comme étant une source d'acide gamma-linolénique. Quel est cet acide et à quoi sert-il?

- L'acide gamma-linolénique est un produit intermédiaire dans la transformation de l'acide linoléique (un AGE) en prostaglandines E₁ : substances utiles dans la prévention des maladies cardio-vasculaires et des maladies inflammatoires. C'est simple, n'est-ce pas?



- **À NOTER** qu'un mode alimentaire à base de gras saturés et de sucre peut nuire à cette réaction. C'est pourquoi on s'intéresse de plus en plus aux sources alimentaires qui fournissent directement le produit intermédiaire à l'organisme, en l'occurrence, l'acide gamma-linolénique.
- On retrouve l'acide gamma-linolénique dans le lait maternel.

Les rares sources de cette substance intermédiaire sont végétales : l'huile d'onagre, l'huile de bourrache et... les micro-algues dont la spiruline.



Le rendez-vous des
couleurs de la santé!

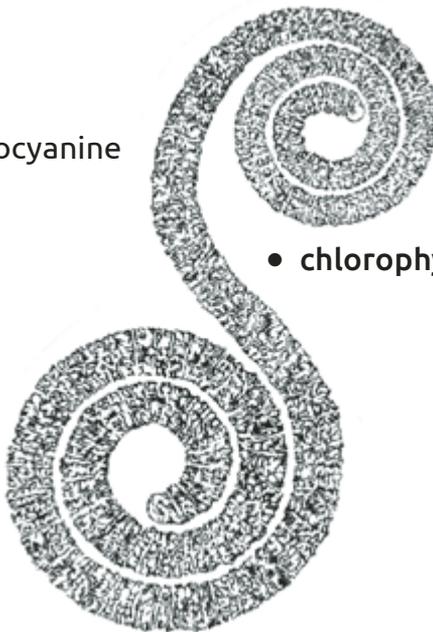
28. Quels principaux pigments retrouve-t-on dans la spiruline?

La spiruline contient :

- phycocyanine

- chlorophylle

- caroténoïdes



PIGMENTS	COULEURS	COMMENTAIRES	EFFETS BÉNÉFIQUES
Phycocyanine	Bleu	Le principal pigment On l'extrait comme colorant	Stimule le système immunitaire
Chlorophylle <i>Vive le vert!</i>	Vert	Sa couleur masque toutes les autres La spiruline est une des meilleures sources de chlorophylle Elle permet la photosynthèse : sans la chlorophylle, nous ne serions pas là!	Effets sur la désintoxication et la régénération des cellules du corps Améliore le péristaltisme, donc prévient la constipation
Caroténoïdes	Jaunes Orangés Rouges	Certains comme le bêta-carotène, peuvent se transformer en vitamine A Rehausse les couleurs des poissons, des oiseaux et même de notre propre teint!	Effet anti-oxydant Anti-cancérigène Source de vitamine A Excès non toxique

L'intérêt pour les pigments naturels contenus dans les aliments ne fait qu'augmenter. Des recherches (surtout japonaises) révèlent des effets et des possibilités d'utilisation surprenantes et très bénéfiques pour la santé.



La spiruline et la santé !

29. Quels sont les effets bénéfiques de la spiruline sur la santé les plus fréquemment cités ?

- Depuis une quinzaine d'années, la spiruline a fait l'objet de plusieurs études américaines et japonaises qui **confirment sa capacité à** :
 - abaisser le taux de cholestérol par ses acides gras polyinsaturés et ses fibres ;
 - protéger de certains cancers par son bêta-carotène, sa chlorophylle et sa phycocyanine ;
 - renforcer le système immunitaire par son bêta-carotène, sa phycocyanine, son acide gamma-linolénique, ainsi que par une substance active isolée récemment, un « sulfolipide » ;
 - prévenir l'anémie par son fer ;
 - contrer la malnutrition par ses protéines et par tous les autres nutriments ;
 - prévenir et améliorer l'arthrite par son bêta-carotène, sa chlorophylle et ses acides gras polyinsaturés ;

- régulariser l'appétit et aider, par le fait même, à contrôler le poids par l'ensemble de ses nutriments et d'un acide aminé essentiel (la phénylalanine) qui agit favorablement sur le réflexe de la satiété;
- améliorer la désintoxication, la vision, la digestion, la cicatrisation et les maladies de la peau;
- rejeter hors du corps les métaux lourds et minimiser les effets des radiations;
- La spiruline agit positivement sur d'autres désordres tels le diabète, le syndrome prémenstruel, les ulcères et les dommages au foie et aux reins.

Fait à considérer :

- Il est certain que la spiruline, en apportant au corps les précieuses substances dont il a besoin, fait réagir tout notre être dans le sens de la santé et représente ainsi un allié indispensable.

Cependant n'oublions pas qu'une **alimentation saine** basée sur le règne végétal (incluant des céréales entières, des légumineuses, des légumes en abondance et des fruits) représente la meilleure **PRÉVENTION** face aux maladies dégénératives... surtout si l'on choisit des aliments BIOlogiques.



Effet revitalisant

30. La spiruline est-elle une bonne source d'énergie?

- En nutrition, lorsqu'on parle de la valeur énergétique d'un aliment on pense en termes de kilocalories. En ce sens, la spiruline avec environ 3 kilocalories/gramme ne fournit pas beaucoup d'énergie. Alors aucun problème de ce côté pour ceux et celles qui surveillent leur poids!
- La petite algue est hautement digestible. Sa membrane cellulaire n'étant pas constituée de cellulose, tous ses nutriments sont facilement disponibles. On en ressent rapidement les effets de bien-être!

À NOTER que la teneur élevée en éléments nutritifs de la spiruline permet à l'organisme de mieux métaboliser et de mieux produire sa propre énergie, ce qui procure un effet de **mieux-être** à l'individu. On se sent plus « énergique »!

- On dit de la spiruline réhydratée comme de tous les aliments crus, germés ou trempés, que ce sont des aliments « vivants ». Ce concept de « vitalité » ou « d'énergie vitale » semble difficile à définir. On

croit cependant qu'il est en rapport avec la quantité d'enzymes (non altérées) d'un aliment.

- Plusieurs chercheurs ont réussi à calculer le taux vibratoire des aliments et des humains.
- Plus un aliment **cru** est frais, plus il contient d'**enzymes** et plus sa **vitalité** est grande. Plus on apporte au corps (et au cerveau) tout ce dont il a besoin, plus les vibrations sont harmonisées et la santé florissante.
- On peut ajouter que la spiruline, par sa teneur en chlorophylle, est un véritable capteur de l'énergie solaire ou d'ondes lumineuses.
- Lorsque nous consommons des aliments remplis de nutriments, d'énergie vitale et d'énergie solaire, **nous sommes gagnants!**

Toutes ces considérations font que la spiruline procure à l'organisme un **effet revitalisant**.

31. La spiruline est-elle un supplément alimentaire?

Non. La spiruline est un aliment... de petite taille!

- En mars 1973, le gouvernement du Mexique devient le premier gouvernement à reconnaître officiellement la spiruline comme un aliment. Depuis, plusieurs produits à base de spiruline sont vendus dans tout le pays.

- En juin 1981, le FDA (Food and Drug Administration) des États-Unis autorise sa vente en tant qu'aliment (FDA Talk Paper No 41, 160).
- La spiruline est un aliment récolté, déshydraté et mis en marché **sans aucune autre transformation**.
- La confusion à ce sujet provient de sa mise en marché sous forme de poudre ou de comprimés, ce qui nous porte à croire qu'elle est un supplément. Elle n'en a que l'apparence !

C'est un **aliment non traditionnel**, de plus en plus en demande, de plus en plus reconnu.

*Ce n'est pas un supplément,
cependant il peut en
remplacer plusieurs !*

32. La spiruline est-elle un aliment miracle ?

La spiruline est un aliment **remarquable** par ses possibilités. Cependant, aucun aliment à lui seul est un miracle pour la santé.

- La santé est un concept global qui implique toutes les dimensions de notre être : physique, mental, émotionnel et spirituel. Aussi, **le véritable miracle serait** que nous comprenions enfin :

- Que notre corps est un organisme vivant, complexe et merveilleux et qu'il faut obéir à ses lois.
- Que pour le maintenir en santé, nous devons lui fournir les éléments nutritifs, l'énergie et la vitalité dont il a besoin.
- Que tout dans la vie est interrelié : moi, les autres et la nature.
- Qu'il ne suffit pas de prendre de la spiruline pour régler tous nos problèmes, mais qu'il faut surtout **transformer progressivement** notre mode de vie et notre façon de se nourrir.

Détendons-nous, respirons profondément, prenons plaisir à faire de l'exercice, choisissons des aliments sains et variés, aimons-nous les uns les autres, respectons la nature... et le miracle sera là; car il est dans l'attitude... il est en nous!



Le vert au menu !

33. Qui peut consommer de la spiruline ?

Tout le monde :

- La spiruline est un plus pour la femme, encore davantage si elle est enceinte ou allaitante.
- Les enfants et les personnes âgées bénéficient de son apport nutritif et de sa digestibilité.
- Elle comble les besoins nutritifs des personnes en convalescence et de celles qui ont peu d'appétit.
- Elle représente une assurance verte pour les adolescents et adolescentes qui souvent préfèrent le « fastfood » aux repas complets. Le « fast-food » est dramatiquement déficient en vitamine A.
- Les sportifs y trouvent un support nutritionnel appréciable.
- Elle est un aliment idéal pour le camping et les randonnées.
- Pour les adeptes du jeûne ou de cure de désintoxication, l'essayer c'est l'adopter; car elle permet d'éliminer les sensations de faim, la fatigue et les malaises qui peuvent être ressentis.



La faim dans le monde et la petite algue

34. En quoi la culture de la spiruline peut-elle contribuer au soulagement de la faim dans le monde?

Faits à considérer :

- 20 à 35 % de la mortalité infantile dans le monde est due à une carence en vitamine A et 250 000 personnes deviennent aveugles chaque année pour la même raison.
- Selon l'ONU, il existe 520 millions de personnes souffrant de malnutrition dans le monde.
- 40 000 enfants meurent chaque jour, un à toutes les deux secondes !

Ces données sont alarmantes !

- **Tous les êtres vivants sont liés entre eux.** Si une partie aussi importante de la population mondiale vit dans un tel état d'insuffisance et de souffrance, c'est l'humanité toute entière qui est concernée.

- La satisfaction des besoins vitaux de l'humanité est essentielle à l'équilibre planétaire. La culture de la spiruline et l'exploitation des sites naturels de l'algue peuvent aider à améliorer les conditions des sociétés démunies, particulièrement dans les pays chauds où la pauvreté sévit.
- Des chercheurs et des gens passionnés par ce problème ne cessent d'investir temps et argent afin de mettre au point des **systèmes intégrés et autonomes** pour les villages et les villes dans le besoin.
- On réalise que la spiruline peut faire partie des solutions grâce à son mode de **culture accessible et écologique et sa richesse nutritionnelle** :
 - en protéines (prévenir le kwashiorkor)
 - en bêta-carotène (prévenir la cécité)
 - en vitamines du groupe B (prévenir le bérubéri et la pellagre).

35. Qu'est-ce qu'un système intégré et autonome?

- C'est un procédé écologique qui consiste à recycler des matières organiques afin d'obtenir les matières premières nécessaires à la survie d'une communauté.
- On peut intégrer la culture de la spiruline dans un tel système. Voici un schéma de son fonctionnement dans un village :

Digesteur*

fournit

- **azote**



Sert pour la synthèse des protéines de la spiruline

- **biogaz**



70 % de méthane : sert de combustible



30 % de gaz carbonique : sert de source de carbone pour la spiruline

- **compost**



Sert d'engrais

* **Digesteur** : système de fermentation ou compostage anaérobique, (en absence d'air) qui sert à transformer les déchets humains, animaux ou végétaux en éléments très utiles (azote, biogaz, compost).

- Le livre de Ripley D. Fox, *Algoculture : la spirulina, un espoir pour le monde de la faim* est le livre à consulter pour retrouver tous les détails d'installation et de fonctionnement de ces systèmes ainsi que les résultats obtenus dans les villages où on les a implantés.

Avantages d'un système intégré :

- **Les déchets se transforment en matières premières.** Quoi de plus écologique !
- Ces systèmes nécessitent l'installation d'équipement sanitaire, ce qui améliore les conditions d'hygiène et enrayer plusieurs maladies dues aux parasites.
- Le digesteur fournit du combustible et de l'engrais si difficiles à trouver.

- Ce système permet la production et l'utilisation de la spiruline pour atténuer la malnutrition.
- Plusieurs systèmes sont présentement expérimentés en Chine, en Inde, en Afrique, au Pérou et les résultats sont très positifs. Souhaitons que ces projets fassent boule de neige non seulement là où l'urgence est criante, mais aussi dans les pays industrialisés. Des expériences qui démontrent qu'on peut investir dans des projets écologiques ayant comme objectifs la santé et l'autonomie.

*Oui, la spiruline peut vraiment
faire une différence!*



Aspects écologiques !

36. Que penser de la spiruline et de la qualité de l'environnement ?

La culture de la spiruline produit une nourriture de qualité sans détruire les ressources de la planète.

De plus, la petite algue bleue rend l'air respirable en produisant une grande quantité d'oxygène et en utilisant le CO₂.

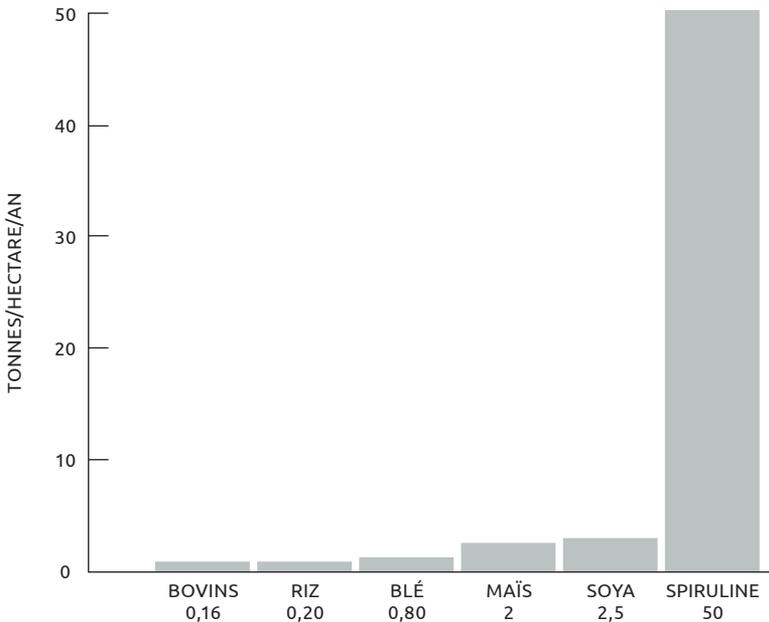
- En effet, la culture de la spiruline :
 - occupe très peu d'espace,
 - s'accommode d'un environnement aride,
 - requiert très peu d'eau,
 - utilise le soleil comme source d'énergie,
 - ne requiert aucun pesticide,
 - ne produit aucun résidu polluant,

- évite l'érosion des sols,
- permet le recyclage de déchets.

Par conséquent, la culture de cette petite algue respecte l'environnement au plus haut point.

La spiruline, qui a nourri les Aztèques, est en voie de devenir une culture de l'avenir!

Rendement en protéines à l'hectare



Superficie de sol nécessaire à la production d'un kilogramme de protéines

	MÈTRES ²	QUALITÉ DU SOL
Spiruline-Californie 65 % de protéines	1	Non fertile
Soya 34 % de protéines	16	fertile
Maïs 9 % de protéines	22	fertile
Bœuf 20 % de protéines	193	fertile

a) Earthrise Farms, 1988

b) Leesly et al. « A Low Energy Method of Manufacturing High-Grade Protein Using Spirulina ». Univ. of Texas, 1980. Pimentel, 1975, USDA.

Besoin en litres d'eau pour « produire » 1 kilogramme de protéines

Spiruline-Californie 65 % de protéines	2 500 l
Soya 34 % de protéines	8 800 l
Maïs 9 % de protéines	12 400 l
Bœuf 20 % de protéines	102 000 litres

a) Y. Ohta, Earthrise Farms, 1988

b) Diet for a Small Planet, 1982, p. 76-77.

c) Dr David Pimentel, Cornell University, 1981

37. De quelle façon consomme-t-on la spiruline?

- Sous forme de poudre, de comprimés ou de gélules.
- La forme la plus naturelle est la poudre. On la boit dans un jus ou de l'eau.
- Son goût est doux et on s'y habitue assez rapidement.
- Utiliser le mélangeur ou un mini-malaxeur portatif afin d'éliminer les grumeaux. Pour un meilleur résultat, ajouter la poudre sur le liquide avant de bien mélanger. Aussitôt prêt, aussitôt bu!

Voici quelques idées pour consommer votre spiruline :

- jus de pomme brut,
- jus d'orange,
- jus de noix de coco et/ou d'ananas,
- jus de carotte BIO ou autres jus de légumes,
- kéfir avec un soupçon de miel.

Pour obtenir un jus plus onctueux, y ajouter des fruits frais et passer le tout au mélangeur.

Vous pouvez également utiliser un peu de spiruline en poudre pour colorer les sauces à salade, les trempettes ou les soupes.

- Les comprimés sont **pratiques** pour les voyages ou pour ceux et celles qui ne veulent pas tenter l'expérience du jus. Ils sont adaptés au mode de vie contemporain et très **populaires** chez les jeunes.

- Les comprimés doivent être d'un beau vert intense et peuvent être croqués ou simplement avalés avec beaucoup d'eau.
- **Pour un meilleur rapport qualité/prix**, il est conseillé de toujours lire la composition du produit et de bien noter le nombre de milligrammes par comprimé.

*Mettons du vert dans notre
alimentation : pour notre
santé et celle de la planète!*



La spiruline, un aliment précieux à intégrer au menu!

38. Combien peut-on en consommer chaque jour?

- On commence tout doucement par 2 grammes et on augmente progressivement.
- À consommer de préférence le matin et/ou le midi, avant ou entre les repas.
- La spiruline prise entre les repas peut calmer une fringale ou pallier à une baisse d'énergie.

39. Comment doit-on conserver la spiruline?

- A l'abri de la lumière, de l'humidité et de la chaleur. Prendre soin de bien refermer le sac tout de suite après l'usage. À titre d'exemple, la marque Gandalf a un sac conçu pour maximiser la conservation optimale du produit.
- La méthode de séchage permet à la spiruline de conserver sa valeur nutritive pendant trois ans.

Recettes Spiruline Gandalf^{MC}

Jus santé à la spiruline

Ingrédients

- 2 pommes vertes biologiques
- 15 ml (1 c. à table) de Spiruline en poudre Gandalf^{MC}
- 1 citron ou lime



Préparation

Couper les pommes et le citron ou lime en quartier puis les passer à l'extracteur. Ajouter la Spiruline Gandalf^{MC} et bien mélanger. Dégustez un vrai cocktail détox de vitamines et de minéraux.

Jus énergisant à la spiruline

Ingrédients

- 2 tomates
- 2 - 4 feuilles de basilic frais
- 2 branches de céleri
- 1 tasse d'épinards
- 15 ml (1 c. à table) de Spiruline en poudre Gandalf^{MC}
- ½ citron



Préparation

Verser tous les ingrédients au mélangeur, ajoutez de l'eau jusqu'à obtention de la consistance souhaitée.

Un petit miracle vert revitalisant

Ingrédients

- 4 kiwis
- ½ tasse de mangues congelées
- 2 tasses de lait d'amande, riz ou soya (ou plus, au goût)
- 1 tasse d'épinards
- 1 citron
- 15 ml (1 c. à table) de Spiruline en poudre Gandalf^{MC}
- 10 ml (2 c. à thé) de graines de chia ou chanvre



Préparation

Passez le tout au mélangeur à vitesse moyenne jusqu'à l'obtention d'une texture crémeuse.

Mayonnaise santé

Ingrédients

- 1 jaune d'œuf à température de la pièce
- 1 ml (¼ c. à thé) moutarde sèche
- 2 ml (½ c. à thé) moutarde de Dijon
- 1 citron
- 150 ml (¾ tasse) huile de tournesol pressée à froid
- 15 ml (1 c. à table) de Spiruline en poudre Gandalf^{MC}
- 1 pincée de poivre
- Sel de mer ou sauce soya au goût



Préparation

Mélanger au robot le jus de citron, le poivre, les moutardes et la poudre de Spiruline Gandalf™.

Arrêter le moteur, ajouter le jaune d'œuf et mélanger légèrement.

Ajouter l'huile en filet continuellement jusqu'à obtention d'une substance onctueuse.

Ajouter 1 c. à table d'eau tiède pendant que le robot est en fonction au besoin si la mayonnaise ne prend pas.

Variation : ajouter ½ avocat, ail et cari

Donne 250 ml (1 tasse)

40. Combien peut-on en consommer chaque jour ?

- La dose la plus fréquemment recommandée est de 10 grammes par jour.
- 10 grammes équivalent à 15ml (1 cuillère à soupe comble) de poudre de spiruline.
- On commence tout doucement par 2 grammes et on augmente progressivement.

- À consommer de préférence le matin et/ou le midi, avant ou entre les repas.
- La spiruline prise entre les repas peut calmer une fringale ou pallier à une baisse d'énergie.

41. Comment doit-on conserver la spiruline ?

- À l'abri de la lumière, de l'humidité et de la chaleur. Prendre soin de bien refermer le contenant tout de suite après usage.
- La méthode de séchage permet à la spiruline de conserver sa valeur nutritive pendant trois ans.



La petite algue du futur !

42. Dans le futur, la spiruline a-t-elle d'autres possibilités d'application ?

- Oui, et on ne cesse d'en découvrir.
- Dans plusieurs pays, on l'utilise déjà pour nourrir les animaux domestiques et intensifier les couleurs des poissons, crevettes, volailles, flamants, oiseaux exotiques.
- On extrait ses pigments bleus (phycocyanine) et verts (chlorophylle) dont on se sert dans l'industrie alimentaire et cosmétique.
- D'ici quelques années, on aura sélectionné et cultivé des spirulines encore plus riches en nutriments et en pigments. On vise, avec l'aide de la génétique, à créer une espèce adaptée au climat plus froid et capable de fixer l'azote de l'air !
- L'industrie pharmaceutique s'y intéresse afin d'en extraire des substances actives et efficaces (antibiotiques, enzymes, etc.).
- La N.A.S.A. a intégré la spiruline dans les programmes spatiaux pour nourrir les astronautes, purifier l'air, transformer les déchets, etc.

- La spiruline constitue un aliment de survie idéal : hautement nutritif, facile à conserver et à stocker.
- On essaie de trouver des variétés adaptées à l'eau de mer pour propager sa culture le long des côtes.
- On fonde des espoirs pour combattre la malnutrition en exploitant tous les lacs naturels riches en micro-algues et en propageant sa culture par les systèmes intégrés et autonomes.
- On veut utiliser davantage les micro-algues comme fertilisant pour le sol et pour l'assainissement de l'eau.

Nous sommes à l'aube des possibilités et des effets positifs de cette richesse naturelle!



Pour conclure

Souhaitons que les recherches s'accroissent dans le domaine fascinant des algues et des micro-algues pour un meilleur équilibre alimentaire et planétaire.

Encourageons le **développement et la consommation** de cette « ressource alimentaire précieuse » pour le mieux-être de tous les êtres vivants de la planète.

Mieux se nourrir, c'est respecter la vie en nous et autour de nous : **une attitude à transformer en habitude!**

*Étonnante spiruline, si petite
et si grande, qui n'a pas
fini de nous surprendre!*

Les illustrations du livre, réalisées avec une multitude de petits points évoquent l'importance de la contribution de chaque individu dans l'accomplissement d'un projet.

Je tiens à remercier :

Guy Bergeron, pour la qualité de la conception graphique,

Gisèle Généreux, pour la délicatesse des illustrations,

Sylvie Correia, pour la minutie de la révision.

*On a souvent besoin
de plus petit que soi,
n'est-ce pas ?*

Bibliographie

1. Adrian, J., Legrand, G. et Frangne, R., *Dictionnaire de biochimie alimentaire et de nutrition*, Technique et documentation, Paris 1981
2. Beasley, S., *The Spirulina Cookbook*, University of the Trees Press, California, 1981
3. Challem, J.J., *Spirulina*, Keats Publishing, Connecticut, 1981
4. Fox, R.D., *Algoculture : la spirulina un espoir pour le monde de la faim*, Edisud, France, 1980
5. Henrikson, R., *Earth Food Spirulina*, Ronore Enterprises, California, 1989
6. Hills, C., *The Secrets of Spirulina* (Medical Discoveries of Japanese Doctors), University of the Trees Press, California 1980
7. Hills, C., *Rejuvenating the Body Through Fasting with Spirulina Plankton*, University of the Trees Press, California, 1980
8. Hills, C. and Nakamura, H., *Food from Sunlight*, University of the Trees Press, California 1978
9. Martin, Jr., Mayes, P. et Rodwell, V., *Précis de biochimie de Harper*, Les presses de l'Université Laval/Éditions Eska, Québec/Paris, 1985
10. Michka, *La Spiruline, l'homme et la planète*, Georg Éditeur SA, Genève, 1990
11. Moorhead, K., Capelli, B. and Cysewski, G. R., *Spirulina Nature's Superfood*, 3rd edition, USA, 2012
12. Nakamura, H., *Spirulina: Food for a Hungry World*, University of the Trees Press, California, 1982
13. Santé et Bien-être social Canada, *Recommandations sur la nutrition*, Rapport du Comité de révision scientifique, 1990
14. Saury, A., *Les algues, source de vie*, Dangles, France, 1982
15. Scheider, W., *La Nutrition*, McGraw Hill, Montréal, 1985

16. Shils, M., Young, V., *Modern Nutrition in Health and Disease*, 7th Ed., Lea & Febiger, Philadelphia, 1988
17. Switzer, L., *Spirulina: The Whole Food Revolution*, Bantam Books, New York, 1982
18. Users and Health Care Professionals, *The Whole Truth about Spirulina*, New Era Press, Arizona, 1982
19. Whitney, Hamilton and Rolfes, *Understanding Nutrition*, 5th Ed., West Publishing Company, USA, 1990

Articles scientifiques et spécialisés

1. Allen, R., and Lonf, A., *Dietary Sources of Vitamin B₁₂ for Vegans and Other Special Groups*, Journal of the Royal College of General Practitioners, March 1988
2. Barrère, G., Geneste, B. et Sabatier A., *Fabrication de la vitamine B₁₂ : amélioration d'un procédé*, Pour la Science, Nov. 1981
3. Becker, E.W., Jakober, B.m, Luft, D. and Schmülling R.M., *Clinical and Biochemical Evaluations for the Alga Spirulina with Regard to its Application in the Treatment of Obesity*, Nutrition Reports International, Vol. 33 no 4 : p. 565-574 (1986)
4. Bruce, G. *The Myth of Vegetarian B₁₂*, East West, May : p. 44-55 (1988)
5. Carmel, R., Karnaze D.S. and Weiner J.M., *Cobalamin Analogues and Deficiency*, Journal Lab. Clin. Med. Vol 111 no 1, p. 57-62 (1988)
6. Dubick, M.A., *Dietary Supplements and Health Aids*, Journal of Nutrition Education, 15 (4) : p. 123-128 (1983)
7. Freeland – Graves, J., *Mineral Adequacy of Vegetarian Diets*, American Journal of Clinical Nutrition 48 : p. 859-862 (1988)
8. Gray, S.R., *Here's the B₁₂*, Solstice No 40 (1990)
9. Gray, S.R., *B₁₂ Update*, Solstice No 44 (1990)
10. Grieco, E. et Desrochers R., *Production de vitamine B₁₂ par une algue bleue*, Canadian Journal of Microbiology 24 : p. 1562-1566 (1978)

11. Herbert, V. and Langley, G., *The B₁₂ Controversy Continues, Vegetarian Dietetics*, Vol 111 No 2, winter 1989
12. Herbert, V., *Vitamin B₁₂: Plant Sources, Requirements and Assay*, American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 48 : p. 852-858 (1988)
13. Herbert, V. *Recommended Dietary Intakes of Vitamin B₁₂ in Humans*, American Journal of Clinical Nutrition, 45 : p. 671-678 (1987)
14. Kanazawa, S., Herbert, V., Herzlich, B., Drivans, G. and Manusselis, *Removal of Cobalamin Analogue in Bile by Enterohepatic Circulation of Vitamin B₁₂*, The Lancet : p. 707-708 (1983)
15. Kay, R., *Microalgae as Food and Supplement, Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 30 (6) : p. 555-573 (1991)
16. Mead, M.N., *Are you B₁₂ Deficient?*, East West October 1969
17. Mead, N., *Where's the B₁₂?*, Solstice No 39 (1990)
18. Miller, D.R., Specker, B.I., Ho, M. L and Norman E.J., *Vitamin B₁₂ Status in a Macrobiotic Community*, American Journal of Clinical Nutrition 53 : p. 524-529 (1991)
19. Ro, S.L., Woodbum M. and Sandine W.E., *Vitamin B₁₂ and Ascorbic Acid in Kimchi Inoculated*, Journal of Food Science Vol. 44 : p. 873-877 (1979)
20. Specker, B.L., Miller D., Norman, E.J. and Greene, H., *Increased Urinary Methylmalonic Acid Excretion in Breast-fed Infants of Vegetarian Mothers and Identification of an Acceptable Dietary Source of Vitamin B₁₂*, American Journal of Clinical Nutrition 47 : p. 89-92 (1988)

Table des matières

Introduction	8
Description	
1. Qu'est-ce que la spiruline?	10
2. Pourquoi s'intéresser à la spiruline?	12
Bref historique	
3. De nos jours, où retrouve-t-on la spiruline?	13
4. Depuis quand consomme-t-on de la spiruline?	13
Elles vivent de l'eau et du soleil!	
5. Les algues microscopiques, dont la spiruline, sont-elles reliées à l'évolution biologique?	17
Richesse nutritive	
6. En quoi la valeur nutritive de la spiruline est-elle remarquable? ..	20
Composition de la spiruline (%)	21
Tableaux de valeurs nutritionnelles de la spiruline (1)	22
Tableaux de valeurs nutritionnelles de la spiruline (2)	23
Tableaux de valeurs nutritionnelles de la spiruline (3)	24
7. Quelle est sa teneur en protéines?	25
8. Quelle est la teneur de la spiruline en bêta-carotène?	27
9. L'intérêt des scientifiques pour le bêta-carotène ne cesse d'augmenter dans la prévention et le traitement du cancer : pourquoi?	30
10. Le bêta-carotène a-t-il d'autres fonctions connues?	30
11. Quelles sont les principales sources de bêta-carotène?	31
12. On cite souvent les micro-algues comme étant une source végétale de vitamine B ₁₂ . Quels sont les faits?	32
13. Quelles sont les principales fonctions connues de la vitamine B ₁₂ ?	33
14. Quelles sont les particularités concernant l'absorption de cette vitamine?	33
15. Quelles sont les apports nutritionnels recommandés (ANR)?	34
16. Rencontre-t-on souvent des carences en vitamine B ₁₂ ?	35
17. Quelles sont les principales sources de B ₁₂ ?	35
18. Y a-t-il réellement des sources végétales de B ₁₂ ?	36
19. À ce jour que peut-on conclure sur la spiruline et la B ₁₂ ?	37
20. La spiruline est-elle une très bonne source de fer?	38
21. Quelles sont les principales fonctions du fer?	39

22. Quelles sont les particularités concernant l'absorption du fer? ...	39
23. Quelles sont les principales sources de fer?	40
24. Quelle est la teneur en lipides de la spiruline?	40
25. Quelles sont les principales fonctions des AGE?	41
26. Qu'est-ce que les prostaglandines?	42
27. On cite la spiruline comme étant une source d'acide gamma-linolénique. Quel est cet acide et à quoi sert-il?	42
Le rendez-vous des couleurs de la santé!	
28. Quels principaux pigments retrouve-t-on dans la spiruline?	44
La spiruline et la santé!	
29. Quels sont les effets bénéfiques de la spiruline sur la santé les plus fréquemment cités?	46
Effet revitalisant	
30. La spiruline est-elle une bonne source d'énergie?	48
31. La spiruline est-elle un supplément alimentaire?	49
32. La spiruline est-elle un aliment miracle?	50
Le vert au menu!	
33. Qui peut consommer de la spiruline?	52
La faim dans le monde et la petite algue	
34. En quoi la culture de la spiruline peut-elle contribuer au soulagement de la faim dans le monde?	53
35. Qu'est-ce qu'un système intégré et autonome?	54
Aspects écologiques!	
36. Que penser de la spiruline et de la qualité de l'environnement?	57
37. De quelle façon consomme-t-on la spiruline?	60
38. Combien peut-on en consommer chaque jour?	62
39. Comment doit-on conserver la spiruline?	62
Recettes Spiruline Gandalf ^{MC}	63
40. Combien peut-on en consommer chaque jour?	65
41. Comment doit-on conserver la spiruline?	66
La petite algue du futur!	
42. Dans le futur, la spiruline a-t-elle d'autres possibilités d'application?	67
Pour conclure	69
Bibliographie	71



Ce livre est imprimé sur un papier certifié Éco-Logo, blanchi sans chlore, contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation, sans acide et fabriqué à partir de biogaz récupéré.

La Spiruline, qui a nourri les Aztèques, est en voie de devenir une culture de l'avenir !

Découvrez pourquoi la NASA s'y intéresse et pourquoi les astronautes la cultivent dans l'espace pour leur propre consommation !

La Spiruline est un super aliment énergétique reconnue pour sa grande valeur nutritive remarquable.

Les végétaliens l'adorent puisqu'elle est composée en moyenne de 60 % de protéines complètes, faciles à digérer et qu'elle contient plusieurs acides aminés essentiels.

Idéal pour tous les groupe d'âges, ce super aliment exceptionnel fera la différence dans votre quotidien.

Plus de 200 recherches scientifiques et études cliniques démontrent les bienfaits de la Spiruline. À vous de la découvrir !



TÉMOIGNAGES

Un des aliments les plus riches en protéines, la spiruline confère une énergie incroyable et tellement d'autres bienfaits que j'en consomme régulièrement.

Jean-Yves Dionne

Apothicaire, consultant scientifique en produits de santé naturels, communicateur et auteur

Après avoir fait connaître le tofu et ses dérivés par mes livres, j'ai découvert la Spiruline et sa riche valeur nutritive en protéine qui joue un rôle important dans l'évolution de l'alimentation des êtres humains de l'avenir.

Yvon Tremblay

Chef exécutif, consultant pour la Tablée des Chefs, auteur et conférencier

ISBN 978-2-9820243-0-4 \$19.99



9 782982 024304

61999>