



Macroalgues et microalgues alimentaires - Statut réglementaire en France et en Europe

Synthèse CEVA 2024

Dernière mise à jour : 18/07/2024

 83, PRESQU'ÎLE DE PEN LAN
L'ARMOR PLEUBIAN
22610 PLEUBIAN (FRANCE)

 +33 (0)2 96 22 93 50
 algue@ceva.fr



www.ceva.fr



1. Statut des algues alimentaires en France

a. Les aliments

En France, les historiques de consommation significative avant l'entrée en vigueur du règlement Novel Food ainsi que plusieurs évaluations par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France ont permis d'établir une liste d'algues utilisables pour la consommation humaine (CSHPPF 01/1990, 02/1992, 10/1997; DGCCRF 04/2009).

La microalgue *Odontella aurita* a aussi reçu un avis favorable de l'AFSSA relatif à son utilisation en tant qu'ingrédient (condiment dans les produits finis) sur la base de l'équivalence substantielle de cette microalgue avec d'autres algues alimentaire autorisées selon le règlement (CE) n° 258/97 (AFSSA 2002; DGCCRF 04/2009).

A ce jour, en France, 25 algues dont 3 microalgues ont donc été listées comme pouvant être utilisées comme aliments. Parmi les macroalgues, on dénombre 9 algues brunes, 11 algues rouges et 2 algues vertes.

Tableau 1 : Algues listées comme algues alimentaires en France

| Nom scientifique | Nom commun |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Algues brunes<ul style="list-style-type: none">- <i>Ascophyllum nodosum</i>- <i>Fucus vesiculosus</i>- <i>Fucus serratus</i>- <i>Himanthalia elongata</i>- <i>Undaria pinnatifida</i>- <i>Laminaria digitata</i>- <i>Laminaria saccharina</i>- <i>Laminaria japonica</i>- <i>Alaria esculenta</i> | Spaghetti de mer Wakame Kombu Kombu Royal Kombu Atlantic wakame |
| <ul style="list-style-type: none">• Algues rouges<ul style="list-style-type: none">- <i>Palmaria palmata</i>- <i>Porphyra umbilicalis</i>- <i>Porphyra tenera</i>- <i>Porphyra yezoensis</i>- <i>Porphyra dioica</i>- <i>Porphyra purpurea</i>- <i>Porphyra laciniata</i>- <i>Porphyra leucostica</i>- <i>Chondrus crispus</i>- <i>Gracilaria verrucosa</i>- <i>Lithothamnium calcareum</i> | Dulse Nori " " " " " " Pioca, lichen Ogonori Mäerl |
| <ul style="list-style-type: none">• Algues vertes<ul style="list-style-type: none">- <i>Ulva sp.</i>- <i>Enteromorpha sp.</i> | Laitue de mer Aonori |
| <ul style="list-style-type: none">• Microalgues<ul style="list-style-type: none">- <i>Spirulina sp.</i>- <i>Odontella aurita</i>- <i>Chlorella sp.</i> | |

Il faut par ailleurs noter que plusieurs des espèces listées ont fait l'objet de révisions taxonomiques depuis l'émission de ces avis. La liste mise à jour avec les taxons valides est reprise dans les tableaux de synthèse en fin de document.



b. Les compléments alimentaires

Pour les compléments alimentaires, l'« Arrêté plantes » du 24 juin 2014 établissant la liste des plantes autres que les champignons autorisées dans les compléments alimentaires et les conditions de leur emploi cite différentes espèces d'algues (JORF 06/2014).

- L'Arrêté Plantes liste 8 espèces d'algues supplémentaires par rapport à la liste « alimentaire » citée plus haut (entourées en bleu dans le tableau 4)
- Inversement, 9 espèces d'algues présentes sur la liste « alimentaire » ne sont pas reprises dans l'Arrêté Plantes

Tableau 2 : Algues listées dans le cadre de l'« Arrêté Plantes »

| Macro/Micro | NOM SCIENTIFIQUE | NOM VERNACULAIRE |
|-------------|---|--------------------------------------|
| Macro | <i>Ascophyllum nodosum</i> | Ascophylle noueuse |
| Macro | <i>Chondrus crispus</i> | Mousse d'Irlande |
| Macro | <i>Fucus serratus</i> | Varech denté |
| Macro | <i>Fucus vesiculosus</i> | Varech vésiculeux |
| Macro | <i>Gelidium corneum</i> | Agar Agar |
| Macro | <i>Gracilaria gracilis</i> | Ogonori |
| Macro | <i>Himantalia elongata</i> | Spaghetti de la mer |
| Macro | <i>Laminaria digitata</i> | Laminaire digitée, |
| Macro | <i>Laminaria hyperborea</i> | Laminaire hyperboréale, |
| Macro | <i>Macrocystis pyrifera</i> | Kelp |
| Macro | <i>Mastocarpus stellatus</i> | |
| Macro | <i>Palmaria palmata</i> | Dulse, |
| Macro | <i>Phymatolithon calcareum</i> | Lithothamne |
| Macro | <i>Porphyra umbilicalis</i> | Nori, Porphyre |
| Macro | <i>Saccharina japonica</i> | Kombu |
| Macro | <i>Saccharina latissima</i> | Laminaire Sucre |
| Macro | <i>Sargassum fusiforme</i> | Hai zao, Hiziji |
| Macro | <i>Ulva lactuca</i> | Laitue de mer |
| Macro | <i>Undaria pinnatifida</i> | Wakamé |
| Micro | <i>Aphanizomenon flos aquae</i> | Algue bleue-vert du lac Klamath, AFA |
| Micro | <i>Chlorella vulgaris</i> | Chlorella vulgaris |
| Micro | <i>Dunaliella salina</i> (Dunal) Teodoresco | |
| Micro | <i>Haematococcus pluvialis</i> Flotow | |
| Micro | <i>Spirulina major</i> | Spiruline |
| Micro | <i>Spirulina maxima</i> | Spiruline |
| Micro | <i>Spirulina platensis</i> | Spiruline |

Par ailleurs, la DGCCRF a publié en janvier 2019 une « Liste des algues pouvant être employées dans les compléments alimentaires », sur la base des algues considérées comme traditionnelles et de celles autorisées dans le cadre de l'application de la reconnaissance mutuelle via l'Article 16 du décret « compléments alimentaires » n°2006-352 (JORF 05/2006; DGCCRF 2019b).

La présence d'une algue dans la « Liste Algues » ne préjuge cependant pas de la sécurité d'emploi des préparations qui peuvent en être faites, et dont la démonstration reste à la charge de l'opérateur. Des recommandations sanitaires spécifiques peuvent aussi exister (DGCCRF 2019a).

La compilation de ces deux listes est reprise dans les tableaux de synthèse à la fin du document.



2. Statut des algues alimentaires en Europe

Il n'existe pas au niveau européen d'harmonisation concernant la réglementation sur les algues. L'alimentarité d'une algue en Europe est liée au Règlement (UE) 2015/2283 dit « Novel Food » (qui a abrogé le Règlement (CE) n° 258/97), qui s'applique aux aliments et ingrédients qui n'ont pas été consommés de façon significative avant le 15 mai 1997 (Commission Européenne 11/2015).

a. Les algues « not novel food »

Le catalogue des statuts Novel Food de l'Union Européenne, même s'il n'a pas vocation à être exhaustif, liste des ingrédients dont l'historique de consommation et le statut vis-à-vis du Règlement Novel Food ont pu être établis au travers d'évaluations dans les états membres. Le statut des ingrédients listés au sein de ce catalogue peut être « not novel » avec une précision sur leur utilisation dans les aliments ou les compléments alimentaires. Certains ingrédients sont notés « Novel Food » indiquant que leur utilisation nécessite le dépôt d'un dossier complet Novel Food. Les ingrédients « Authorized Novel Food » ont, quant à eux, fait l'objet d'un dossier validé. Les Etats Membres peuvent néanmoins limiter la mise sur le marché des ingrédients listés par des réglementations spécifiques et les opérateurs doivent se rapprocher de leurs autorités nationales en cas de doute.

Les algues bénéficiant de ce statut « not novel » sont listées dans les tableaux en fin de document. Ces informations sont publiées par l'Union Européenne au sein du catalogue Novel Food status Catalogue qui a été mis à jour en février 2024 (Commission Européenne 2024a).

La consultation d'un Etat-Membre afin de statuer sur le statut Novel Food conformément à la procédure prévue à l'article 4 du Règlement (CE) 2015/2283 est maintenant possible. Des demandes ont été faites pour des algues et des ingrédients à base d'algues depuis 2019. La liste complète de ces consultations est consultable en ligne. https://food.ec.europa.eu/safety/novel-food/consultation-process-novel-food-status_en

Ainsi il a été notifié le statut Novel Food pour la microalgue *Chlamydomonas reinhardtii* ou l'extrait hydro-alcoolique de *Porphyra yezoensis* (Commission Européenne 2024a).

En revanche il a été notifié le statut « not Novel » concernant les différentes espèces de *Chlorella* ou de microalgues assimilées à celle-ci lors de leur mise sur le marché: *Chlorella sp.* (*Auxenochlorella pyrenoidosa*, *Chlorella sorokiniana*, *Chlorella vulgaris*, *Jaagichlorella luteoviridis*, *Parachlorella kessleri*, *Auxenochlorella protothecoides*) (Czech Republic, Ministry of Agriculture, Food Safety Department 2022)

Une demande d'autorisation est actuellement en cours d'instruction pour la microalgue *Galdieria sulphuraria* (EFSA 2020).

b. Les algues ayant fait l'objet d'une procédure Novel Food

Les algues sont autorisées soit dans les aliments soit dans les compléments alimentaires et elles doivent satisfaire les spécifications notées dans les dossiers présentés. L'inscription sur la liste de l'Union comprend les conditions d'utilisation et les exigences en matière d'étiquetage énoncées dans les annexes des règlements.



Comme évoqué précédemment, l'usage de la microalgue *Odontella aurita* comme condiment dans les produits finis a été autorisé sur la base de l'équivalence substantielle de cette microalgue avec d'autres algues alimentaires autorisées selon le règlement (CE) n° 258/97.

La microalgue *Tetraselmis chuii* a fait l'objet en mai 2011 d'une demande d'autorisation Novel Food selon le règlement (CE) n° 258/97 soumise auprès des autorités espagnoles. La société Fitoplancton Marino S.L. s'est vu notifier en mars 2014 une autorisation de mise sur le marché dans les sauces, sels spéciaux et comme condiment (AECOSAN 2014). Cette autorisation a fait l'objet d'une extension d'usage au domaine des compléments alimentaires en 2017 (AECOSAN 2017). La société Green Sea Bio System One S.L. a par ailleurs déposé une demande à la CE pour faire évoluer les spécifications de l'ingrédient (NF 2019/1062 (EFSA 2019).

La microalgue *Euglena gracilis* a fait l'objet d'une demande par la société Kemin Foods L.C. selon un dossier constitué de données propriétaires. Il a été notifié en décembre 2020 une autorisation de mise sur le marché de cette microalgue pendant 5 ans uniquement par le demandeur initial, soit la société Kemin (Commission Européenne 12/2020).

Une autre microalgue, *Chlamydomonas reinhardtii* est en cours d'évaluation selon la procédure Novel Food : un dossier a été déposé en avril 2023 par la société Triton Algae Innovations Ltd avec une demande de protection des données (EFSA 2023b).

Enfin la macroalgue Cochayuyo (*Durvillaea antarctica/ Durvillaea Incurvata*) a fait l'objet d'une notification (en cours d'évaluation) en tant qu'aliment traditionnel venant d'un pays hors union européenne (EFSA 2023c).

c. Les nouveaux ingrédients extraits d'algues

Extraits de microalgues

L'huile extraite de *Schizochytrium* sp. à teneur élevée en DHA (>32%) a reçu une autorisation de mise sur le marché en application du règlement (CE) n° 258/97 (Commission Européenne 2003). Plusieurs dossiers d'extension d'usage et de nouvelles autorisations ont par la suite été soumis et acceptés (Commission Européenne 10/2009, 07/2014, 07/2018, 03/2019) ainsi que plusieurs dossiers d'équivalence substantielle.

L'huile extraite de *Schizochytrium* sp. à teneur élevée en DHA (>22%) et EPA (>10%) a aussi reçu une autorisation de mise sur le marché en application du règlement (CE) n° 258/97 par la communauté européenne (Commission Européenne 06/2003) et une extension d'usage (Commission Européenne 03/2015, 2022).

Plusieurs autres dossiers ont été déposés de la part de divers fournisseurs avec une spécification de la souche, des usages ou pour des extensions d'usage ou avec parfois une protection des données pendant 5 ans.

Ainsi la mise sur le marché d'huile extraite de la microalgue *Schizochytrium* sp. (ATCC PTA-9695) a été autorisée en 2015 avec des demandes d'extension d'usage en 2019 (Commission Européenne 03/2015, 03/2019).

L'huile extraite de *Schizochytrium* sp. (WZU477) est autorisée pendant une période de cinq ans (depuis le 23 avril 2021) pour le demandeur initial, soit la société Progress Biotech bv (Commission Européenne 04/2021).



Et enfin l'huile extraite de *Schizochytrium* sp. (FCC-3204) est autorisée en formulation infantiles et dans des compléments alimentaires et dans ce cas jusqu'à 1 g/jour (Commission Européenne 2021a).

Au total, il y a donc actuellement 6 extraits huileux de *Schizochytrium* dont la mise sur le marché a été autorisée en tant que Novel Food, chacun avec des spécifications et des usages différents. Elles ont à retrouver sur l'union list qui a été mise à jour en janvier 2024 (Commission Européenne 12/2017).

L'huile extraite d'*Ulkenia* sp. (>32% DHA) a également fait l'objet en 2003 d'un dossier d'équivalence substantielle à l'huile de *Schizochytrium* sp., validé par les autorités allemandes, puis reçu un avis favorable pour une extension d'usage dans les domaines de la boulangerie, des barres de céréales et des boissons (Commission Européenne 10/2009).

L'oléorésine riche en astaxanthine extraite de l'algue *Haematococcus pluvialis* a été autorisée dès 2004 via une demande aux autorités britanniques. Dans un avis publié en 2004, l'Advisory Committee on Novel Foods and Processes (ACNFP) de Grande-Bretagne établit l'équivalence substantielle d'un extrait (oléorésine) d'*Haematococcus pluvialis* avec la microalgue entière (UK Food Standards Agency - Advisory Committee on Novel Foods and Processes (ACNFP) 2004). On notera cependant que si l'avis de l'ACNFP établit que *Haematococcus pluvialis* a été commercialisée en Europe comme complément alimentaire depuis au moins 1995, celle-ci ne figure pas aujourd'hui au catalogue Novel Food (contrairement à *Haematococcus lacustris*).

Plusieurs autres dossiers d'équivalence substantielle relatifs à des extraits de cette algue ont aussi été déposés et retenus (même usage limité aux compléments alimentaires). Ils concernent des oléorésines obtenues par différents procédés d'extraction (CO₂ supercritique, solvants,...). Ces oléorésines apparaissent sous l'appellation « Oléorésine riche en astaxanthine extraite de l'algue *Haematococcus pluvialis* » dans la Liste de l'Union des nouveaux aliments (Commission Européenne 12/2017), et peuvent être étiquetés « astaxanthine ».

Les demandes d'extension d'usage dans des aliments (laitages, boissons) n'ont par contre pas été acceptées.

Une modification des conditions d'usage de l'oléorésine riche en astaxanthine extraite de l'algue *Haematococcus pluvialis* a été spécifiée en 2021 avec une spécification des doses maximales (40-80 mg d'oléorésine par jour, équivalant à ≤ 8 mg d'astaxanthine par jour) dans les compléments alimentaires à l'exclusion des nourrissons, enfants en bas âge, enfants et adolescents de moins de 14 ans (Commission Européenne 2021b). En 2022, une extension de la population cible a été autorisée avec des teneurs maximales en astaxanthine dans les compléments alimentaires à ne pas dépasser. De 2,3 mg/jour d'astaxanthine pour les enfants de 3 à 10 ans à 5,6 mg/jour d'astaxanthine dans des compléments alimentaires destinés aux adolescents âgés de 10 à moins de 14 ans (Commission Européenne 2023a).

Dernièrement AstaReal a fait une demande de modification des spécifications : modifications en monoesters d'astaxanthine, diesters d'astaxanthine, stéréoisomères 9-cis d'astaxanthine 9-cis et gamme de teneur en protéines. L'EFSA a conclu au caractère non toxique de l'extrait même avec ces modifications de spécifications et l'avis a été publié le 8 novembre 2023 (EFSA 2023a). La commission européenne a dernièrement voté son autorisation et le règlement a été publié en avril 2024 (Commission Européenne 2024b).



Enfin, le polymère beta-1,3-D-glucane extrait de la microalgae *Euglena gracilis* appelé paramylon a été reconnu comme non toxique aux doses proposées ainsi que dans les usages proposés (barres de céréales, compléments alimentaires, substituts de repas). Son autorisation a été votée et le texte publié en avril 2024 (Commission Européenne 2024c).

En revanche, les différentes demandes d'extraits de la microalgue *Phaeodactylum tricornutum* n'ont pas abouti et certaines demandes ont même été retirées.

Extraits de macroalgues

Le Règlement d'Exécution (UE) 2018/460 autorise la mise sur le marché des phlorotannins d'*Ecklonia cava* en tant que nouvel aliment dans la catégorie des compléments alimentaires (Commission Européenne 03/2018).

Les extraits de fucoïdane des algues *Fucus vesiculosus* et *Undaria pinnatifida* sont aussi autorisés dans les aliments et compléments alimentaires (Commission Européenne 12/2017).

Enfin, un dossier déposé par Islenska Saltbrennslan (Islande) est aussi en cours d'évaluation pour des cendres de *Laminaria digitata* (NF 2018/0728 (EFSA 2018)).



3. Les spécifications pour la commercialisation des algues

a. Contaminants

Le règlement européen de référence pour les dangers chimiques est le règlement (UE) 2023/915 concernant les teneurs maximales pour certains contaminants (métaux lourds, mycotoxines, ...) dans les denrées alimentaires (Commission Européenne 2023b).

A ce jour, les algues ne sont pas spécifiquement couvertes par ce règlement européen à l'exception des compléments alimentaires contenant des algues. Dans ce cadre, des teneurs maximales en métaux lourds sont établies pour les compléments en général, pour le cadmium dans les compléments alimentaires composés d'au moins 80 % d'algues marines séchées ou de produits dérivés d'algues marines, ainsi que des limites en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dans les compléments alimentaires à base de spiruline.

Pour les algues non intégrées à un complément alimentaire, le règlement ne fixe pas de teneurs maximales.

Des dispositions spécifiques existent en France. Elles ont été définies par des recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSPHF) et de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Ces dispositions établissent des limites maximales en mg/kg de poids sec pour certains contaminants comme les métaux lourds tels que l'arsenic inorganique, le plomb, le cadmium, le mercure, l'étain et pour d'autres éléments tel que l'iode (CSHPF 01/1990; AFSSA 04/2009).

Tableau 3 : Teneurs maximales en contaminants pour les algues

| | Algues légumes ou condiments (CSHPF01/1990, AFSSA 04/2009) en mg par kg sec | Compléments alimentaires (UE) 2023/915 En mg/kg produit vendu |
|-----------------|---|---|
| Arsenic minéral | 3 | |
| Cadmium | 0,5 | 3 |
| Mercure | 0,1 | 0.1 |
| Plomb | 5 | 3 |
| Etain | 5 | |
| Iode | 2 000 | |
| | | En µg/kg produit vendu |
| Benzopyrène | | 10 |
| Somme des HAP | | 50 |



Pour le cadmium, un avis récent de l'ANSES relatif à la teneur maximale en cadmium pour les algues destinées à l'alimentation humaine recommande « **une concentration maximale en cadmium dans les algues aussi basse que possible** » en raison d'une forte exposition de la population générale à cet élément ubiquitaire qu'est le cadmium (ANSES 2020).

L'évaluation de l'exposition alimentaire au cadmium chez les consommateurs d'algues basée sur différents types de scénarios de consommation leur a permis d'identifier une concentration maximale en cadmium dans les algues à 0,35 mg/kg de matière sèche afin de permettre que la population consommatrice d'algues ne dépasse pas la Dose Journalière Tolérable (DJT) du cadmium dans 95% des cas. Ainsi « *une concentration en cadmium de 0,35 mg.kg⁻¹ de matière sèche d'algues en tant qu'aliment non transformé contribuerait, en moyenne en termes d'exposition alimentaire chez les consommateurs d'algues sous toutes ses formes (aliment, ingrédient, complément alimentaire) à hauteur de 11,5 % de la DJT du cadmium (contre 15,4 % pour une concentration maximale de 0,5 mg Cd.kg⁻¹ de matière sèche d'algues). Toutefois, l'intervalle de confiance incluant la concentration maximale de 0,5 mg Cd.kg⁻¹ de matière sèche d'algues, il n'est pas exclu que cette concentration permette à 95 % de la population de ne pas dépasser la DJT du cadmium.* »

A l'époque de la publication de cet avis sur le cadmium, nous avons réagi sur cette proposition de limite basse. Ce seuil recommandé de 0,35 mg.kg⁻¹ reviendrait, de fait, à interdire la consommation de certaines espèces (locales comme importées) même lorsqu'elles sont consommées traditionnellement en Asie depuis des siècles et que leurs intérêts nutritionnels sont largement reconnus. Pour le CEVA, il semble important de souligner que les algues ne sont qu'un contributeur parmi d'autres en ce qui concerne les métaux lourds de notre alimentation. Cet avis, fondé sur le principe de précaution, les considère au contraire comme une source additionnelle de cadmium, venant en complément d'une alimentation déjà trop riche en cet élément. Par ailleurs, cet avis est basé sur des jeux de données encore insuffisants, et mériterait d'être modulé en fonction des algues et de leurs modalités de consommation réelles dans le cadre d'une alimentation diversifiée.

On peut aussi noter le cas particulier de l'Allemagne à propos de la teneur en iode maximale qui se distingue des recommandations françaises. L'Institut fédéral allemand d'évaluation des risques (BfR) a évalué en 2004 les risques pour la santé de l'iode contenu dans les algues marines séchées mises sur le marché et recommande une teneur maximale en iode très stricte, fixée à 20 mg.kg⁻¹ de matière sèche d'algues (Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) 2007).

Concernant les résidus de pesticides, le règlement CE 396/2005 établit des limites maximales à ne pas dépasser. Les limites maximales applicables aux algues et organismes procaryotes sont disponibles en annexe du règlement ou dans la base de données de la Commission européenne <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/products> : entre 0,01 mg/kg et 0,1 mg/kg pour un grand nombre de pesticides.



b. Critères microbiologiques

Entrée en vigueur au 1er janvier 2006, la réforme de la réglementation communautaire relative à l'hygiène des aliments a simplifié et harmonisé les textes applicables dans l'Union européenne. Ses objectifs : améliorer la sécurité sanitaire des aliments en renforçant les conditions d'hygiène de la fourche à la fourchette ainsi que la responsabilité de l'ensemble des professionnels de la filière agro-alimentaire.

- Seuls ont été établis par voie de règlement les critères pour lesquels les représentants des États membres ont jugé qu'un besoin d'harmonisation était nécessaire, ou pour les aliments prêts à être consommés particulièrement sensibles, ou pour les aliments crus qui peuvent provoquer des contaminations croisées;
- Les autres critères relèvent de la responsabilité des exploitants.

Le règlement (CE) n°2073/2005 est un texte d'application du "Paquet Hygiène". Il fait la distinction entre **les critères de sécurité** qui indiquent "l'acceptabilité d'un produit ou d'un lot de denrées alimentaires, applicable aux produits mis sur le marché" et les **critères d'hygiène des procédés** qui indiquent "l'acceptabilité du fonctionnement d'un procédé de fabrication". Le non-respect d'un critère d'hygiène de procédé entraîne des actions correctives destinées à maintenir l'hygiène du procédé.

Les algues fraîches ou transformées ne sont pas listées dans les catégories de denrées alimentaires énumérées au sein du règlement (UE) 2073/2005. Il n'y a donc pas de critères microbiologiques spécifiques aux algues dans la réglementation. Cependant, elles doivent respecter l'obligation générale de sécurité et ne doivent donc pas être préjudiciables à la santé. A ce titre, les limites applicables à l'ensemble des denrées alimentaires concernant *Listeria monocytogenes* s'appliquent (Commission Européenne 11/2005).

Historiquement, des recommandations avaient été émises en France pour la qualité microbiologique des algues en sachet qui devaient respecter certains critères présentés dans le tableau ci-dessous (CSHPF 01/1990; BID 1987). Ces recommandations concernent notamment les germes aérobies mésophiles, les coliformes fécaux, les anaérobies sulfitoréducteurs, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* et *Salmonella*.

Mais, l'analyse des dangers réalisée dans le cadre de l'étude HACCP pourrait révéler la nécessité de suivre la présence d'autres micro-organismes potentiellement préjudiciables à la santé. Il sera alors nécessaire de les prendre en compte. Inversement, la recommandation relative à *Clostridium perfringens* semble particulièrement stricte. Des teneurs plus élevées sont tolérées dans de nombreuses matrices alimentaires (jusqu'à 10^5 /g sur certains produits), et l'ANSES le conseille comme un critère d'hygiène des procédés, plus que comme un critère de sécurité du produit fini.

Tableau 4 : Critères microbiologiques pour les produits secs (CSHPF 01/1990)

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| Germes aérobies mésophiles | $\leq 10^5$ / gramme |
| Coliformes fécaux | ≤ 10 / gramme |
| Anaérobies sulfitoréducteurs | $\leq 10^2$ / gramme |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | $\leq 10^2$ / gramme |
| <i>Clostridium perfringens</i> | ≤ 1 / gramme |
| <i>Salmonella</i> | absence dans 25 grammes |



Conclusion - Tableaux de synthèse

Comme nous avons pu le constater, l'usage des macroalgues et microalgues en Europe dépend encore de plusieurs règlements et recommandations à l'échelle de l'Europe et de ses États-Membres (Novel Food, complément alimentaires,...).

Il s'avère donc nécessaire de recouper ces sources pour avoir une liste a priori complète des algues et ingrédients à base d'algues autorisés en UE. C'est ce que nous proposons dans les tableaux de synthèse suivants.

Cette liste n'est cependant pas exhaustive et sera encore amenée à évoluer au fil de la mise à disposition de listes nationales par les États Membres, et du dépôt de nouvelles demandes Novel Food



Algues brunes

| Nom scientifique | France | France | Europe | Europe | Europe | Europe |
|--|--------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| | avis CSHPF, DGCCRF | arrêté plantes, reconnaissance mutuelle (Liste "algues" DGCCRF) | Catalogue Novel Food : "not novel" | Catalogue Novel Food : "not novel" | Via dossier Novel Food | Via dossier Novel Food |
| | Aliment | Complément alimentaire | Aliment | Complément alimentaire | Aliment / Complément | Extraits |
| <i>Ascophyllum nodosum</i> | x | x | x | | | |
| <i>Alaria esculenta</i> | x | x | x | | | |
| <i>Durvillaea antarctica</i> | | x | | x | | |
| <i>Ecklonia cava</i> | | | | x | | x Phlorotannins |
| <i>Eisenia bicyclis</i> | | x | x | | | |
| <i>Fucus vesiculosus</i> | x | x | x | | | x Fucoïdane |
| <i>Fucus serratus</i> | x | x | x | | | |
| <i>Fucus spiralis</i> | | | x | | | |
| <i>Himanthalia elongata</i> | x | x | x | | | |
| <i>Laminaria digitata</i> | x | x | x | | | |
| <i>Laminaria hyperborea</i> | | x | x | | | |
| <i>Macrocystis pyrifera</i> | | x | | x | | |
| <i>Padina pavonica</i> | | x | | | | |
| <i>Saccharina japonica</i> (<i>Laminaria japonica</i>) | x | x | x | | | |
| <i>Saccharina latissima</i> (<i>Laminaria saccharina</i>) | x | x | x | | | |
| <i>Saccharina longicuris</i> (<i>Laminaria longicuris</i>) | | x | x | | | |
| <i>Sargassum fusiforme</i> (<i>Hizikia fusiformis</i>) | | x | x | | | |
| <i>Undaria pinnatifida</i> | x | x | x | | | x Fucoïdane |

en gras, taxon valide - entre parenthèse, dénomination dans le document cité en référence



Algues vertes

| Nom scientifique | France | France | Europe | Europe | Europe | Europe |
|---|--------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| | avis CSHPF, DGCCRF | arrêté plantes, reconnaissance mutuelle (Liste "algues" DGCCRF) | Catalogue Novel Food : "not novel" | Catalogue Novel Food : "not novel" | Via dossier Novel Food | Via dossier Novel Food |
| | Aliment | Complément alimentaire | Aliment | Complément alimentaire | Aliment / Complément | Extraits |
| <i>Monostroma nitidum</i> | | | X | | | |
| <i>Ulva sp.</i> | X | | | | | |
| <i>Ulva lactuca</i> | | X | X | | | |
| <i>Ulva sp</i> (<i>Enteromorpha sp.</i>) | X | | | | | |
| <i>Ulva intestinalis</i> (<i>Enteromorpha intestinalis</i>) | | X | X | | | |

en gras, taxon valide - entre parenthèse, dénomination dans le document cité en référence



Algues rouges

| Nom scientifique | France | France | Europe | Europe | Europe | Europe |
|--|--------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| | avis CSHPF, DGCCRF | arrêté plantes, reconnaissance mutuelle (Liste "algues" DGCCRF) | Catalogue Novel Food : "not novel" | Catalogue Novel Food : "not novel" | Via dossier Novel Food | Via dossier Novel Food |
| | Aliment | Complément alimentaire | Aliment | Complément alimentaire | Aliment / Complément | Extraits |
| <i>Alsidium helminthochorton</i> | | X | | X | | |
| <i>Chondrus crispus</i> | X | X | X | | | |
| <i>Corallina officinalis</i> | | X | | X | | |
| <i>Eucheuma horridum</i> | | X | | X | | |
| <i>Eucheuma denticulatum</i> (<i>Eucheuma spinosum</i>) | | X | | X | | |
| <i>Gelidium corneum</i> | | X | X | | | |
| <i>Gelidium amansii</i> | | X | X | | | |
| <i>Gelidium sesquipedale</i> | | X | | | | |
| <i>Gracilaria gracilis</i> | | X | | X | | |
| (<i>Gracilaria verrucosa</i>) | X | | X | | | |
| <i>Gracilariopsis longissima</i> | | X | X | | | |
| <i>Mastocarpus stellatus</i> | | X | | X | | |
| <i>Palmaria palmata</i> | X | X | X | | | |
| <i>Porphyra umbilicalis</i> | X | X | X | | | |
| <i>Pyropia tenera</i> (<i>Porphyra tenera</i>) | X | X | X | | | |
| <i>Pyropia yezoensis</i> (<i>Porphyra yezoensis</i>) | X | X | X | | | |
| <i>Porphyra dioica</i> | X | X | X | | | |
| <i>Porphyra purpurea</i> | X | X | X | | | |
| <i>Porphyra laciniata</i> (= <i>Erythrogllossum laciniatum</i>) | X | X | X | | | |
| <i>Neopyropia leucosticta</i> (<i>Pyropia leucosticta</i> , <i>Porphyra leucosticta</i>) | X | X | X | | | |
| <i>Phymatolithon calcareum</i> (<i>Lithothamnion calcareum</i>) | X | X | X | | | |

en gras, taxon valide - entre parenthèse, dénomination dans le document cité en référence



Micro-algues

| Nom scientifique | France | France | Europe | Europe | Europe | Europe |
|---|--------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| | avis CSHPF, DGCCRF | arrêté plantes, reconnaissance mutuelle (Liste "algues" DGCCRF) | Catalogue Novel Food : "not novel" | Catalogue Novel Food : "not novel" | Via dossier Novel Food | Via dossier Novel Food |
| | Aliment | Complément alimentaire | Aliment | Complément alimentaire | Aliment / Complément | Extraits |
| <i>Aphanizomenon flos aquae</i> | | X | | X | | |
| <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> var. <i>flos-aquae</i> | | | X | | | |
| <i>Arthrospira</i> sp. (" <i>Spirulina</i> sp") | X | | | | | |
| <i>Limnospira fusiformis</i> (<i>Arthrospira fusiformis</i>) | | X | X | | | |
| <i>Limnospira indica</i> (<i>Arthrospira indica</i>) | | X | | X | | |
| <i>Arthrospira major</i> (<i>Spirulina major</i>) | | X | X | | | |
| <i>Limnospira maxima</i> (<i>Arthrospira maxima</i>) | | X | X | | | |
| <i>Arthrospira platensis</i> | | X | X | | | |
| <i>Chlorella</i> sp. | X | | | | | |
| <i>Chlorella vulgaris</i> | | X | X | | | |
| <i>Heterochlorella luteoviridis</i> (<i>Chlorella luteoviridis</i>) | | X | X | | | |
| <i>Jaagichlorella luteoviridis</i> | | | X | | | |
| <i>Auxenochlorella pyrenoidosa</i> (<i>Chlorella pyrenoidosa</i>) | | X | X | | | |
| <i>Chlorella sorokiniana</i> | | X | X | | | |
| <i>Parachlorella kessleri</i> | | X | X | | | |
| <i>Auxenochlorella prothococoides</i> | | X | X | | | |
| <i>Euglena gracilis</i> | | | | | x (catégories) | x Beta-glucane |
| <i>Graesiella emersonii</i> | | X | X | | | |
| <i>Dunaliella salina</i> | | X | | X | | |
| <i>Haematococcus lacustris</i> | | | | X | | |
| <i>Haematococcus pluvialis</i> | | X | | | | x Oléorésine |
| <i>Nannochloropsis oculata</i> | | X | | | | |
| <i>Odontella aurita</i> | | X | | | x (catégories) | |
| <i>Scenedesmus vacuolatus</i> | | X | X | | | |
| <i>Ulkenia</i> sp. | | X | | | | x Extrait huileux |
| <i>Tetraselmis chuii</i> | | | | | x (catégories) | |
| <i>Schizochytrium</i> sp. | | X | | | | x Extrait huileux |

en gras, taxon valide - entre parenthèse, dénomination dans le document cité en référence



REFERENCES

AECOSAN (2014) Authorisation to market Tetraselmis chuii.

AECOSAN (2017) Authorisation of extension of use of freeze-dried microalgae Tetraselmis chuii to include their use in food supplements.

AFSSA (2002) Saisine n° 2001-SA-0082 - Avis relatif à la demande d'équivalence en substance d'une microalgue Odontella aurita avec des algues autorisées. AFSSA.

AFSSA (04/2009) Saisine n° 2007-SA-0007 - Avis relatif à la teneur maximale en arsenic inorganique recommandée pour les algues laminaires et aux modalités de consommation de ces algues compte tenu de leur teneur élevée en iode.

ANSES (2020) AVIS de l'Anses relatif à la teneur maximale en cadmium pour les algues destinées à l'alimentation humaine, consulté le 5 août 2020.

BID (1987) BID n° 11_1987 - Présentation du rapport sur les algues en alimentation humaine du CSHPF accompagnée de recommandations pour son utilisation.

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2007) Health risks linked to high iodine levels in dried algae. Updated BfR Opinion No. 026/2007, 22 June 2004. En ligne : https://www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitsliche_risiken_durch_zu_hohen_jodgehalt_in_getrockneten_algen.pdf, consulté le 29 janvier 2024.

Commission Européenne (2003) DÉCISION DE LA COMMISSION du 5 juin 2003 autorisant la mise sur le marché d'une huile extraite de la microalgue Schizochytrium sp. à teneur élevée en DHA (acide docosahexaénoïque) en tant que nouvel ingrédient alimentaire, en application du règlement (CE) no 258/97 du Parlement européen et du Conseil [notifiée sous le numéro C(2003) 1790] (2003/427/CE), consulté le 7 octobre 2019.

Commission Européenne (06/2003) DÉCISION DE LA COMMISSION du 5 juin 2003 autorisant la mise sur le marché d'une huile extraite de la microalgue Schizochytrium sp. à teneur élevée en DHA (acide docosahexaénoïque) en tant que nouvel ingrédient alimentaire, en application du règlement (CE) no 258/97 du Parlement européen et du Conseil. In : Journal officiel de l'Union européenne, consulté le 7 octobre 2019.

Commission Européenne (11/2005) RÈGLEMENT (CE) No 2073/2005 DE LA COMMISSION du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 15 octobre 2019.

Commission Européenne (10/2009) Décision de la Commission du 21 octobre 2009 concernant l'extension des usages de l'huile d'algue extraite de la microalgue Ulkenia sp. en tant que nouvel ingrédient alimentaire en application du règlement (CE) no 258/97 du Parlement européen et du Conseil [notifiée sous le numéro C(2009) 7932]: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 7 octobre 2019.



Commission Européenne (07/2014) DÉCISION D'EXÉCUTION DE LA COMMISSION du 14 juillet 2014 portant autorisation de mise sur le marché d'une huile extraite de la microalgue Schizochytrium sp. en tant que nouvel ingrédient alimentaire e application du règlement (CE) n°258/97 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant les décisions 2003/427/CE et 2009/778/CE - [notifiée sous le numéro C(2014) 4670] - (2014/463/UE): Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 7 octobre 2019.

Commission Européenne (03/2015) DÉCISION D'EXÉCUTION (UE) 2015/545 autorisant la mise sur le marché d'huile extraite de la microalgue Schizochytrium sp. (ATCC PTA-9695) en tant que nouvel ingrédient alimentaire en application du règlement (CE) no 258/ 97 du Parlement européen et du Conseil - [notifiée sous le numéro C(2015) 2082]: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 7 octobre 2019.

Commission Européenne (11/2015) RÈGLEMENT 2015/2283 relatif aux nouveaux aliments, modifiant le règlement (UE) n°1169/2011 et abrogeant le règlement (CE) n°258/97 et le règlement (CE) n°1852/2001: Journal Officiel de l'Union Européenne.

Commission Européenne (12/2017) RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2017/2470 DE LA COMMISSION du 20 décembre 2017 établissant la liste de l'Union des nouveaux aliments conformément au règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil relatif aux nouveaux aliments: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 18 janvier 2018.

Commission Européenne (03/2018) RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2018/460 DE LA COMMISSION du 20 mars 2018 autorisant la mise sur le marché des phlorotannins d'Ecklonia cava en tant que nouvel aliment en application du règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil, et modifiant le règlement d'exécution (UE) 2017/2470 de la Commission: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 30 mars 2018.

Commission Européenne (07/2018) RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2018/1032 DE LA COMMISSION du 20 juillet 2018 autorisant une extension de l'utilisation de l'huile extraite de la microalgue Schizochytrium sp. en tant que nouvel aliment en application du règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement d'exécution (UE) 2017/2470 de la Commission: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 7 octobre 2019.

Commission Européenne (03/2019) RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2019/387 autorisant une extension de l'utilisation de l'huile extraite de Schizochytrium sp. (ATCC PTA-9695) en tant que nouvel aliment ainsi que la modification de la dénomination et de l'exigence d'étiquetage spécifique de l'huile extraite de Schizochytrium sp. (ATCC PTA-9695) en application du règlement (UE) 2015/ 2283 du Parlement européen et du Conseil, et modifiant le règlement d'exécution (UE) 2017/ 2470 de la Commission, consulté le 7 octobre 2019.

Commission Européenne (12/2020) RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2020/1820 autorisant la mise sur le marché d'Euglena gracilis séchée en tant que nouvel aliment en application du règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement d'exécution (UE) 2017/2470 de la Commission: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 10 mars 2021.



Commission Européenne (2021a) Règlement d'exécution (UE) 2021/1326 autorisant la mise sur le marché de l'huile extraite de Schizochytrium sp. (FCC-3204) en tant que nouvel aliment en application du règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement d'exécution (UE) 2017/2470 de la Commission: Journal Officiel de l'Union Européenne. En ligne : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1326&qid=1498155481824>, consulté le 9 septembre 2021.

Commission Européenne (2021b) Règlement d'exécution (UE) 2021/1377 autorisant une modification des conditions d'utilisation du nouvel aliment «oléorésine riche en astaxanthine extraite de l'algue Haematococcus pluvialis» en vertu du règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement d'exécution (UE) 2017/2470 de la Commission: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 3 septembre 2021.

Commission Européenne (04/2021) RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2021/670 DE LA COMMISSION du 23 avril 2021 autorisant la mise sur le marché de l'huile extraite de Schizochytrium sp. (WZU477) en tant que nouvel aliment en application du règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement d'exécution (UE) 2017/2470 de la Commission.

Commission Européenne (2022) RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2022/1365 DE LA COMMISSION modifiant le règlement d'exécution (UE) 2017/2470 en ce qui concerne les conditions d'utilisation du nouvel aliment «huile extraite de Schizochytrium sp. à teneur élevée en DHA et EPA»: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 16 septembre 2022.

Commission Européenne (2023a) Commission Implementing Regulation (EU) 2023/1581 amending Implementing Regulation (EU) 2017/2470 as regards the conditions of use of the novel food astaxanthin-rich oleoresin from Haematococcus pluvialis algae: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 9 août 2023.

Commission Européenne (2023b) RÈGLEMENT (UE) 2023/915 DE LA COMMISSION du 25 avril 2023 concernant les teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires et abrogeant le règlement (CE) no 1881/2006: Journal Officiel de l'Union Européenne, consulté le 25 juillet 2023.

Commission Européenne (2024a) Novel Food Catalogue. Mise à jour Février 2024. En ligne : <https://ec.europa.eu/food/food-feed-portal/screen/novel-food-catalogue/search>.

Commission Européenne (2024b) COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2024/1026 of 8 April 2024 amending Implementing Regulation (EU) 2017/2470 as regards the specifications of the novel food astaxanthin-rich oleoresin from Haematococcus pluvialis algae.

Commission Européenne (2024c) Commission Implementing Regulation (EU) 2024/1046 of 9 April 2024 authorising the placing on the market of beta-glucan from Euglena gracilis microalgae as a novel food and amending Implementing Regulation (EU)2017/2470.

CSHPF (01/1990) Avis du CSHPF - demande d'autorisation d'algues en alimentation humaine (non paru au Journal Officiel).



CSHPF (02/1992) Avis du 13 février 1992 du CSHPF - emploi de l'algue *Fucus serratus* en alimentation humaine (non paru au Journal Officiel).

CSHPF (10/1997) Avis du CSHPF sur l'emploi en alimentation humaine d'algues du genre *Laminaria* (non paru au Journal Officiel).

Czech Republic, Ministry of Agriculture, Food Safety Department (2022) Consultation request to determine the novel food status of the *Chlorella* sp. (*Auxenochlorella protothecoides*, *Auxenochlorella pyrenoidosa*, *Chlorella sorokiniana*, *Chlorella vulgaris*, *Jaagichlorella luteoviridis*, *Parachlorella kessleri*), consulté le 11 avril 2022.

DGCCRF (04/2009) Courrier DGCCRF 17 avril 2009 à l'attention du CEVA - liste des algues présentant un historique de consommation dans l'Union européenne depuis une date antérieure à 1997.

DGCCRF (2019a) ALGUES - Recommandations sanitaires pour l'emploi de préparations d'algues dans les compléments alimentaires (SD 4 / 4A), consulté le 15 octobre 2019.

DGCCRF (2019b) Liste des algues pouvant être employées dans les compléments alimentaires (SD4/4A). DGCCRF. En ligne : https://www2.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dgccrf/securite/produits_alimentaires/Complement_alimentaire/CA_ListeAlgues_Janvier2019.pdf, consulté le 19 novembre 2019.

EFSA (2018) Summary of ongoing application - *Laminaria digitata* ash. (NF 2018/0728 - Íslenska Saltbrennslan ehf). En ligne : https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/novel-food_sum_ongoing-app_2018-0728.pdf, consulté le 7 octobre 2019.

EFSA (2019) Summary of ongoing application - Dried *Tetraselmis chuii* microalgae (modification of specifications). (NF 2019/1062 - Green Sea Bio System One s.l.). En ligne : https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/novel-food_sum_ongoing-app_2019-1062.pdf, consulté le 18 novembre 2019.

EFSA (2020) Summary of ongoing application - Dried biomass of *Galdieria sulphuraria*. (NF 2019-1342 / Fermentalg), consulté le 7 avril 2022.

EFSA (2023a) Safety of a change in specifications of the novel food oleoresin from *Haematococcus pluvialis* containing astaxanthin pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. EFSA-Q-2022-00588. En ligne : <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/8338>.

EFSA (2023b) Summary of the application: Dried *C. reinhardtii* algae (synonymous to *Chlamydomonas reinhardtii* dried biomass powder). (Triton Algae Innovations - NF 2023-8410). En ligne : https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-09/novel-food_sum_ongoing-app_2023-8410.pdf, consulté le 6 septembre 2023.

EFSA (2023c) Notification on Cochayuyo seaweed (*Durvillaea antarctica*/ *Durvillaea incurvata*) as traditional food. EFSA-Q-2023-00582. En ligne : <https://open.efsa.europa.eu/questions/EFSA-Q-2023-00582?foodDomains=Novel+Foods&search=EFSA-Q-2023-00582>.

JORF (05/2006) Arrêté du 9 mai 2006 relatif aux nutriments pouvant être employés dans la fabrication des compléments alimentaires: Journal Officiel de la République Française, consulté le 14 août 2019.



JORF (06/2014) Arrêté du 24 juin 2014 établissant la liste des plantes, autres que les champignons, autorisées dans les compléments alimentaires et les conditions de leur emploi: Journal Officiel de la République Française, consulté le 24 mai 2016.

UK Food Standards Agency - Advisory Committee on Novel Foods and Processes (ACNFP) (2004) REQUEST FOR AN ARTICLE 5 OPINION ON THE SUBSTANTIAL EQUIVALENCE OF ASTAXANTHIN-RICH CAROTENOID OLEORESIN EXTRACTED FROM *Haematococcus pluvialis*. En ligne : https://acnfp.food.gov.uk/sites/default/files/mnt/drupal_data/sources/files/multimedia/pdfs/astaxanthinfinal.PDF, consulté le 19 mars 2020.