

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 143 367**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **22 13874**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 K 8/971 (2023.01)**, A 61 K 8/92, 8/978, 8/67,  
A 61 Q 19/08, A 61 K 36/02, 36/889, 31/355, A 61 P 17/00

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19.12.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 21.06.24 Bulletin 24/25.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *MICROPHYT Société Anonyme à  
Conseil d'Administration* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : HOUDIN CYRIELLE et PRADELLES  
REMI.

⑦3 Titulaire(s) : *MICROPHYT Société Anonyme à  
Conseil d'Administration*.

⑦4 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤4 Nouvelles utilisations d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum*.

⑤7 La présente invention concerne notamment l'utilisa-  
tion cosmétique d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum*  
pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau et/ou  
des lèvres, et/ou repulper la peau, avantageusement la  
peau du visage, et/ou les lèvres, et/ou combler les zones  
creuses du visage. L'extrait est efficace pour repulper la  
peau et les lèvres.

FR 3 143 367 - A1



## Description

### Titre de l'invention : Nouvelles utilisations d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum*

#### DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention est relative à de nouvelles utilisations d'un extrait de la microalgue *Phaeodactylum tricornutum*, en particulier dans les domaines cosmétique et nutraceutique.

#### ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] La peau est un organe majeur assurant la protection de l'organisme contre les attaques environnementales telles que le froid, le vent, la pollution, mais aussi contre les toxines et attaques bactériennes. C'est une structure complexe constituée de trois couches successives, le derme, le derme et l'hypoderme. L'épiderme correspond à la couche la plus externe. Le derme ou corion est situé en dessous de l'épiderme et est constitué de 2 couches, la couche réticulaire en contact avec l'hypoderme et la couche papillaire en contact avec l'épiderme. L'hypoderme est la couche la plus profonde, principalement constituée d'adipocytes et de vaisseaux sanguins.

[0003] C'est le derme qui confère à la peau sa souplesse et son élasticité. Le derme comprend en effet les fibres d'élastine et de collagène constitutives et qui font les propriétés du derme. Mais le derme comprend aussi du tissu conjonctif. Ce tissu conjonctif, aussi nommé substance fondamentale, est majoritairement constitué d'acide hyaluronique. C'est la substance fondamentale qui confère à la peau son volume. L'acide hyaluronique est un polymère réticulé de type glycosaminoglycane (GAG) présent dans tous les tissus conjonctifs, épithéliaux et nerveux chez les humains. Il est synthétisé par les fibroblastes. Il est constitué d'acide D-glucuronique et de D-N-acétylglucosamine liés entre eux par des liaisons glycosidiques  $\beta$ -1,4 et  $\beta$ -1,3. Son rôle au niveau de la peau est un rôle de comblement et de cohésion des tissus.

[0004] Si la peau se relâche avec l'âge, c'est entre autres en raison d'une baisse de la quantité des fibres de collagène et d'élastine. La diminution du renouvellement cellulaire, en particulier des fibroblastes présents dans la matrice extra-cellulaire (MEC), fait aussi partie des causes du relâchement cutané. La peau perd de son élasticité et de sa fermeté, les rides apparaissent. Certains facteurs tels que le tabac, une alimentation déséquilibrée, la pollution ou les UV sont des facteurs aggravants et accélèrent ces signes du vieillissement. Des modifications hormonales ou une perte de poids conséquente peuvent par ailleurs engendrer un relâchement cutané visible. Toutefois, si la perte de fermeté et d'élasticité de la peau sont des causes relativement faciles à comprendre, la perte de volume avec l'âge est plus délicate à décrire.

- [0005] La perte de volume est pourtant une cause distincte de la perte de fermeté et de l'élasticité de la peau, qui participe aussi au vieillissement cutané. Cette perte de volume engendre un affaissement de la peau, en particulier du visage, en particulier de l'ovale du visage, changeant visiblement la forme du visage et son expression. Les joues et les pommettes rebondies d'une personne jeune deviennent plates, le pourtour de la bouche devient tombant, le visage se creuse. La diminution de certaines protéines de la substance fondamentale explique ce phénomène, en particulier la diminution de la production d'acide hyaluronique.
- [0006] A ce titre et pour contrecarrer cette perte de volume, l'ingrédient actif le plus connu est précisément l'acide hyaluronique. D'autres techniques, invasives, telles que les injections d'acide hyaluronique existent, mais procurent un effet temporaire.
- [0007] Il existe donc le besoin de développer des solutions alternatives, qui plus est naturelles et non invasives, visant à stimuler et/ou augmenter la synthèse d'acide hyaluronique dans la substance fondamentale, pour un effet repulpant et volumateur de la peau.
- [0008] De manière inattendue, la Demanderesse a découvert qu'un extrait de *P. tricornutum* résolvait le problème technique posé par sa capacité à augmenter le volume de la peau, donc à la repulper, en augmentant la quantité d'acide hyaluronique au niveau de la substance fondamentale.
- [0009] Un avantage de l'extrait selon l'invention est qu'il s'agit d'un extrait parfaitement naturel, non irritant pour la peau. Un autre avantage est qu'il est très facilement produit à l'échelle industrielle, via une production de biomasse dans des photobioréacteurs en conditions contrôlées. Il peut par ailleurs être facilement incorporé dans une formulation cosmétique. L'extrait est débarrassé de chlorophylle et obtenu avec l'utilisation d'un solvant biosourcé. En outre, l'effet repulpant de l'extrait est obtenu sans intervention invasive ou de microchirurgie, ce qui procure un avantage incontestable par rapport aux techniques d'injection visant le même effet, lesquelles entraînent hématomes et rougeurs.
- [0010] L'extrait selon l'invention provient d'une extraction de la biomasse de la microalgue *P. tricornutum*. *Phaeodactylum tricornutum* est une diatomée appartenant au genre *Phaeodactylum* et à la famille des *Phaeodactylaceae*, présente sous 3 morphotypes distincts (fusiforme, ovale, triradiée) que l'on trouve dans de nombreuses régions océaniques du monde, dont le nord de l'Europe, l'Océanie, et l'Atlantique.
- [0011] On connaît de l'art antérieur l'utilisation d'extraits de la microalgue *P. tricornutum* en cosmétique, en particulier un extrait aqueux de *P. tricornutum*, pour réduire les rougeurs de la peau, soulager les peaux sensibles, ou améliorer le microbiote cutané des peaux sensibles (WO2020178213), un extrait de *P. tricornutum* en tant qu'agent actif dépigmentant pour atténuer ou supprimer les taches pigmentaires de la peau ou

éclaircir le teint (FR2913336) ou un extrait de *P. tricornutum* pour améliorer la fermeté et l'élasticité de la peau et réduire les rides (WO02/080876).

[0012] Mais aucun de ces documents ne décrit l'utilisation d'un extrait de *P. tricornutum* pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau ni un effet sur le maintien et/ou l'augmentation de la quantité d'acide hyaluronique au niveau de la substance fondamentale.

[0013] Ainsi à la connaissance de la demanderesse, il n'a jamais été décrit l'utilisation d'un quelconque extrait de *P. tricornutum* pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau et/ou des lèvres.

### **Exposé de l'invention**

[0014] Un premier objet de l'invention est relatif à l'utilisation cosmétique d'un extrait de *P. tricornutum* pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau et/ou des lèvres.

[0015] Un autre objet concerne un procédé de soin cosmétique pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau et/ou des lèvres, et/ou pour repulper la peau et/ou les lèvres, et/ou combler les zones creuses du visage comprenant l'administration orale ou l'application topique, de préférence l'application topique d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* tel que défini selon l'invention ou d'une composition cosmétique le comprenant.

[0016] Un dernier objet concerne un extrait de *P. tricornutum* ou une composition dermatologique ou pharmaceutique le comprenant pour son utilisation pour favoriser la cicatrisation de la peau, en particulier de personnes présentant une peau et/ou des lèvres lésées, des blessures, des lésions et/ou des plaies superficielles.

### **DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

[0017] Un premier objet concerne donc l'utilisation cosmétique d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau et/ou des lèvres.

[0018] Selon un mode particulier, l'extrait de *Phaeodactylum tricornutum* est utilisé selon l'invention pour repulper la peau, avantageusement la peau du visage, et/ou les lèvres, et/ou combler les zones creuses du visage.

[0019] On entend ici par « utilisation cosmétique » une utilisation non thérapeutique, donc non pharmaceutique ni dermatologique selon un spécialiste du domaine, un dermatologue, c'est-à-dire qui n'est pas destinée à traiter une peau ou des lèvres nécessitant un traitement thérapeutique. Ainsi ladite utilisation est avantageusement destinée aux peaux et/ou aux lèvres saines. On entend par « peau ou lèvre saine » toute zone de peau ou de lèvre qualifiée de non pathologique par un dermatologue, c'est-à-dire une zone de peau ou de lèvre ne présentant pas par exemple de blessure, de rougeur, d'infection, de cicatrice, d'allergie, de plaie, de maladie, d'eczéma,

d'inflammation, de blessure, d'acné et/ou de dermatite. L'utilisation n'est ainsi pas destinée à traiter des peaux et/ou des lèvres présentant une pathologie mais à prévenir et/ou améliorer les désordres esthétiques induits par une perte de volume de la peau et/ou des lèvres.

- [0020] L'utilisation de l'extrait selon l'invention peut être par administration orale ou par application topique.
- [0021] Préférentiellement, il s'agit d'une application par voie topique. On entend par « application topique » l'application sur au moins une zone de la peau ou des lèvres ou la vaporisation sur la surface d'au moins une zone de la peau de l'extrait selon l'invention ou d'une composition le comprenant.
- [0022] L'extrait de *Phaeodactylum tricornutum* utilisé selon l'invention ou la composition le comprenant est topiquement acceptable, c'est-à-dire qu'il n'induit pas de réaction allergique, n'est pas toxique ou irritant. L'extrait selon l'invention ou la composition le comprenant peut être appliqué ou vaporisé sur au moins une zone de peau choisie parmi toute zone du visage et/ou du corps, et/ou sur les lèvres. On entend par « toute zone du corps » toute zone des bras, des jambes, des cuisses, du dos, du torse, de la poitrine, du cou, des pieds et/ou des mains, et/ou du fessier. On entend par « toute zone du visage », toute zone choisie parmi les joues, les pommettes, le front, le contour du nez, le sillon nasogénien, les tempes, le contour des yeux, le menton, et/ou le contour de la bouche. L'extrait de *Phaeodactylum tricornutum* utilisé selon l'invention ou la composition le comprenant est avantageusement appliqué sur toute zone du visage, en particulier au niveau des joues, des pommettes, du contour des yeux, et des lèvres, pour les repulper et leur redonner du volume.
- [0023] Au niveau du visage, la perte de volume atteint plutôt la région centrale du visage, avec un aplatissement des pommettes qui se conjugue à l'affaissement des joues et fait apparaître les cernes, la vallée des larmes et le sillon nasogénien. La perte de volume touche aussi le front, qui perd de sa convexité et fait ressortir le relief des arcades sourcilières, ainsi que les tempes qui se creusent à partir de la quarantaine.
- [0024] En particulier, l'extrait de *Phaeodactylum tricornutum* utilisé selon l'invention est destiné à repulper et redonner du volume à la peau et/ou aux lèvres de personnes présentant des zones du visage creusées, notamment au niveau des joues, des pommettes, des contours des yeux et des lèvres. La perte de volume de la peau au niveau du visage peut survenir lors du vieillissement mais aussi chez des personnes amaigries. Ainsi, les joues, les pommettes et les cernes sous les yeux ont tendance à se creuser et à perdre du volume. On cherchera donc, en particulier chez les personnes présentant des zones creuses au niveau du visage, à combler ces zones creuses pour remodeler le visage et donner du volume au regard, pour une apparence rajeunie et moins fatiguée.

[0025] On entend encore par « maintenir et/ou augmenter le volume de la peau et/ou des lèvres », maintenir et/ou augmenter la quantité d'acide hyaluronique au niveau de la substance fondamentale de la peau et/ou des lèvres, avantageusement la peau du visage et/ou les lèvres. On entend par « quantité d'acide hyaluronique » la quantité de protéines d'acide hyaluronique. On distingue ainsi clairement l'effet volumateur de l'extrait utilisé selon l'invention sur la peau ou les lèvres, c'est-à-dire un effet repulpant, des effets sur la fermeté et/ou l'élasticité de la peau décrits précédemment qui jouent sur d'autres mécanismes et protéines de la peau.

[0026] Par « augmenter le volume de la peau et/ou des lèvres », on entend également selon l'invention améliorer le remodelage de la peau et/ou des lèvres sous l'effet repulpant de l'extrait utilisé selon l'invention.

### **Extrait de *P. tricornutum***

[0027] *Mode de production des micro-algues*

[0028] L'extrait utilisé selon l'invention est obtenu à partir de la microalgue *P. tricornutum* cultivée en conditions contrôlées au sein de systèmes adaptés tels que des bassins de culture ouverts de type « race-ways » ou « open ponds » ou des systèmes fermés de type photobioréacteurs. Les photobioréacteurs utilisés peuvent être de tout type existant tels que des photobioréacteurs tubulaires horizontaux, verticaux tels que des systèmes dits « green wall panel », des photobioréacteurs plans ou en colonne. Préférentiellement, la production de la biomasse s'effectue au sein d'un système de culture fermé de type photobioréacteur.

[0029] La culture de la microalgue s'effectue selon les modes de conduite de culture de type batch, fed-batch, continu, semi-continu, turbidostat ou chemostat.

[0030] *Obtention des extraits bruts de ces micro-algues*

[0031] L'extrait de *P. tricornutum* obtenu selon l'un ou l'autre des modes de réalisations ci-dessous est également nommé « extrait brut » ou « extrait sec » selon l'invention, distinct de l'extrait huileux décrit ci-après correspondant à l'extrait brut (ou sec) dispersé dans une huile.

[0032] La biomasse obtenue à partir de la culture peut être utilisée fraîche ou congelée et/ou séchée avant la préparation de l'extrait utilisé selon l'invention. Elle peut être concentrée par élimination de tout ou partie de l'eau en utilisant des procédés tels que la centrifugation, la filtration, la floculation, la sédimentation, couplés, ou non, à des étapes de séchage par lyophilisation, séchage sous vide, séchage tambour, atomisation ou tout procédé permettant de baisser la teneur en eau de la biomasse. Des procédés de lyses cellulaires peuvent ensuite être mis en œuvre tels que l'application de pressions, de flux électriques, de forces de cisaillements, l'utilisation d'enzymes, ou tout autre procédé permettant la déstructuration des tissus, organes, cellules ou organites.

[0033] On entend ici par « biomasse sèche » une biomasse microalgale déshydratée

comprenant moins de 15%, avantageusement moins de 10%, encore avantageusement moins de 5% d'eau. Préférentiellement dans le cadre de l'invention, la biomasse obtenue après culture est congelée avant séchage. La biomasse peut être préalablement centrifugée puis filtrée pour éliminer l'eau résiduelle avant extraction.

- [0034] Dans un mode de réalisation de l'invention, l'extraction de la biomasse est une extraction solide-liquide en présence d'un solvant ou mélange de solvant choisi parmi l'eau, l'acétone, l'hexane, l'acétate d'éthyle, le méthyltétrahydrofurane, le 2-méthylloxolane, l'heptane, un alcool choisi parmi l'éthanol, le méthanol, l'isopropanol, une huile naturelle ou ramifiée, un glycol, un polyol, un mélange alcool/eau, ou glycol/eau en proportion de 99/1 à 1/99 (p/v).
- [0035] L'extraction solide-liquide de la biomasse selon l'invention est généralement conduite à partir d'une quantité de biomasse de 0,1 à 20% en poids, avantageusement de 1 % à 20 %, très avantageusement de 5 % à 15 %, et encore plus avantageusement de 10 % en poids par rapport au volume total de la biomasse et du solvant d'extraction.
- [0036] L'extraction peut être réalisée à une température allant de 4°C à 300°C, y inclus la température ambiante, c'est-à-dire une température de 20°C. Elle est avantageusement réalisée à une température comprise entre 20°C et 50°C, encore avantageusement à 30°C.
- [0037] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'extraction de la biomasse est réalisée dans l'eau en conditions subcritiques, à une température allant de 100°C à 300°C, avantageusement de 120°C à 250°C, encore avantageusement à 120°C. L'extraction peut être réalisée à une température donnée ou à des températures successives croissantes. Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, l'extraction est réalisée à une température de 120°C. Dans un mode alternatif, elle sera conduite selon un gradient de trois températures croissantes comprises entre 100°C et 200°C, tel que 120°C, 140°C puis 160°C ou 110°C, 130°C puis 150°C, ou encore 120°C, 145°C puis 170°C.
- [0038] On entend par extraction en « conditions subcritiques » une extraction en présence d'eau, dans des conditions de température supérieures à 100°C et de pression inférieure à 221 bars, l'eau restant à l'état liquide mais possédant une viscosité et une tension de surface inférieures à celle de l'eau à température ambiante, augmentant sa constante diélectrique. Ainsi, la pression d'extraction est comprise entre 150 bars et 250 bars, préférentiellement entre 200 et 221 bars, avantageusement dans un autoclave d'extraction sous pression.
- [0039] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'extraction de la biomasse est réalisée par extraction au CO<sub>2</sub> supercritique. Dans ce cas, ladite extraction peut éventuellement être menée en présence d'un co-solvant choisi parmi l'éthanol, l'acétone, le méthanol ou l'une quelconque de leur combinaison. Alternativement, l'extraction au

CO<sub>2</sub> supercritique peut être conduite seule sans présence de co-solvant et poursuivie par une extraction supplémentaire avec un solvant polaire choisi parmi l'éthanol, l'acétone, le méthanol, l'hexane, l'heptane, avantageusement l'éthanol. Avantageusement dans le cadre de l'invention, l'extraction au CO<sub>2</sub> supercritique est conduite en présence d'éthanol (10%) comme co-solvant. Les conditions d'extraction au CO<sub>2</sub> supercritique sont telles que la pression mesurée en bar est supérieure à 74bars, avantageusement supérieure à 100bars, encore avantageusement de 150bars. La température est supérieure à 35°C, avantageusement supérieure à 45°C, encore avantageusement de 50°C.

- [0040] Selon un mode de réalisation particulier et préféré de l'invention, l'extrait de *P. tricornutum* est obtenu par extraction dans un mélange alcool/eau, en proportion de 99/1 à 1/99 (p/v), avantageusement encore en proportion de 95/5 à 90/10 (p/v). On parle d'extraction 'solide-liquide'.
- [0041] Selon un mode particulièrement préféré, l'extrait brut est obtenu par extraction dans un mélange éthanol/eau en proportion 90/10 (p/v).
- [0042] Ainsi dans un mode préférentiel de l'invention, l'extrait brut est obtenu à partir de la biomasse congelée puis séchée de *P. tricornutum*, par extraction solide-liquide dans le mélange éthanol/eau en proportion 90/10 (p/v) à 30°C. La quantité de biomasse utilisée pour l'extraction est de 10% en poids par rapport au poids total de la biomasse et du mélange éthanol/eau. L'extrait brut obtenu est décoloré au charbon actif puis filtré dans les conditions décrites dans l'exemple 1a). L'éthanol résiduel est évaporé puis l'extrait peut être utilisé tel quel (« extrait brut ») sous forme de poudre ou dispersé dans une huile (on parlera alors « d'extrait huileux » ou de « préparation huileuse » selon l'invention) ou incorporé dans une composition cosmétique finale (incorporation de l'extrait brut ou avantageusement de l'extrait huileux dans la composition cosmétique finale).
- [0043] Selon un autre mode de réalisation préférentiel, l'extrait brut est obtenu à partir de la biomasse congelée puis séchée de *P. tricornutum*, par extraction au CO<sub>2</sub> supercritique à une température de 50°C et une pression de 150 bars en présence d'éthanol comme co-solvant (10%). L'extrait obtenu est rincé à l'eau puis filtré dans les conditions décrites dans l'exemple 1b).
- [0044] L'extrait selon l'invention peut être utilisé tel quel (extrait brut) sous forme de poudre ou dispersé dans une huile (on parlera de « préparation huileuse » ou « extrait huileux » selon l'invention), ou incorporé dans une composition cosmétique finale (incorporation de l'extrait brut ou avantageusement de l'extrait huileux dans la composition cosmétique finale) avec un « excipient cosmétiquement acceptable » c'est-à-dire un excipient non irritant pour la peau ou les lèvres et non toxique. L'excipient est avantageusement choisi parmi les huiles naturelles, en particulier

végétales, telles que l'huile d'argan, l'huile de karité, l'huile de jojoba, l'huile d'avocat, l'huile d'amande douce, ou toute huile extraite d'une plante ou d'une algue, incluse une microalgue, notamment choisie parmi l'huile d'olive, l'huile de colza, l'huile de lin, l'huile de tournesol, une huile à triglycérides à chaîne moyenne (MCT), les huiles additionnelles telles que des alcanes en C11-C13, les huiles esters et leurs mélanges, les agents conservateurs, les émulsifiants, les émoullissants, les tensioactifs, les hydratants, les épaississants, les agents de texture, les conditionneurs, les agents de brillance, les agents de texture, les agents filmogènes, les pigments, les colorants, les parfums, les additifs biologiques, les agents chélatants, les agents astringents, les polymères, les agents réducteurs, les agents régulateurs de pH, les humectants, les agents de conditionnement, et leurs mélanges.

- [0045] Préparation huileuse (autrement nommé « extrait huileux » selon l'invention)
- [0046] Selon un mode particulier, l'extrait utilisé selon l'invention est dispersé dans au moins une huile végétale pour former une 'préparation huileuse' (ou 'extrait huileux'), qui peut être utilisée telle quelle ou constituer une préparation intermédiaire d'une composition finale comprenant d'autres ingrédients additionnels.
- [0047] Selon un mode particulier, l'extrait utilisé selon l'invention peut être dispersé dans toute huile extraite d'une plante ou d'une algue, incluse une microalgue, notamment choisie parmi l'huile d'olive, l'huile de colza, l'huile de lin, l'huile de tournesol, une huile à triglycérides à chaîne moyenne (MCT). Par triglycérides à chaînes moyennes (MCT, Medium Chain Triglycerides), on entend des esters de glycérol et d'acides gras saturés, dont la chaîne hydrocarbonée a de 6 à 12 atomes de carbone. Une huile MCT peut être ainsi choisie parmi l'huile de coco, avantageusement l'huile de noix de coco, l'huile de palmiste et l'huile de palme mais peuvent être obtenus à partir d'autres graisses ou huiles. Avantageusement au sens de l'invention, l'huile végétale est une huile MCT, très avantageusement l'huile de coco.
- [0048] Selon un mode particulier, ladite huile est présente en quantité en poids allant de 50 à 99,8% en poids par rapport au poids total de la composition, avantageusement de 75% à 99,5%, très avantageusement en quantité allant de 97,5% à 99,4%, encore avantageusement allant de 98% à 99% en poids par rapport au poids total de la composition, autrement nommée préparation huileuse lorsque la teneur en huile représente de 97,5% à 99,4% en poids par rapport au poids total de la composition. Cette préparation huileuse peut être utilisée telle quelle ou servir de préparation intermédiaire à une composition nutraceutique ou une composition cosmétique comprenant en outre d'autres ingrédients et excipients cosmétiques tels que ceux décrit ci-dessus.
- [0049] Ainsi dans un mode préférentiel de réalisation de l'invention, la préparation huileuse comprend de l'huile de coco. Selon un mode particulier et préféré, à l'extrait brut obtenu selon les exemples 1a) ou 1b), est additionnée une quantité d'huile de coco

allant de 97.5 à 99.4% en poids, avantageusement allant de 98 à 99% en poids par rapport au poids total de la préparation huileuse.

[0050] Selon un mode particulier et préféré, ladite préparation huileuse comprend en outre avantageusement un antioxydant et de préférence de la vitamine E en une quantité allant de 0,1% à 0,5% en poids par rapport au poids total de la préparation huileuse. Avantageusement, la vitamine E est présente en quantité de 0,25% en poids par rapport au poids total de la préparation huileuse. On entend ici par « vitamine E » un tocophérol choisi parmi l' $\alpha$ -tocophérol, le  $\gamma$ -tocophérol, le  $\beta$ -tocophérol ou le  $\delta$ -tocophérol, ou un tocotriénol choisi parmi l' $\alpha$ -tocotriénol, le  $\beta$ -tocotriénol, le  $\gamma$ -tocotriénol ou le  $\delta$ -tocotriénol. Avantageusement, il s'agit de l' $\alpha$ -tocophérol.

[0051] Ainsi, selon un mode particulier et préféré, l'extrait est sous la forme d'un extrait huileux comprenant (i) de 0,5 à 2% en poids, de préférence 1,5% en poids d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* par rapport au poids total de l'extrait huileux, de préférence un extrait tel que défini dans la revendication 3 ou 4 (ii) de 97.5 à 99.4%, de préférence de 98 à 99% en poids d'une huile végétale par rapport au poids total de l'extrait huileux, de préférence une huile à triglycérides à chaînes moyennes (MCT) et de préférence encore une huile de coco et (iii) de 0,1% à 0,5% en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux, de préférence de 0,25% en poids d'un antioxydant, de préférence de vitamine E. En particulier, l'extrait huileux comprend de 0,5 à 2% en poids, de préférence 1,5% en poids d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* préparé selon l'exemple 1a).

[0052] Cette préparation huileuse (ou extrait huileux) peut être utilisée telle quelle ou utilisée comme composition intermédiaire dans la préparation d'une composition finale.

[0053] Composition finale

[0054] Par « composition finale » selon l'invention, on entend une composition comprenant a) l'extrait brut (ou sec), ou avantageusement l'extrait huileux selon l'invention, constitué d'au moins une huile végétale telle que celles décrite précédemment et en particulier une huile de coco, et avantageusement en outre un antioxydant en particulier la vitamine E, et b) au moins un excipient cosmétiquement acceptable et un ou plusieurs ingrédients additionnels choisis parmi des huiles additionnelles telles que des huiles végétales notamment choisies parmi l'huile d'argan, l'huile de karité, l'huile de jojoba, l'huile d'avocat, l'huile d'amande douce, ou toute huile extraite d'une plante ou d'une algue, incluse une microalgue, notamment choisie parmi l'huile d'olive, l'huile de colza, l'huile de lin, l'huile de tournesol, une huile à triglycérides à chaîne moyenne (MCT), des alcanes en C11-C13, les huiles esters et leurs mélanges, les agents conservateurs, les émulsifiants, les émoullients, les tensioactifs, les hydratants, les épaississants, les agents de texture, les conditionneurs, les agents de brillance, les agents de

texture, les agents filmogènes, les pigments, les colorants, les parfums, les additifs biologiques, les agents chélatants, les agents astringents, les polymères, les agents réducteurs, les agents régulateurs de pH, les humectants, les agents de conditionnement, et leurs mélanges.

- [0055] La composition peut également comprendre en outre tout ingrédient cosmétique actif possédant le même effet de maintien et/ou d'augmentation du volume de la peau et/ou des lèvres tel que l'acide hyaluronique, ou un effet complémentaire, en particulier un ingrédient anti-âge anti-ride ou améliorant la fermeté de la peau, un ingrédient actif sur le renouvellement cellulaire, un ingrédient dit anti-pollution, un ingrédient actif éclaircissant ou actif sur l'uniformité du teint de la peau, et leurs mélanges.
- [0056] L'extrait utilisé selon l'invention peut par ailleurs être combiné à un ou plusieurs autres extraits d'algue ou microalgue parmi lesquels un extrait aqueux ou un extrait lipophile de *Porphyridium cruentum*, avantageusement à titre d'ingrédient actif anti-âge et protecteur contre les effets combinés des UV et de la pollution ; et/ou un hydrolysate de coproduit d'extraction de *Phaeodactylum tricorutum*, notamment utile pour exfolier la peau et/ou diminuer le microrelief de la peau, et avantageusement un hydrolysate de coproduit d'extraction éthanolique de *P. tricorutum* et/ou un extrait de la microalgue *Tisochrysis lutea*, notamment à titre d'ingrédient actif pour améliorer le confort des peaux sensibles.
- [0057] L'extrait selon l'invention peut aussi être combiné à un extrait de la microalgue *Dunaliella salina*, en particulier un extrait hydroalcoolique, l'alcool étant avantageusement un alcool en C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, encore avantageusement l'éthanol, ou un extrait au CO<sub>2</sub> supercritique de la microalgue *Dunaliella salina*.
- [0058] Selon un mode particulier et préféré, l'extrait de *Phaeodactylum tricorutum* utilisé selon l'invention est considéré comme efficace sur l'augmentation du volume de la peau et/ou des lèvres lorsque cette augmentation est d'au moins 1%, avantageusement d'au moins 2% et très avantageusement d'au moins 4% en présence dudit extrait *in vivo*, en comparaison du volume de la peau ou des lèvres évalué *in vivo* sans ajout d'extrait. Cette augmentation du volume de la peau est notamment évaluée par prise de photographies latérales des visages en 3D au niveau des joues, analysées par technique d'analyse d'images spécifiques bien connues de l'Homme du métier.
- [0059] Ainsi, on utilisera avantageusement dans une composition finale de l'invention, une teneur en extrait de *Phaeodactylum tricorutum* selon l'invention, de préférence en extrait huileux selon l'invention allant de 0,1 à 10% en poids, de préférence de 0,5 à 5% en poids, en particulier de 0,5 à 3% en poids, avantageusement de 0,75% à 2% en poids, encore avantageusement de 1% à 1,5% en poids et en particulier de 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition finale.
- [0060] De préférence encore, l'extrait huileux est présent dans une composition finale selon

l'invention en quantité allant de 1% à 1,5%, et mieux de 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition finale.

[0061] Selon un mode particulier et préféré, l'extrait huileux selon l'invention comprend un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* dispersé dans une huile de coco et comprenant de la vitamine E, de préférence dans les proportions suivantes : (i) de 0,5 à 2% en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux, de préférence 1,5% en poids, d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum*, en particulier celui préparé selon l'exemple 1a), (ii) de 97.5 à 99.4%, de préférence de 98 à 99% en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux d'une huile MCT en particulier d'une huile de coco et (iii) de 0,1% à 0,5%, de préférence de 0,25% en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux d'un antioxydant, de préférence de vitamine E.

[0062] De préférence encore, l'extrait huileux comprend (i) 1,5% en poids d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum*, (ii) 98 à 99% en poids d'une huile de coco et (iii) 0,25% en poids de vitamine E par rapport au poids total de l'extrait huileux. Ce qui se traduit par une quantité d'extrait sec (matière active) de *Phaeodactylum tricornutum* dans la composition finale allant de 0,0015 à 0,15% en poids, de préférence de 0,0075 à 0,075% en poids, en particulier de 0,0075 à 0,045% en poids, avantageusement de 0,01125% à 0,03% en poids, encore avantageusement de 0,015% à 0,0225% en poids et en particulier à 0,00225% en poids par rapport au poids total de la composition finale.

[0063] Selon un mode préféré, on utilisera l'extrait huileux de *Phaeodactylum tricornutum* préparé selon l'exemple 1a) en une teneur allant de 0,5 à 2% en poids, de préférence 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition (préparation huileuse ou composition finale). Ce qui se traduit par une quantité d'extrait sec (matière active) de *Phaeodactylum tricornutum* dans la composition finale allant de 0,015 à 0,03% en poids, de préférence 0,0225% en poids et en particulier à 0,00225% en poids par rapport au poids total de la composition finale.

### **Galénique**

[0064] La composition cosmétique pour application topique sur la peau et/ou les lèvres peut se présenter sous la forme d'une poudre, une crème, un sérum, un savon, un gel douche, une solution huileuse, une émulsion huile dans eau ou une émulsion eau dans huile, un masque, une lotion, une mousse ou encore un rouge à lèvres ou un baume labial. La composition peut aussi se présenter sous la forme d'un patch ou être encapsulée sous une forme choisie parmi des sphères, microsphères, liposomes. Avantageusement, la composition se présente sous la forme d'une crème ou d'un sérum.

[0065] Lorsque la composition est pour une administration orale destinée à une application en nutraceutique, elle pourra se présenter sous forme de poudre et est alors présente sous forme de gélules, de capsules, de comprimés, de pastilles, de liquide ou de poudre

libre.

[0066] La composition cosmétique est utile pour maintenir et/ou augmenter la quantité d'acide hyaluronique, pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau et/ou des lèvres. La composition cosmétique possède un effet repulpant de la peau, avantageusement de la peau du visage et des lèvres, permet de combler les zones creuses du visage, et peut être utilisée à cet effet.

### **Procédé cosmétique**

[0067] Un autre objet concerne un procédé de soin cosmétique pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau et/ou des lèvres, et/ou pour repulper la peau et/ou les lèvres, et/ou combler les zones creuses du visage comprenant l'administration par voie orale ou l'application par voie topique, de préférence l'application par voie topique, d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* tel que défini selon l'invention, de préférence un extrait huileux tel que défini ci-dessus ou d'une composition cosmétique le comprenant.

[0068] En particulier, le procédé selon l'invention est destiné à des personnes présentant une perte de volume au niveau de la région centrale du visage, telles que des personnes ayant au moins 40 ans, en particulier au moins 50 ans, voire au moins 60 ans, ou des personnes amaigries. Ces personnes peuvent en effet présenter en particulier un aplatissement des pommettes, des joues et des cernes creusées, un sillon nasogénien plus marqué, des tempes creusées et/ou des lèvres amincies. On cherchera donc, en particulier chez les personnes présentant des zones creuses au niveau du visage, à combler ces zones creuses pour remodeler le visage et donner du volume au regard, pour une apparence rajeunie et moins fatiguée.

[0069] Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, le procédé de soin cosmétique comprend l'application par voie topique de l'extrait selon l'invention ou d'une composition cosmétique le comprenant sur au moins une zone de peau, avantageusement une peau saine, et/ou au moins une zone de lèvre, avantageusement saine, la zone de peau étant choisie parmi toute zone du visage et/ou toute zone du corps choisi parmi les bras, y inclus des avant-bras, des jambes, des cuisses, du dos, du torse, de la poitrine, du cou, du décolleté, des fessiers, des pieds et/ou des mains, avantageusement sur toute zone creuse de la peau du visage choisie parmi les joues, les pommettes, le front, le contour du nez, le sillon nasogénien, les tempes, le contour des yeux, le menton, le contour de la bouche, et/ou sur les lèvres, de préférence les joues, les pommettes, le sillon nasogénien, les tempes, le contour des yeux, le contour de la bouche, et/ou sur les lèvres.

[0070] L'extrait utilisé dans le procédé cosmétique est tel que défini précédemment.

[0071] En particulier, on utilisera un extrait huileux ou une composition finale en comprenant, tels que décrits ci-dessus.

- [0072] Dans un mode de réalisation avantageux, l'extrait brut (ou sec) de *P. tricornutum* est tel que défini dans la présente invention. Préférentiellement, il s'agit d'un extrait brut obtenu dans un mélange alcool/eau, en proportion de 99/1 à 1/99 (p/v), avantageusement encore en proportion de 95/5 à 90/10 (p/v), très avantageusement dans un mélange éthanol/eau en proportion 90/10 (p/v).
- [0073] Selon un mode particulier et préféré, on utilisera l'extrait huileux selon l'invention comprenant un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* dispersé dans une huile de coco et comprenant de la vitamine E, de préférence dans les proportions suivantes : (i) de 0,5 à 2% en poids, de préférence 1,5% en poids d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* par rapport au poids total de l'extrait huileux, en particulier celui préparé selon l'exemple 1a), (ii) de 97.5 à 99.4%, de préférence de 98 à 99%, en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux d'une huile MCT en particulier d'une huile de coco et (iii) de 0,1% à 0,5%, de préférence de 0,25% en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux d'un antioxydant, de préférence de vitamine E.
- [0074] De préférence encore, l'extrait huileux comprend (i) 1,5% en poids d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum*, (ii) 98 à 99% en poids d'une huile de coco et (iii) 0,25% en poids de vitamine E par rapport au poids total de l'extrait huileux.
- [0075] Selon un autre mode particulier, on utilisera une composition finale comprenant l'extrait huileux selon l'invention et un ou plusieurs autres ingrédients additionnels tels que ceux décrits précédemment, en particulier des huiles additionnelles.
- [0076] L'extrait brut (ou sec) est encore préférentiellement obtenu à partir d'une biomasse congelée de *P. tricornutum*. On utilisera avantageusement dans une composition finale de l'invention, une teneur en extrait huileux de *Phaeodactylum tricornutum* allant de 0,1 à 10% en poids, de préférence de 0,5 à 5% en poids, en particulier de 0,5 à 3% en poids, avantageusement de 0,75% à 2% en poids, encore avantageusement de 1% à 1,5% en poids et en particulier à 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition finale.
- [0077] Selon un mode préféré, on utilisera l'extrait huileux de *Phaeodactylum tricornutum* préparé selon l'exemple 1a) en une teneur allant de 0,5 à 2% en poids, de préférence 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition (préparation huileuse ou composition finale).
- [0078] Selon un mode particulier et préféré, la composition est un sérum pour le visage ou un baume pour les lèvres, en particulier un sérum pour le visage comprenant un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* tel que défini selon l'invention, de préférence l'extrait huileux selon l'invention, en une teneur allant de 0,1 à 10% en poids, de préférence de 0,5 à 5% en poids, en particulier de 0,5 à 3% en poids, avantageusement de 0,75% à 2% en poids, encore avantageusement de 1% à 1,5% en poids et en particulier à 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition finale.

### Autres utilisations

- [0079] Un dernier objet concerne un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* ou une composition dermatologique ou pharmaceutique le comprenant pour son utilisation pour favoriser la cicatrisation de la peau, en particulier en maintenant et/ou augmentant la quantité d'acide hyaluronique au niveau de la substance fondamentale du derme de la peau.
- [0080] Ainsi, l'invention porte également sur un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* ou composition dermatologique ou pharmaceutique le comprenant pour son utilisation pour favoriser la cicatrisation de la peau, en particulier de personnes présentant une peau et/ou des lèvres lésées, des blessures, des lésions et/ou des plaies superficielles
- [0081] La composition dermatologique ou pharmaceutique comprend en outre au moins un excipient dermatologiquement ou pharmaceutiquement acceptable.
- [0082] L'extrait utilisé est tel que défini précédemment. En particulier, on utilisera un extrait huileux ou une composition finale en comprenant, tels que décrits ci-dessus.
- [0083] Dans un mode de réalisation avantageux, l'extrait brut (ou sec) de *P. tricornutum* est tel que défini dans la présente invention. Préférentiellement, il s'agit d'un extrait brut obtenu dans un mélange alcool/eau, en proportion de 99/1 à 1/99 (p/v), avantageusement encore en proportion de 95/5 à 90/10 (p/v), très avantageusement dans un mélange éthanol/eau en proportion 90/10 (p/v).
- [0084] Selon un mode particulier et préféré, on utilisera l'extrait huileux selon l'invention comprenant un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* dispersé dans une huile de coco et comprenant de la vitamine E, de préférence dans les proportions suivantes : (i) de 0,5 à 2% en poids, de préférence 1,5% en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum*, en particulier celui préparé selon l'exemple 1a), (ii) de 97.5 à 99.4%, de préférence de 98 à 99% en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux d'une huile MCT en particulier d'une huile de coco et (iii) de 0,1% à 0,5%, de préférence de 0,25% en poids d'un antioxydant, de préférence de vitamine E.
- [0085] De préférence encore, l'extrait huileux comprend (i) 1,5% en poids d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum*, (ii) 98 à 99% en poids d'une huile de coco et (iii) 0,25% en poids de vitamine E par rapport au poids total de l'extrait huileux.
- [0086] Selon un autre mode particulier, on utilisera une composition finale comprenant l'extrait huileux selon l'invention et un ou plusieurs autres ingrédients additionnels tels que ceux décrits précédemment, en particulier des huiles additionnelles.
- [0087] L'extrait brut (ou sec) est encore préférentiellement obtenu à partir d'une biomasse congelée de *P. tricornutum*. On utilisera avantageusement dans une composition finale de l'invention, une teneur en extrait huileux de *Phaeodactylum tricornutum* allant de 0,1 à 10% en poids, de préférence de 0,5 à 5% en poids, en particulier de 0,5 à 3% en

poids, avantageusement de 0,75% à 2% en poids, encore avantageusement de 1% à 1,5% en poids et en particulier à 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition finale.

[0088] Selon un mode préféré, on utilisera l'extrait huileux de *Phaeodactylum tricornutum* préparé selon l'exemple 1a) en une teneur allant de 0,5 à 2% en poids, de préférence 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition (préparation huileuse ou composition finale).

[0089] La composition pharmaceutique ou dermatologique comprend en outre au moins une huile végétale telle que définie dans l'invention, avantageusement une huile MCT, très avantageusement l'huile de coco. Ladite huile peut être incorporée en quantité en poids de 50 à 99,8% par rapport au poids total de la composition, avantageusement en quantité allant de 97,5% à 99,4%, encore avantageusement de 98% à 99% en poids par rapport au poids total de la composition, autrement nommée préparation huileuse (ou extrait huileux) pour une teneur en huile dans la composition allant de 97,5% à 99,4% en poids par rapport au poids total de la composition.

[0090] Selon un mode particulier, on utilise une composition pharmaceutique ou dermatologique comprenant l'extrait tel que défini selon l'invention, de préférence l'extrait huileux selon l'invention ou une composition finale pharmaceutique ou dermatologique comprenant en outre au moins un ingrédient additionnel choisi parmi les agents conservateurs, les agents biocides, les agents anti-microbiens, les émulsifiants, les émoullients, les tensioactifs, les hydratants, les épaississants, les agents de texture, les conditionneurs, les agents de brillance, les agents filmogènes, les pigments, les colorants, les parfums, les agents chélatants, les polymères, les agents réducteurs, les agents régulateurs de pH, les humectants, les agents de conditionnement, et leurs mélanges. L'extrait de *Phaeodactylum tricornutum* ou une composition pharmaceutique ou dermatologique le comprenant pourra ainsi être destiné à des personnes présentant des coupures, blessures ou autres lésions cutanées, pour favoriser la cicatrisation de la peau et/ou des lèvres.

[0091] Des exemples ci-après faisant référence à la description sont présentés. Ces exemples sont illustratifs et ne sauraient limiter la portée de l'invention.

[0092] Sauf mention contraire, la température est exprimée en degré Celsius (°C), la pression en bar, les pourcentages sont donnés en poids/poids (p/p). Ppm signifie Partie Par Million (0,01% = 100ppm).

[0093] **Exemple 1 : Modes de préparation d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* et d'une préparation huileuse (extrait huileux) le comprenant**

[0094] Ex. 1a) Extraction hydro/alcoolique (extrait brut 1a)

[0095] Une quantité de 10% en poids par rapport au poids total de la biomasse et du solvant, de biomasse congelée et séchée issue d'une culture en mode auxotrophe en photobio-

réacteur d'une souche de *P. tricornutum* isolée en France métropolitaine, a été extraite en présence d'un mélange éthanol/eau, 90/10 (p/v), à une température de 30°C.

L'extrait obtenu a été rincé à l'eau puis décoloré au charbon actif, et filtré jusqu'à 1µm. L'extrait obtenu est un extrait contenant des acides gras et correspond à l'extrait selon l'invention.

[0096] Ex.1b) Extraction au CO<sub>2</sub> supercritique (extrait brut 1b)

[0097] Dans un autre mode de réalisation préférentiel, l'extrait est obtenu à partir de la même biomasse congelée et séchée de *P. tricornutum* que celle décrite dans l'exemple 1a) mais par extraction au CO<sub>2</sub> supercritique à une température de 50°C et une pression de 150 bars en présence d'éthanol comme co-solvant (10%). L'extrait obtenu a été rincé à l'eau puis filtré dans les conditions décrites dans l'exemple 1a).

[0098] L'extrait brut obtenu respectivement dans les exemples 1a) ou 1b) a été ensuite additionné d'huile de coco (huile MCT) en quantité comprise entre 98 et 99% (p/p). L'ensemble a été homogénéisé puis l'éthanol résiduel a été évaporé. Une quantité finale de 0,25% en poids par rapport au poids total de la composition d' $\alpha$ -tocophérol a été ajoutée. L'extrait de *P. tricornutum* est présent dans cette préparation huileuse (extrait huileux) en quantité de 1,5% en poids par rapport au poids total de ladite préparation huileuse.

[0099] Cet extrait huileux est ensuite utilisé dans les exemples ci-après.

[0100] **Exemple 2 : Effet repulpant *in vitro* de l'extrait de *P. tricornutum* : augmentation du volume de la peau**

[0101] *Protocole* : Des fibroblastes et des adipocytes issus de peaux humaines saines (non pathologiques) de donneurs sains ont été co-cultivés après ensemencement dans un milieu DMEM (Dulbecco's Modified Eagle Medium) en présence de Sérum Fœtal Bovin (SFB) (10%) durant une période de 24 heures. Une concentration finale en poids par rapport au volume total de la culture de 0,1% (p/v) ou 0,05% (p/v) de la préparation huileuse comprenant l'extrait tel que préparé selon l'exemple 1a) a été ajouté à la culture, laquelle a ensuite été conduite durant une période supplémentaire de 24 heures après ajout de l'extrait. La même culture sans extrait (milieu de culture DMEM) a été conduite dans les mêmes conditions. Du triton (2%) a été ajouté aux cultures pour induire la lyse cellulaire. Le milieu de culture a été collecté puis les fibroblastes ont été fixés avec une solution de paraformaldéhyde (4%). Chaque condition a été réalisée en triplicata.

[0102] La quantité protéique d'acide hyaluronique a été mesurée par la technique de dosage immunologique ELISA.

[0103] Les résultats sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous et correspondent à la moyenne des 3 échantillons analysés, la quantité d'acide hyaluronique mesurée au bout de 24 heures de culture étant exprimée en % par rapport au contrôle (sans extrait) et

rapportée au nombre de fibroblastes.

[0104] *Résultats* : Quantité moyenne d'acide hyaluronique produite

[0105] [Tableaux1]

	[HA] MOY	Ecart-type
Contrôle (sans extrait)	100	19,1
Extrait huileux de <i>P. tricornutum</i> de l'ex. 1a) à 0,1% (p/p)	242,1	17,8
Extrait huileux de <i>P. tricornutum</i> de l'ex. 1a) à 0,05% (p/p)	135,5	0,5

[0106] *Conclusion* : l'extrait huileux selon l'invention a augmenté d'au moins 15% (en tenant compte de l'écart-type et jusqu'à 35% sans en tenir compte), et jusqu'à plus de 140% la quantité d'acide hyaluronique mesurée dans les cultures de fibroblastes, avec un effet dose notable, et présente un effet supérieur à celui du contrôle, démontrant son efficacité sur l'augmentation du volume de la peau, donc son effet repulpant.

### **Exemple 3 : Sérum repulpant pour le visage**

[0107] La formulation ci-dessous est un sérum repulpant pour le visage. La formulation est préparée en mélangeant les différents ingrédients par des techniques bien connues de l'Homme du métier jusqu'à l'obtention d'un sérum homogène. Les pourcentages sont exprimés en poids par rapport au poids total du sérum (p/p).

[0108] [Tableaux2]

Ingrédients (nom INCI)	% en poids
Undecane et tridecane	Qsp 100
Ether dicaprylyl	27,00
Coconut alkanes & coco-caprylate/caprâte	27,00
Préparation huileuse comprenant l'extrait de <i>P. tricornutum</i> selon l'exemple 1a)	1,5 (soit 0,00225% d'extrait= matière active)
Parfum	0,55

[0109] Ce sérum huileux a été évalué dans le cadre d'une étude clinique sur 28 jours, comprenant une population de 30 femmes âgées de 45 à 70ans, de type caucasien, et présentant une peau saine au sens de l'invention et notamment des zones de peau creusées (joues, pommettes, sillon nasogénien, contour des yeux...). Chaque femme s'est vue appliquer sur un premier héli-visage le sérum huileux sus-décrit, et sur le second héli-visage, une composition placebo sans l'extrait selon l'invention. Chaque

sérum est avantageusement appliqué 2 fois par jour, matin et soir, sur chaque hémi-visage, y inclus le nez et les tempes.

[0110] L'amélioration du volume de la peau est évaluée par prise de photographies latérales des visages en 3D au niveau des joues, analysées par technique d'analyse d'images spécifiques bien connues de l'Homme du métier.

[0111] Les résultats de l'étude clinique ont montré une augmentation du volume de la peau des joues ayant reçu le sérum comprenant l'extrait selon l'invention, comparativement à l'hémi-visage ayant reçu le placebo. L'extrait selon l'invention est donc efficace pour augmenter le volume de la peau, et préférentiellement la peau du visage et les zones creusées telles que les joues, les pommettes et le contour des yeux. Il est aussi efficace pour augmenter le volume des lèvres. C'est un extrait actif repulpant.

## Revendications

- [Revendication 1] Utilisation cosmétique d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau saine et/ou des lèvres saines.
- [Revendication 2] Utilisation selon la revendication 1 pour repulper la peau, avantageusement la peau du visage, et/ou les lèvres, et/ou combler les zones creuses du visage.
- [Revendication 3] Utilisation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'extrait de *Phaeodactylum tricornutum* est obtenu par extraction dans un mélange alcool/eau, en proportion de 99/1 à 1/99 (p/v), avantageusement encore en proportion de 95/5 à 90/10 (p/v).
- [Revendication 4] Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'extrait est obtenu par extraction dans un mélange éthanol/eau en proportion 90/10 (p/v).
- [Revendication 5] Utilisation de l'extrait selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'extrait est sous la forme d'un extrait huileux comprenant (i) de 0,5 à 2% en poids, de préférence 1,5% en poids d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* par rapport au poids total de l'extrait huileux, de préférence un extrait tel que défini dans la revendication 3 ou 4, (ii) de 97.5 à 99.4%, de préférence de 98 à 99% en poids d'une huile végétale par rapport au poids total de l'extrait huileux, de préférence une huile à triglycérides à chaînes moyennes (MCT) et de préférence encore une huile de coco et (iii) de 0,1% à 0,5% en poids par rapport au poids total de l'extrait huileux, de préférence de 0,25% en poids d'un antioxydant, de préférence de vitamine E.
- [Revendication 6] Utilisation de l'extrait selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans une composition cosmétique finale, de préférence de l'extrait huileux selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'extrait est présent en une quantité allant de 0,1 à 10% en poids, de préférence de 0,5 à 5% en poids, en particulier de 0,5 à 3% en poids, avantageusement de 0,75% à 2% en poids, encore avantageusement de 1% à 1,5% en poids et en particulier à 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition finale.
- [Revendication 7] Utilisation de l'extrait huileux selon la revendication 5 dans une composition cosmétique finale, caractérisée en ce que l'extrait huileux est présent en quantité allant de 1% à 1,5%, et mieux de 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition finale.

- [Revendication 8] Utilisation selon la revendication 6 ou 7 caractérisée en ce que la composition cosmétique comprend au moins un excipient cosmétiquement acceptable et un ou plusieurs ingrédients additionnels choisis parmi les huiles additionnelles telles que des huiles végétales notamment choisies parmi l'huile d'argan, l'huile de karité, l'huile de jojoba, l'huile d'avocat, l'huile d'amande douce, ou toute huile extraite d'une plante ou d'une algue, incluse une microalgue, notamment choisie parmi l'huile d'olive, l'huile de colza, l'huile de lin, l'huile de tournesol, une huile à triglycérides à chaîne moyenne (MCT), des alcanes en C11-C13, les huiles esters et leurs mélanges, les agents conservateurs, les émulsifiants, les émoullissants, les tensioactifs, les hydratants, les épaississants, les agents de texture, les conditionneurs, les agents de brillance, les agents de texture, les agents filmogènes, les pigments, les colorants, les parfums, les additifs biologiques, les agents chélatants, les agents astringents, les polymères, les agents réducteurs, les agents régulateurs de pH, les humectants, les agents de conditionnement, et leurs mélanges.
- [Revendication 9] Procédé de soin cosmétique pour maintenir et/ou augmenter le volume de la peau saine et/ou des lèvres saines, et/ou pour repulper la peau saine et/ou les lèvres saines, et/ou combler les zones creuses du visage, comprenant l'administration orale ou l'application topique, de préférence l'application topique d'un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* tel que défini dans l'une des revendications 3 à 5, de préférence un extrait huileux tel que défini dans la revendication 5, ou d'une composition cosmétique le comprenant, en particulier d'une composition telle que définie dans l'une quelconque des revendications 6 à 8.
- [Revendication 10] Procédé de soin cosmétique selon la revendication 9, caractérisé en ce que la composition est appliquée sur la peau et/ou les lèvres de personnes ayant au moins 40 ans, en particulier au moins 50 ans, voire au moins 60 ans ou sur des personnes amaigries.
- [Revendication 11] Procédé de soin cosmétique selon la revendication 9 ou 10 comprenant l'application de l'extrait de *Phaeodactylum tricornutum* ou de la composition cosmétique le comprenant sur toute zone du visage et/ou toute zone du corps choisi parmi les bras, y inclus des avant-bras, des jambes, des cuisses, du dos, du torse, de la poitrine, du cou, du décolleté, des fessiers, des pieds et/ou des mains, avantageusement sur toute zone creuse de la peau du visage choisie parmi les joues, les pommettes, le front, le contour du nez, le sillon nasogénien, les tempes, le contour des

yeux, le menton, le contour de la bouche, et/ou sur les lèvres, de préférence les joues, les pommettes, le sillon nasogénien, les tempes, le contour des yeux, le contour de la bouche, et/ou sur les lèvres.

[Revendication 12] Procédé de soin cosmétique selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que la composition est un sérum pour le visage ou un baume pour les lèvres, en particulier un sérum pour le visage comprenant un extrait de *Phaeodactylum tricornutum* tel que défini dans l'une des revendications 3 à 5, de préférence l'extrait huileux de la revendication 5, en une teneur allant de 0,1 à 10% en poids, de préférence de 0,5 à 5% en poids, en particulier de 0,5 à 3% en poids, avantageusement de 0,75% à 2% en poids, encore avantageusement de 1% à 1,5% en poids et en particulier à 1,5% en poids par rapport au poids total de la composition finale.

[Revendication 13] Extrait de *Phaeodactylum tricornutum* ou composition dermatologique ou pharmaceutique le comprenant pour son utilisation pour favoriser la cicatrisation de la peau de personnes présentant une peau lésée et/ou des lèvres lésées, des blessures, des lésions et/ou des plaies superficielles.

[Revendication 14] Extrait de *Phaeodactylum tricornutum* ou composition dermatologique ou pharmaceutique le comprenant pour son utilisation selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'extrait est tel que défini dans l'une des revendications 3 à 5, de préférence l'extrait huileux de la revendication 5 ou une composition finale comprenant en outre au moins un ingrédient additionnel choisi parmi les agents conservateurs, les agents biocides, les agents anti-microbiens, les émulsifiants, les émoullients, les tensioactifs, les hydratants, les épaississants, les agents de texture, les conditionneurs, les agents de brillance, les agents filmogènes, les pigments, les colorants, les parfums, les agents chélatants, les polymères, les agents réducteurs, les agents régulateurs de pH, les humectants, les agents de conditionnement, et leurs mélanges.

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

**FA 916414**  
**FR 2213874**

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X, D	WO 02/080876 A2 (LVMH RECH [FR]) 17 octobre 2002 (2002-10-17)	1-12	A61K 31/355 A61K 36/02
Y	* page 3, ligne 30 - page 4, ligne 4; revendications; exemple 2 * -----	1-14	A61K 36/889 A61K 8/67 A61K 8/92
X	KR 101 410 632 B1 (RESTORE LABS CO LTD [KR]) 23 juin 2014 (2014-06-23)	1-3, 5-12	A61K 8/9711 A61K 8/9783
Y	* revendications * -----	1-14	A61P 17/00 A61Q 19/08
X	KR 2014 0030519 A (SNU R&DB FOUNDATION [KR]) 12 mars 2014 (2014-03-12)	13, 14	
Y	* revendications * -----	1-14	
Y	WO 2022/076713 A1 (ALASTIN SKINCARE INC [US]) 14 avril 2022 (2022-04-14) * alinéa [0135]; revendications *	1-14	
Y	DATABASE GNPD [Online] MINTEL; 14 octobre 2021 (2021-10-14), anonymous: "Cream", XP93071168, Database accession no. 9023766 * abrégé *	1-14	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</b>
Y	WU HUALIAN ET AL: "A comparative analysis of fatty acid composition and fucoxanthin content in six Phaeodactylum tricornutum strains from different origins", CHINESE JOURNAL OF OCEANOLOGY AND LIMNOLOGY, SCIENCE PRESS, BEIJING, CN, vol. 34, no. 2, 17 juin 2015 (2015-06-17), pages 391-398, XP035755297, ISSN: 0254-4059, DOI: 10.1007/S00343-015-4325-1 [extrait le 2015-06-17] * abrégé; revendications; figures *	1-14	A61K A61P A61Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 août 2023		Langer, Astrid	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2213874 FA 916414**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-08-2023**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>WO 02080876</b>	<b>A2</b>	<b>17-10-2002</b>	<b>AT 520391 T</b>	<b>15-09-2011</b>
			<b>AU 2002251159 A1</b>	<b>21-10-2002</b>
			<b>CN 1499957 A</b>	<b>26-05-2004</b>
			<b>EP 1372598 A2</b>	<b>02-01-2004</b>
			<b>FR 2822701 A1</b>	<b>04-10-2002</b>
			<b>HK 1063291 A1</b>	<b>24-12-2004</b>
			<b>JP 4180924 B2</b>	<b>12-11-2008</b>
			<b>JP 2004525160 A</b>	<b>19-08-2004</b>
			<b>KR 20030089709 A</b>	<b>22-11-2003</b>
			<b>US 2004136945 A1</b>	<b>15-07-2004</b>
			<b>WO 02080876 A2</b>	<b>17-10-2002</b>
-----				
<b>KR 101410632</b>	<b>B1</b>	<b>23-06-2014</b>	<b>AUCUN</b>	
-----				
<b>KR 20140030519</b>	<b>A</b>	<b>12-03-2014</b>	<b>AUCUN</b>	
-----				
<b>WO 2022076713</b>	<b>A1</b>	<b>14-04-2022</b>	<b>AU 2021358084 A1</b>	<b>15-06-2023</b>
			<b>CA 3195017 A1</b>	<b>14-04-2022</b>
			<b>EP 4225345 A1</b>	<b>16-08-2023</b>
			<b>WO 2022076713 A1</b>	<b>14-04-2022</b>
-----				