

Composition répulsive contre des insectes

[0001] La présente invention concerne une composition répulsive contre des insectes, notamment des moustiques.

- 5 [0002] Selon l'OMS (2017), plus de 17 % des maladies infectieuses ont pour origines des maladies à transmission vectorielle avec plus d'un million de décès chaque année. Les moustiques sont les principaux vecteurs de ces maladies, et plus précisément les moustiques des genres *Aedes*, *Anopheles* et *Culex* qui transmettent à l'Homme le paludisme, la dengue, la fièvre à virus Chikungunya, la fièvre à virus Zika, la fièvre de la
- 10 Vallée du Rift, la fièvre jaune, la fièvre à West Nile, les filarioses, ainsi que diverses encéphalites. Le nombre de personnes exposées au risque de contracter la dengue est estimé à plus de 3,9 milliards dans plus de 129 pays, ce qui en fait l'infection virale la plus répandue, tandis que le paludisme est à l'origine d'environ 219 millions de cas dans le monde et entraîne plus de 400 000 décès chaque année, la plupart des décès
- 15 survenant chez les enfants âgés de moins de 5 ans.

- [0003] Bien que la majorité des maladies transmises se produisent dans des régions endémiques tropicales et subtropicales, les voyages internationaux, ainsi que l'urbanisation et la mondialisation en plein essor ont augmenté leur prévalence dans de nouveaux territoires jusqu'à présents indemnes. C'est le cas de l'Europe qui depuis
- 20 quelques années a vu apparaître sur son territoire certains moustiques vecteurs d'arboviroses comme *Aedes albopictus*. Ce moustique représente à l'heure actuelle un risque majeur en France car il ne cesse de gagner des départements. Outre la transmission de maladies, les moustiques peuvent être à l'origine de nuisances et perturber les activités de plein air. La piqûre peut également entraîner des infections
- 25 secondaires, des démangeaisons, des irritations, des réactions allergiques ou des douleurs.

[0004] Parmi l'ensemble des moyens mis en œuvre pour lutter contre les maladies vectorisées par des insectes, notamment les moustiques, la protection par effet répulsif constitue une stratégie de choix. En effet, la répulsion permet d'éviter les piqûres des

insectes, et ainsi la prolifération des maladies précitées. C'est pourquoi, il existe un besoin constant d'amélioration des compositions répulsives contre les insectes vecteurs de maladies.

[0005] Les compositions répulsives peuvent se présenter sous différentes formes telles que les sprays, les lotions, les lingettes et les sticks pour une application topique afin de protéger la peau des insectes porteurs de maladies.

[0006] Il est aussi connu d'imprégner des matériaux textiles (par exemples vêtements, literie, moustiquaires, tissus d'ameublement) de compositions répulsives afin de pouvoir se protéger contre les insectes vecteurs de maladies :

- 10 - soit par le port du vêtement traité,
- soit par la protection de son environnement grâce à une moustiquaire ou à une literie ou un tissu d'ameublement traité.

[0007] C'est pourquoi, différents traitements de matériaux textiles ont été développés afin de leur conférer des propriétés répulsives contre des insectes vecteurs de maladies. Ces traitements consistent en une imprégnation du matériau textile avec une composition répulsive pouvant, par exemple, se présenter sous la forme d'un spray qui contient des principes actifs répulsifs.

[0008] En outre, les compositions répulsives peuvent également être utilisées en diffusion aérienne grâce à des dispositifs adéquats permettant leur évaporation ou leur atomisation.

[0009] En ce qui concerne les principes actifs répulsifs pour lutter contre les moustiques, des insecticides de synthèse sont intensivement utilisés. La molécule la plus efficace pour repousser les moustiques est le *N,N*-diethyl-*m*-toluamide (ci-après abrégé « DEET ») en cutané ou par diffusion spatiale (spray). Parmi les autres composés utilisés en tant qu'insecticides, on trouve des pyréthroïdes (perméthrine et δ -perméthrine). Ces composés de synthèse (amides, imides, pipéridines, phthalates et perméthrines) induisent des effets toxiques plus ou moins importants sur le système nerveux central. La toxicité immédiate de la majorité de ces produits chimiques est

généralement faible mais leur utilisation peut, à long terme, nuire gravement à la santé publique, particulièrement en matière de fertilité et de cancer.

[0010] Si les pyréthrinoïdes ont une toxicité moindre sur l'humain que le DEET qui est déconseillé pour les enfants de moins de 12 ans, il a aussi été reporté une résistance
5 des moustiques à ces produits dans 27 pays sub-sahariens. L'utilisation intensive d'insecticides chimiques a conduit au développement du phénomène de résistance. En effet, le problème majeur posé par les moustiques est qu'ils s'adaptent inexorablement aux insecticides mis sur le marché du fait principalement des temps d'exposition prolongés et des doses importantes utilisées.

10 [0011] Le développement de cette résistance aux insecticides dans les différentes souches de moustiques rend impératif l'émergence de méthodes alternatives moins toxiques. Des recherches sont menées dans le domaine des répulsifs naturels, qui pourraient apporter des réponses intéressantes en matière de lutte contre les moustiques. Les pyréthrinoïdes, qui sont les insecticides les plus utilisés à l'heure
15 actuelle, étaient initialement des molécules naturelles provenant des pyrèthres, eux-mêmes extraits des fleurs de chrysanthème ; ceci avant que les chimistes réussissent à produire les molécules stabilisées qui sont aujourd'hui utilisées.

[0012] Les effets délétères des produits de synthèse ont ravivé la nécessité de rechercher des alternatives pour la lutte contre les moustiques nuisibles et vecteurs de
20 maladies. Dans cette optique, les extraits de plantes, notamment de plantes tropicales qui ont une longue histoire en tant que composantes importantes dans la médecine traditionnelle et la nutrition humaine, peuvent être considérés.

[0013] La demande de brevet BR 0 103 766 A décrit une composition répulsive qui comprend de l'huile végétale de *Carapa guianensis*, de l'huile essentielle d'*Eucalyptus citriodora* et un solvant.
25

[0014] Ainsi, il existe un réel besoin de fournir des compositions répulsives contre des insectes, notamment des moustiques, qui comprennent des constituants naturels, par

exemple des extraits de plantes, et qui présentent une durée de protection la plus longue possible, et tout du moins d'au moins plusieurs heures.

[0015] L'inventeur de la présente invention a découvert de manière tout à fait surprenante un effet synergique entre l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*, une huile
5 (choisie parmi les huiles végétales, les huiles synthétiques, les huiles héli-synthétiques, les huiles d'origine animale, les huiles minérales, les huiles siliconées et les huiles fluorées) et un mélange comprenant du *p*-menthane-3,8-diol (ci-après abrégé « PMD ») et/ou une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*, et un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol, pour obtenir une nouvelle composition répulsive contre
10 des insectes présentant un temps de protection totale nettement amélioré par rapport à celui attendu compte tenu des constituants mis en œuvre dans cette composition répulsive.

[0016] L'inventeur a ainsi découvert que l'association de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec une huile (choisie parmi les huiles végétales, les huiles synthétiques, les huiles héli-synthétiques, les huiles d'origine animale, les huiles minérales, les huiles siliconées et les huiles fluorées) et un mélange contenant du PMD et/ou une huile
15 essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*, et un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol, permettait d'obtenir une composition répulsive dont le temps de protection totale est très élevé comparé à celui des compositions répulsives connues à ce jour et actuellement sur le marché. La composition répulsive selon l'invention est donc très performante en termes de protection contre les insectes, et notamment contre les moustiques.

[0017] L'invention a pour premier objet une composition répulsive contre des insectes comprenant au moins :

- du PMD et/ou au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*,
- au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,

- un solvant,
- au moins une huile choisie parmi les huiles végétales, les huiles synthétiques, les huiles héli-synthétiques, les huiles d'origine animale, les huiles minérales, les huiles siliconées et les huiles fluorées,

5 ladite composition répulsive se caractérise en ce qu'elle comprend en outre de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0018] La plante *Hyptis suaveolens* est originaire d'Amérique tropicale et est largement répandue en Afrique, en Asie tropicale et en Australie. Les principaux composés volatils contenus dans les feuilles de cette plante sont bêta-caryophyllène, eucalyptol, 10 sabinène, bergamotène, terpinolène, humulène, et limonène.

[0019] La composition répulsive selon l'invention a pour originalité de comprendre de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. La composition répulsive selon l'invention se distingue notamment de la composition répulsive décrite dans la demande de brevet BR 0 103 766 A mentionnée ci-dessus du fait qu'elle contient en outre de l'huile 15 essentielle d'*Hyptis suaveolens*. L'inventeur a découvert de manière surprenante un effet synergique de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec les autres constituants de la composition répulsive selon l'invention. Au cours des expérimentations qui sont détaillées ci-dessous, de meilleurs temps de protection totale ont été obtenus avec des compositions répulsives selon l'invention en comparaison avec ceux obtenus avec des 20 compositions comparatives similaires à celle décrite dans la demande de brevet BR 0 103 766 A. En d'autres termes, la composition répulsive selon l'invention s'est révélée être plus efficace que des compositions comparatives similaires à celle décrite dans la demande de brevet BR 0 103 766 A.

[0020] Le bêta-caryophyllène est l'un des terpènes les plus abondants dans la nature. Il 25 est présent notamment dans le giroflier, le poivre noir, le chanvre cultivé, le basilic, l'origan, la lavande, le romarin, le carvi noir et la cannelle. Il est considéré comme sans danger par l'Autorité européenne de sécurité des aliments en tant qu'additif alimentaire, exhausteur de goût, additif cosmétique et additif aromatique.

[0021] Le PMD est un composé organique de type monoterpène présent en très petites quantités dans l'huile essentielle des feuilles de l'eucalyptus citronné (*Corymbia citriodora* ou *Eucalyptus citriodora*).

5 [0022] La composition répulsive selon l'invention présente l'avantage de pouvoir comporter uniquement des constituants naturels.

[0023] L'huile peut être notamment choisie parmi les huiles végétales, les huiles synthétiques et les huiles hémi-synthétiques. Par « huile hémi-synthétique », on entend une huile végétale qui a été fonctionnalisée pour obtenir des propriétés souhaitées.

10 [0024] L'huile peut être choisie parmi les huiles blanches minérales, les huiles végétales (provenant de fleurs, de fruits, de légumes, d'arbres, de céréales, d'oléagineux ...), les huiles siliconées et les huiles fluorées.

[0025] L'huile végétale peut être une matière grasse issue de grains ou de fruits d'oléagineux.

15 [0026] Lorsqu'il s'agit d'une huile végétale, il peut par exemple s'agir d'une huile choisie parmi l'huile d'amande douce, l'huile de noix de coco, l'huile de coprah, l'huile de ricin, l'huile de jojoba, l'huile d'olive, l'huile de colza, l'huile d'arachide, l'huile de tournesol, l'huile de germes de blé, l'huile de germes de maïs, l'huile de soja, l'huile de coton, l'huile de luzerne, l'huile de pavot, l'huile de potiron, l'huile d'onagre, l'huile de millet, l'huile d'orge, l'huile de seigle, l'huile de carthame, l'huile de bancoulir, l'huile de
20 passiflore, l'huile de noisette, l'huile de palme, le beurre de karité, l'huile de noyau d'abricot, l'huile de graines de camélia, l'huile de calophyllum, l'huile de sisymbrium, l'huile d'avocat et l'huile de calendula et les huiles issues de fleurs ou de légumes.

[0027] L'huile peut être également choisie parmi les huiles végétales estérifiées.

25 [0028] L'huile peut être choisie parmi les huiles d'origine animale, telles que le squalène et le squalane.

[0029] L'huile peut être choisie parmi les huiles minérales, telles que l'huile de paraffine, l'huile de vaseline et les isoparaffines.

[0030] L'huile peut être choisie parmi les huiles synthétiques, notamment parmi les esters d'acides gras tels que le myristate de butyle, le myristate de propyle, le myristate de cétyle, le palmitate d'isopropyle, le stéarate de butyle, le stéarate d'hexadécyle, le stéarate d'isopropyle, le stéarate d'octyle, le stéarate d'isocétyle, l'oléate dodécyle, le laurate d'hexyle, le dicaprylate de propylène glycol, l'hexyl décanol, hexyldecyl laurate, l'hexyl décanol et l'hexyldecyl laurate ou encore parmi les esters dérivés d'acide lanolique, tels que le lanolate d'isopropyle, le lanolate d'isocétyle, les monoglycérides, diglycérides et triglycérides d'acides gras comme le triheptanoate de glycérol, les alkylbenzoates, les polyalphaoléfines, les polyoléfines comme le polyisobutène, les isoalcane de synthèse comme l'isohexadécane, l'isododécane, les huiles perfluorées et les huiles de silicone. Parmi ces dernières, on peut plus particulièrement citer les diméthylpolysiloxanes, méthylphénylpolysiloxanes, les silicones modifiés par des aminés, les silicones modifiés par des acides gras, les silicones modifiés par des alcools, les silicones modifiés par des alcools et des acides gras, des silicones modifiés par des groupements polyéther, des silicones époxy modifiés, des silicones modifiés par des groupements fluorés, des silicones cycliques et des silicones modifiés par des groupements alkyles.

[0031] De manière préférée, l'huile est choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis*, le beurre de Karité, le Palm Kernel/Coco glucoside, le Coco-caprylate/caprate, le squalane végétal extrait de l'olive, l'huile de noix de coco, l'huile de coprah, l'huile de ricin, l'huile d'arachide et l'huile de tournesol, prise seule ou en mélange de celles-ci.

[0032] A cet égard, nous rappelons que le beurre de Karité est une huile végétale comestible extraite des fruits du Karité.

[0033] De manière tout à fait avantageuse, l'huile est choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis* et le Coco-caprylate/caprate, prise seule ou en mélange de celles-ci.

[0034] Le solvant est de préférence de l'eau ou un alcool. Plus précisément, l'alcool peut être choisi parmi l'éthanol, l'isopropanol et le propanol.

[0035] La composition répulsive peut être sous la forme d'un spray. Dans ce mode de réalisation de l'invention, le solvant est un alcool, de préférence un alcool choisi parmi
5 ceux décrits ci-dessus.

[0036] La composition répulsive peut être sous la forme d'une lotion, d'une crème ou d'un lait corporel. Dans ces modes de réalisation de l'invention, le solvant est de l'eau.

[0037] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive comprend un mélange d'huiles essentielles d'eucalyptus citronné et d'*Eucalyptus globulus*.

10 [0038] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive comprend :
- du PMD,
- au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,
- au moins une huile, de préférence une huile choisie parmi celles décrites ci-dessus,
- un solvant, de préférence un solvant choisi parmi ceux décrits ci-dessus,
15 - l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0039] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive comprend :
- au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*,
- au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,
20 - au moins une huile, de préférence une huile choisie parmi celles décrites ci-dessus,
- un solvant, de préférence un solvant choisi parmi ceux décrits ci-dessus,
- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0040] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive comprend :
- l'huile essentielle d'eucalyptus citronné,
25 - le bêta-caryophyllène,
- au moins une huile choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis* et le Coco-caprylate/caprates,

- un solvant, de préférence un solvant choisi parmi ceux décrits ci-dessus,
- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0041] La composition répulsive selon l'invention peut en outre comprendre au moins un constituant additionnel choisi parmi les émulsifiants, les tensioactifs, les
5 épaississants, les agents filmogènes, les gélifiants, les opacifiants, les stabilisateurs d'émulsion, les humectants, les antioxydants, les conservateurs, les parfums et les filtres ultra-violet, pris seul ou en mélange de ceux-ci.

[0042] L'émulsifiant peut être choisi parmi les alcools gras et esters, les acides gras et esters, les alcools gras éthoxylés, les polysaccharides émulsifiants (par exemple
10 carraghénane), les gommes naturelles (par exemple gomme d'acacia, gomme de guar et gomme de xanthane), les esters de polyols (par exemple les polysorbates), les polymères émulsifiants (par exemple les celluloses et les carbomères), pris seul ou en mélange de ceux-ci.

[0043] De préférence, il s'agit d'alcool cétylique.

15 [0044] Le tensioactif peut être choisi parmi les tensioactifs anioniques, cationiques, amphotères ou non ioniques topiquement acceptables habituellement utilisés dans le domaine de la dermo-cosmétique.

[0045] Parmi les tensioactifs anioniques utilisables dans les compositions répulsives selon l'invention, on peut citer les sels de sulfonates, de carboxylates et de phosphates
20 tels que le potassium cetyl phosphate, le glyceryl stearate citrate, le monooléate de glycérile, le diethylexyl sulfosuccinate.

[0046] Parmi les tensioactifs cationiques utilisables dans les compositions répulsives selon l'invention, on peut citer les ammoniums quaternaires (par exemple chlorure de benzéthonium, le cétrimide, le chlorure de cétylpyridinium), l'acide laurique et l'alcool
25 myristylique.

[0047] Parmi les tensioactifs amphotères utilisables dans les compositions répulsives selon l'invention, on peut citer les bétaïnes, les dérivés d'acides aminés et ceux

d'imidazole tels que le lauramidopropyl bétaine, le coco bétaine, le cocoyl hydroxyethyl imidazoline.

[0048] Parmi les tensioactifs non ioniques utilisables on peut citer les polyoxyéthylènes, alcanolamides et oligopeptides tels que le polysorbate, le monostéarate de sorbitane,
5 le coco glucoside, le sucrose laurate.

[0049] L'épaississant peut être choisi parmi les carraghénates, les alginates, les silicates, des homopolymères ou copolymères naturels, synthétiques et hémi-synthétiques qui sont épaississants tels que la gomme de xanthane, la gomme de karaya, la cellulose, l'hydroxyethyl cellulose, la pectine, pris seul ou en mélange de ceux-ci.

10 [0050] L'agent filmogène peut être choisi parmi des homopolymères ou copolymères naturels, synthétiques et hémi-synthétiques qui sont filmogènes (par exemple des polyols ou des alcools gras tels que la gomme de Guar, l'hydroxyéthylcellulose, le polyglycérylméthacrylate, fructose, gélatine, glycérine, maltodextrine, méthylcellulose, paraffine), pris seul ou en mélange de ceux-ci.

15 [0051] Le gélifiant peut être choisi parmi des polyols et polymères gélifiants (par exemple carbomères, carboxyméthylcellulose sodique, carraghénane et chitosane), pris seul ou en mélange de ceux-ci.

[0052] L'opacifiant peut être choisi parmi les silicates de calcium, des colorants, le palmitostéarate d'éthylène glycol, l'octyldodécanol, l'oxyde de titane et le stéarate de
20 zinc, pris seul ou en mélange de ceux-ci.

[0053] Le stabilisateur d'émulsion peut être choisi parmi les polymères naturels synthétiques et hémi-synthétiques (les alcools gras, cellulose, polyoses, tels que le cétyl stéaryl alcool, le carboxyméthylcellulose sodique, la carraghénine).

[0054] L'humectant peut être choisi parmi le butylène glycol, le propylène glycol, le
25 polyéthylène glycol, l'alginate d'ammonium, butylène glycol, cyclométhicone, glycérine, polydextrose, propylène glycol, hyaluronate de sodium, lactate de sodium, sorbitol, tagatose, tréhalose, triacétine et triéthanolamine, pris seul ou en mélange de ceux-ci.

[0055] L'antioxydant peut être choisi parmi les dérivés de vitamines, de minéraux, de thiols et de polyphénols (par exemple les tocophérols, sulfite de sodium, thiosulfate de sodium, gallate de propyle), pris seul ou en mélange de ceux-ci.

5 [0056] Le conservateur peut être choisi parmi les dérivés de minéraux et ceux organiques (par exemple l'acide sorbique, les parabènes, nitrites, sulfites), pris seul ou en mélange de ceux-ci.

[0057] Le parfum peut être choisi parmi la vanilline, tout extrait naturel de plante, toute essence de plantes (par exemple des extraits et/ou essences de roses, de camomille, de menthe).

10 [0058] Le filtre ultra-violet peut être choisi parmi le dioxyde de titane et l'oxyde de zinc, le diethylamino hydroxybenzol hexyl benzoate, l'éthylhexyl triazone, le phenylbenzimidazole sulfonic acid dioxyde, le bis-ethylhexyloxyphanol methoxyphenyl triazine, pris seul ou en mélange de ceux-ci.

15 [0059] La composition répulsive selon l'invention peut comprendre, en pourcentages massiques exprimés par rapport à la masse totale de ladite composition :

- entre 5% et 30% de PMD et/ou au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*,
- entre 5% et 30% d'au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,

20 - entre 5% et 30% d'au moins une huile, de préférence une huile choisie parmi celles décrites ci-dessus,

- entre 0,5% et 10% d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,

- Qsp de solvant, de préférence un solvant choisi parmi ceux décrits ci-dessus.

25 [0060] « Qsp » est l'acronyme pour « Quantité suffisante pour » pour signifier que le pourcentage massique de solvant dans la composition répulsive est tel qu'additionné aux pourcentages de tous les autres constituants de ladite composition répulsive, on obtienne un total de 100%.

[0061] La composition répulsive selon l'invention peut en outre comprendre au moins un constituant additionnel (de préférence un constituant additionnel tel que décrit ci-dessus) dont le pourcentage massique peut être compris entre 0,1% et 5%. Lorsque la composition répulsive comprend plusieurs constituants additionnels, le total des pourcentages massiques des constituants additionnels peut être avantageusement compris entre 0,2% et 30%.

[0062] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive selon l'invention comprend, en pourcentages massiques exprimés par rapport à la masse totale de ladite composition :

- 10 - entre 5% et 30% de PMD et/ou au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*,
- entre 5% et 30% d'au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,
- entre 5% et 30% d'au moins une huile, de préférence une huile choisie parmi celles
- 15 décrites ci-dessus,
- entre 0,5% et 10% d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,
- optionnellement entre 0,1% et 30% de l'au moins un constituant additionnel, de préférence un constituant additionnel choisi parmi ceux décrits ci-dessus,
- Qsp de solvant, de préférence un solvant choisi parmi ceux décrits ci-dessus.

20 [0063] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive selon l'invention comprend, en pourcentages massiques exprimés par rapport à la masse totale de ladite composition :

- entre 5% et 30% de PMD et/ou au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*,
- 25 - entre 5% et 30% d'au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,
- entre 5% et 30% d'au moins une huile choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis*, le beurre de Karité, le Palm Kernel/Coco glucoside, le Coco-caprylate/caprates, le squalane végétal extrait de l'olive, l'huile de noix de coco, l'huile

de coprah, l'huile de ricin, l'huile d'arachide et l'huile de tournesol, prise seule ou en mélange de celles-ci,

- entre 0,5% et 10% d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,
- optionnellement entre 0,1% et 30% de l'au moins un constituant additionnel,
- 5 - Qsp de solvant, de préférence de l'eau ou un alcool.

[0064] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive selon l'invention comprend, en pourcentages massiques exprimés par rapport à la masse totale de ladite composition :

- entre 5% et 30% de PMD,
- 10 - entre 5% et 30% d'au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,
- entre 5% et 30% d'au moins une huile, de préférence une huile choisie parmi celles décrites ci-dessus,
- entre 0,5% et 10% d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,
- 15 - optionnellement entre 0,1% et 30% de l'au moins un constituant additionnel, de préférence un constituant additionnel choisi parmi ceux décrits ci-dessus,
- Qsp de solvant, de préférence un solvant choisi parmi ceux décrits ci-dessus.

[0065] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive selon l'invention comprend, en pourcentages massiques exprimés par rapport à la masse totale de ladite composition :

- entre 5% et 30% d'au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*,
- entre 5% et 30% d'au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,
- 20 - entre 5% et 30% d'au moins une huile, de préférence une huile choisie parmi celles décrites ci-dessus,
- entre 0,5% et 10% d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,
- 25 - optionnellement entre 0,1% et 30% de l'au moins un constituant additionnel, de

préférence un constituant additionnel choisi parmi ceux décrits ci-dessus,

- Qsp de solvant, de préférence un solvant choisi parmi ceux décrits ci-dessus.

[0066] Dans un mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive comprend :

- entre 5% et 30% d'huile essentielle d'eucalyptus citronné,
- 5 - entre 5% et 30% de bêta-caryophyllène,
- entre 5% et 30% d'au moins une huile choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis* et le Coco-caprylate/caprates,
- entre 0,5% et 10% d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,
- optionnellement entre 0,1% et 30% de l'au moins un constituant additionnel, de
- 10 - préférence un constituant additionnel choisi parmi ceux décrits ci-dessus,
- Qsp de solvant, de préférence un solvant choisi parmi ceux décrits ci-dessus.

[0067] La présente invention a également pour objet un procédé de fabrication de la composition répulsive telle que décrite ci-dessus. Le procédé de fabrication comprend au moins les étapes suivantes :

- 15 1) on prépare une base active en réalisant les étapes suivantes a) et b) :
 - a) on mélange le PMD et/ou l'au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*, avec l'au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,
- 20 b) on ajoute au mélange de l'étape a) l'au moins une huile, de préférence une huile choisie parmi celles décrites ci-dessus, de manière à obtenir la base active,
- 2) on finalise la composition répulsive de la manière suivante :
 - 2a) lorsque le solvant est de l'eau :
 - on ajoute à la base active les optionnels constituants additionnels qui sont lipophiles,
 - 25 - on prépare une phase aqueuse en ajoutant à l'eau les optionnels constituants additionnels qui sont hydrophiles,
 - on mélange ladite phase aqueuse avec la base active à laquelle on a éventuellement ajouté les optionnels constituants additionnels lipophiles de manière à obtenir la composition répulsive sous la forme d'une émulsion huile dans l'eau,

2b) lorsque le solvant est de l'alcool :

- on mélange la base active avec de l'alcool et les optionnels constituants additionnels de manière à obtenir la composition répulsive sous une forme pulvérisable.

5 [0068] A l'issue de l'étape b), la base active se présente sous la forme de microgouttelettes huileuses. Plus précisément, le PMD et/ou l'au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*, l'au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* constituent le cœur de ces microgouttelettes qui est entouré par l'au moins une huile.

10 [0069] Il est parfaitement à la portée de l'homme du métier de savoir si les optionnels constituants additionnels sont lipophiles ou hydrophiles et s'il doit donc les ajouter à la base active, à l'eau ou à l'alcool.

[0070] Lorsque le solvant est de l'alcool, les constituants de la base active se mélangent aisément à l'alcool. Il n'y a de problème de déphasage.

15 [0071] De plus, dans ce mode de réalisation de l'invention, une fois pulvérisée sur la peau, la composition répulsive procure un effet filmogène sur celle-ci qui peut en outre permettre d'obtenir un gain d'efficacité de 13,3 % par simple friction.

20 [0072] Lorsque le solvant est de l'eau, la composition répulsive se présente sous la forme d'une émulsion huile dans l'eau. La composition répulsive comprend des microparticules contenant la base active qui sont dispersées dans la phase continue aqueuse. Ces microparticules s'étalent aisément sur la peau et les constituants de la base active sont relargués plus lentement que lorsque la composition répulsive contient de l'alcool comme solvant.

25 [0073] C'est pourquoi, les temps de protection totale sont plus longs lorsque la composition répulsive comprend de l'eau en tant que solvant et se présente donc sous la forme d'une émulsion huile dans l'eau que lorsque la composition répulsive comprend de l'alcool en tant que solvant.

[0074] De préférence, les étapes a) et b) sont réalisées à une température comprise entre 25°C et 60°C. Par exemple, la température est de 45°C. Pour ce faire, on peut utiliser un bain Marie.

[0075] Les étapes a) et b) sont avantageusement réalisées avec un dispositif de dispersion et d'homogénéisation, par exemple un dispositif Ultra-Turrax[®].

[0076] Au cours de l'étape a), la vitesse de mélange peut être comprise entre 1 500 tours/minute et 7 000 tours/minute. Dans un mode de réalisation de l'invention, elle est de 5 000 tours/minute.

[0077] Au cours de l'étape b), la vitesse de mélange peut être comprise entre 1 500 tours/minute et 18 000 tours/minute. Dans un mode de réalisation de l'invention, elle est de 13 000 tours/minute.

[0078] La durée de l'étape a) peut être comprise entre 1 minute et 10 minutes. Dans un mode de réalisation de l'invention, elle est de 3 minutes.

[0079] La durée de l'étape b) peut être comprise entre 1 minute et 10 minutes. Dans un mode de réalisation de l'invention, elle est de 7 minutes.

[0080] Lorsque le solvant est de l'eau, les optionnels constituants additionnels lipophiles sont ajoutés à la base active en soumettant l'ensemble à une vitesse de mélange comprise entre 1 500 tours/minutes et 18 000 tours/minute, et ce pendant une durée comprise entre 1 minute et 10 minutes et à une température comprise entre 25°C et 60°C. Dans un mode de réalisation de l'invention, la vitesse de mélange est de 13 000 tours/minute et la durée de cette étape est de 3 minutes et la température du mélange est de 45°C (obtenue avec un bain Marie). Cette étape est avantageusement réalisée avec un dispositif de dispersion et d'homogénéisation, par exemple un dispositif Ultra-Turrax[®].

[0081] Les optionnels constituants additionnels hydrophiles sont ajoutés à l'eau en soumettant l'ensemble à une vitesse de mélange comprise entre 1 500 tours/minutes et 18 000 tours/minute, et ce pendant une durée comprise entre 1 minute et 10

minutes et à une température comprise entre 25°C et 60°C. Dans un mode de réalisation de l'invention, la vitesse de mélange est de 14 000 tours/minute et la durée de cette étape est de 5 minutes et la température du mélange est de 45°C (obtenue avec un bain Marie). Cette étape est avantageusement réalisée avec un dispositif de dispersion et d'homogénéisation, par exemple un dispositif Ultra-Turrax[®].

[0082] Enfin, on mélange ladite phase aqueuse avec la base active à laquelle on a éventuellement ajouté les optionnels constituants additionnels lipophiles en soumettant l'ensemble à une vitesse de mélange comprise entre 1 500 tours/minutes et 18 000 tours/minute, et ce pendant une durée comprise entre 1 minute et 10 minutes et à une température comprise entre 25°C et 60°C. Dans un mode de réalisation de l'invention, la vitesse est de 13 000 tours/minute et la durée de cette étape est de 3 minutes et la température du mélange est de 45°C (obtenue avec un bain Marie). Cette étape est avantageusement réalisée avec un dispositif de dispersion et d'homogénéisation, par exemple un dispositif Ultra-Turrax[®].

[0083] Lorsque le solvant est de l'alcool, on mélange la base active avec de l'alcool en soumettant l'ensemble à une vitesse de mélange comprise entre 1 500 tours/minutes et 10 000 tours/minute, et ce pendant une durée comprise entre 1 minute et 10 minutes et à une température comprise entre 20°C et 35°C. Dans un mode de réalisation de l'invention, la vitesse est de 5 000 tours/minute et la durée de cette étape est de 3 minutes et la température du mélange est la température ambiante (environ 20°C). Cette étape est avantageusement réalisée avec un dispositif de dispersion et d'homogénéisation, par exemple un dispositif Ultra-Turrax[®].

[0084] La composition répulsive selon l'invention peut également être fabriquée avec un dispositif à ultra-sons (ou d'autres dispositifs à agitation mécanique). Ce dispositif permet d'agiter les constituants des mélanges des différentes étapes du procédé de fabrication.

[0085] La composition répulsive selon l'invention est de préférence répulsive contre des moustiques. Par exemple, il peut s'agir des espèces de moustiques suivantes : *Aedes aegypti*, *Culex pipien* et *Anopheles gambiae*.

[0086] La composition répulsive peut être appliquée directement sur la peau.

- 5 [0087] Dans un autre mode de réalisation de l'invention, la composition répulsive selon l'invention peut être diffusée par voie aérienne grâce à un appareil adéquat (par exemple un appareil branché dans une prise de courant).

[0088] La présente invention a également pour objet un procédé de traitement répulsif contre des insectes (de préférence des moustiques) d'un matériau textile qui se
10 caractérise en ce qu'on pulvérise sur au moins une partie dudit matériau textile au moins une composition répulsive selon l'invention telle que décrite ci-dessus.

[0089] Le matériau textile peut être choisi parmi les matériaux textiles naturels tels que le coton, la plume, le duvet, les matériaux textiles synthétiques tels que les polyester, le nylon, les acryliques ou encore les matériaux textiles mixtes.

- 15 [0090] Dans le cadre de la présente invention, on entend par matériau textile, tout matériau textile, choisi par exemple parmi les textiles :

- non tissés (par exemple les feutres),
- tissés (par exemple les tissus chaîne et trame), ou encore
- tricotés (par exemple les mailles),

- 20 qui est constitué de fibres, filaments ou de fils, pris seuls ou en mélange de ceux-ci, qui sont d'origine naturelle et/ou synthétique.

[0091] Les fibres peuvent être filées, cardées ou torsadées. Les fibres, filaments ou fils naturels peuvent avoir une origine naturelle végétale ou animale et ainsi être choisis parmi le coton, la laine, la soie, le jute, le lin, le chanvre et la viscose. Les fibres, filaments
25 ou fils synthétiques peuvent aussi avoir une origine synthétique et être choisis parmi les polyamides, les aramides, les polyester, les polyacryl-nitrites, les aramides, le polybenzimidazole, les polyéther-éthercétone, les polysulfures de phénylène, les

polyacryliques, les chlorofibres, les polyoléfinés comme le polypropylène ou le polyéthylène.

[0092] Le matériau textile traité avec la composition répulsive selon l'invention peut être utilisé dans différents domaines tels que :

- 5 - la literie (couettes, duvets, oreillers, draps, taies, couvertures) ;
- l'habillement ;
- l'ameublement (les moustiquaires, les tapis, les rideaux) ;
- le rangement (housses d'emballage pour les vêtements et les pièces de literie telles que les couettes et les couvertures ou d'ameublement).

- 10 [0093] Dans un mode de réalisation selon l'invention, on pulvérise entre 0,01 et 50 g/m², de préférence entre 0,01 et 20 g/m², de composition répulsive selon l'invention sur ledit matériau textile.

- 15 [0094] La pulvérisation peut être réalisée de manière manuelle ou automatique, par exemple avec un pulvérisateur mécanique, pneumatique, électrique ou encore à air comprimé.

[0095] Les compositions répulsives selon l'invention peuvent être prêtes à l'emploi ou bien être diluées dans un excipient adéquat avant leur pulvérisation sur le textile. Il est à la portée de l'homme du métier de déterminer les éventuelles dilutions à effectuer avant la pulvérisation sur le textile de la composition répulsive selon l'invention.

- 20 [0096] Le procédé de traitement répulsif selon l'invention peut consister en un usage domestique. Par exemple, l'utilisateur pulvérise la composition répulsive sur un vêtement, une pièce de literie ou d'ameublement, une housse de rangement ou bien encore une moustiquaire à protéger des insectes (par exemple des moustiques).

- 25 [0097] Dans un autre mode de réalisation, le procédé de traitement répulsif selon l'invention est mis en œuvre sur une ligne industrielle. La composition répulsive selon l'invention peut ainsi être pulvérisée sur un matériau textile au cours d'un procédé industriel, par exemple un procédé industriel de fabrication de vêtements, pièces de

litterie ou d'ameublement, housses de rangement ou bien encore des moustiquaires de manière à les traiter avant leur utilisation.

[0098] Le matériau textile peut être choisi parmi les vêtements, les pièces de literie ou d'ameublement, les housses de rangement ou encore les moustiquaires.

- 5 [0099] La présente invention a ainsi pour objet un matériau textile qui a été traité par pulvérisation d'une composition répulsive selon l'invention telle que décrite ci-dessus. Le matériau textile peut être un matériau textile tel que décrit ci-dessus.

- [0100] La présente invention a aussi pour objet un produit qui a été traité par pulvérisation d'une composition répulsive selon l'invention telle que décrite ci-dessus,
10 de préférence selon les quantités telles que décrites ci-dessus. Le produit peut être un produit tel que décrit ci-dessus, par exemple un vêtement, une pièce de literie ou d'ameublement, une housse de rangement ou encore une moustiquaire.

[0101] L'invention va maintenant être décrite grâce aux exemples suivants, non limitatifs.

- 15 [0102] PARTIE EXPERIMENTALE :

[0103] Des expérimentations ont été réalisées afin de mesurer le temps de protection totale obtenu avec des compositions tests, à savoir des compositions répulsives selon l'invention et des compositions comparatives, après leur application sur la peau et la mise en contact avec des moustiques.

- 20 [0104] Au cours de ces expérimentations, des moustiques des espèces *Anopheles gambiae* et *Aedes aegypti* ont été utilisés. La colonie de moustiques a été maintenue dans une chambre soumise à une température de 27°C avec un taux d'humidité de 80% et une photopériode de 12 heures de lumière et 12 heures d'obscurité. Les larves de moustiques ont été nourries avec de la nourriture pour poissons. Les adultes émergés
25 ont été placés dans des cages de forme cubique de 45 cm de côté et nourries avec une solution de sucre à 10%. Les femelles utilisées au cours des expérimentations provenaient de lots de moustiques âgés de 4 à 7 jours post-émergence.

[0105] Le protocole expérimental qui a été mis en œuvre est celui décrit dans les Directives pour tester l'efficacité répulsive contre les moustiques sur la peau humaine (WHO/HTM/NTD/WHOPES/2009.4), OMS, 2009.

[0106] Il s'agissait du « test du bras dans la cage ». Des volontaires (hommes et femmes
5 âgés de 20 à 45 ans) à qui on avait appliqué sur les avant-bras (à savoir sur la surface s'étendant du poignet au coude, soit en moyenne 600 cm² de peau) une composition à tester, ont successivement placé leurs bras dans la cage de moustiques.

[0107] Le temps de protection totale correspondait au temps entre l'application de la composition testée sur la peau et la 1^{ère} piqûre de moustique et/ou l'atterrissage et le
10 maintien sur la peau de 2 moustiques qui sondaient sans la piquer.

[0108] Exemple 1 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa procera* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0109] Le tableau 1 ci-dessous détaille :

- 15 - les pourcentages massiques des constituants d'une 1^{ère} composition répulsive selon l'invention (« IQ-1 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C1A ») et d'une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C1B ») de la composition répulsive selon l'invention IQ-1;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-1, C1A et C1B.

20 [0110]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-1	C1A	C1B
eau	Qsp	Qsp	Qsp
gomme de xanthane	1%	1%	1%
hexyl décanol	3%	3%	3%
hexyldécyl laurate	3%	3%	3%
sucrose laurate	2%	2%	2%
cétyl stéaryl alcool	1%	1%	1%
huile de <i>Carapa procera</i>	10%	10%	0%
huile essentielle d'eucalyptus citronné	20%	20%	0%

tocophérol	1%	1%	1%
acide sorbique	2%	2%	2%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	2%	0%	2%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
Temps de protection totale	10,5 heures	3,8 heures	0 heure

Tableau 1 détaillant les constituants des compositions IQ-1, C1A et C1B et leur temps de protection totale

[0111] Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition répulsive selon l'invention « IQ-1 » était de 10,5 heures. Ce temps de protection totale de plus de 10 heures est très remarquable pour une composition répulsive. Une telle durée de protection totale n'a jamais été obtenue avec des compositions répulsives connues de l'état de l'art.

[0112] La 1^{ère} composition comparative (« C1A ») était une composition identique à la composition IQ-1 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. Le temps de protection totale cette 1^{ère} composition comparative « C1A » était de 3,8 heures.

[0113] La 2^{ème} composition comparative (« C1B ») était une composition identique à la composition IQ-1, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa procera*. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative « C1B » était de 0 heure.

[0114] Au vu de ces différents temps de protection détaillés dans le tableau 1 ci-dessus, on relève que l'ajout de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention IQ-1 a permis de nettement améliorer son temps de protection totale par comparaison avec le temps de protection totale de la composition comparative C1A (10,5 heures versus 3,8 heures). De plus, le temps de protection totale de valeur nulle de la composition comparative C1B montre que l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* n'a pas d'effet à elle seule dans une composition répulsive. Il faut qu'elle soit associée à d'autres constituants qui sont l'huile essentielle d'eucalyptus

citronné, le bêta-caryophyllène et l'huile de *Carapa procera* pour qu'il y ait un effet synergique et que le temps de protection totale soit alors très élevé.

[0115] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile de *Carapa procera* d'une part, et
 - l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,
- a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-1 et des compositions comparatives C1A et C1B.

- [0116] Afin de pouvoir utiliser la formule de Colby qui met en œuvre des pourcentages d'efficacité, et ainsi de pouvoir comparer entre elles les efficacités des compositions répulsives testées, un pourcentage d'efficacité a été déterminé en fonction du temps de protection totale de chacune des compositions répulsives de la manière suivante :
- un temps de protection totale de 0 heure équivalait à 0% d'efficacité ;
 - un temps de protection totale de 1 heure équivalait à 10% d'efficacité ;
 - un temps de protection totale de 1,5 heure équivalait à 15% d'efficacité ;
 - un temps de protection totale de 8 heure équivalait à 80% d'efficacité.

- [0117] Le temps de protection totale de la composition IQ-1 était de 10,5 heures, soit une efficacité observée de 105%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C1A était de 3,8 heures, soit une efficacité observée de 38%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C1B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

[0118] Selon la formule de Colby (1) ci-dessous (S. R. Colby, Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicides combinations, Weeds, 1967, 15, pages 20-22) :

$$[0119] \% \text{ d'efficacité attendue} = X + Y - (X * Y) / 100 \quad (1)$$

- [0120] Le % d'efficacité attendue de la 1^{ère} composition selon l'invention IQ-1 était de 38% versus 105% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-1.

[0121] Ce 1^{er} exemple témoigne de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa procera* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa procera* et un mélange contenant
5 de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet de nettement améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive.

[0122] Exemple 2 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa guianensis* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

10 [0123] Dans l'exemple 2, l'huile de *Carapa procera* a été remplacée par l'huile *Carapa guianensis*. En d'autres termes, l'huile de *Carapa procera* a été remplacée par une autre espèce du genre *Carapa*.

[0124] Le tableau 2 ci-dessous détaille :

- les pourcentages massiques des constituants d'une 2^{ème} composition répulsive selon
15 l'invention (« IQ-2 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C2A ») et d'une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C2B ») de la 2^{ème} composition répulsive selon l'invention IQ-2;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-2, C2A et C2B.

[0125]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-2	C2A	C2B
eau	Qsp	Qsp	Qsp
gomme de xanthane	1%	1%	1%
hexyl décanol	3%	3%	3%
hexyldécyl laurate	3%	3%	3%
sucrose laurate	2%	2%	2%
cétyl stéaryl alcool	1%	1%	1%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	10%	10%	0%
huile essentielle d'eucalyptus citronné	20%	20%	0%
tocophérol	1%	1%	1%

acide sorbique	2%	2%	2%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	2%	0%	2%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
Temps de protection totale	10 heures	6,5 heures	0 minute

Tableau 2 détaillant les constituants des compositions IQ-2, C2A et C2B et leur temps de protection totale

[0126] La 1^{ère} composition comparative (« C2A ») était une composition identique à la composition IQ-2 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0127] La 2^{ème} composition comparative (« C2B ») était une composition identique à la composition IQ-2, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa guianensis*.

[0128] Au vu de ces différents temps de protection détaillés dans le tableau 2 ci-dessus, on relève que l'ajout de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention IQ-2 a permis d'améliorer son temps de protection totale par comparaison avec le temps de protection totale de la composition comparative C2A (10 heures versus 6,5 heures). De plus, le temps de protection totale de valeur nulle de la composition comparative C2B montre que l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* n'a pas d'effet à elle seule dans une composition répulsive. Il faut qu'elle soit associée à d'autres constituants qui sont l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, le bêta-caryophyllène et l'huile de *Carapa guianensis* pour qu'il y ait un effet synergique et que le temps de protection totale soit alors très élevé.

[0129] Cet exemple 2 mis en œuvre avec l'huile de *Carapa guianensis* montre qu'une composition répulsive selon l'invention est plus efficace qu'une composition répulsive telle que décrite dans la demande BR 0 103 766 A mentionnée ci-dessus qui, rappelons-le est dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. Cet exemple 2 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

[0130] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile de *Carapa guianensis* d'une part, et
- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,

5 a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-2 et des compositions comparatives C2A et C2B.

[0131] Le temps de protection totale de la composition IQ-2 était de 10 heures, soit une efficacité observée de 100%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C2A était de 6,5 heures, soit une efficacité observée de 65%. Le temps de
10 protection totale de la 2^{ème} composition comparative C2B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

[0132] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 2^{ème} composition selon l'invention IQ-2 était de 65% versus 100% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-2.

15 [0133] Ce 2^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa guianensis* (à savoir une huile différente de celle de l'exemple 1 qui était l'huile de *Carapa procera*) et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et
20 un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet de nettement améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive.

[0134] Exemple 3 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa guianensis* et de l'huile essentielle
25 *Hyptis suaveolens*

[0135] Le tableau 3 ci-dessous détaille :

- les pourcentages massiques des constituants d'une 3^{ème} composition répulsive selon l'invention (« IQ-3 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C3A ») et d'une

2^{ème} composition répulsive comparative (« C3B ») de la 3^{ème} composition répulsive selon l'invention IQ-3;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-3, C3A et C3B.

[0136]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-3	C3A	C3B
eau	Qsp	Qsp	Qsp
gomme de xanthane	1%	1%	1%
hexyl décanol	3%	3%	3%
hexyldécyl laurate	3%	3%	3%
sucrose laurate	2%	2%	2%
cétyl stéaryl alcool	1%	1%	1%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	10%	10%	0%
huile essentielle d'eucalyptus citronné	20%	20%	0%
tocophérol	1%	1%	1%
acide sorbique	2%	2%	2%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	1%	0%	1%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
Temps de protection totale	8 heures	6,5 heures	0 heure

5 *Tableau 3 détaillant les constituants des compositions IQ-3, C3A et C3B et leur temps de protection totale*

[0137] La 1^{ère} composition comparative (« C3A ») était une composition identique à la composition IQ-3 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

10 [0138] La 2^{ème} composition comparative (« C3B ») était une composition identique à la composition IQ-3, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa guianensis*.

[0139] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile
15 de *Carapa guianensis* d'une part, et

- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,
a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-3 et des compositions comparatives C3A et C3B.

[0140] Le temps de protection totale de la composition IQ-3 était de 8 heures, soit une
5 efficacité observée de 80%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C3A était de 6,5 heures, soit une efficacité observée de 65%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C2B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

[0141] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 3^{ème} composition
10 selon l'invention IQ-3 était de 65% versus 80% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-3.

[0142] Ce 3^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa guianensis* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association
15 d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 3 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

20 [0143] Exemple 4 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa guianensis* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0144] Le tableau 4 ci-dessous détaille :

- les pourcentages massiques des constituants d'une 4^{ème} composition répulsive selon
25 l'invention (« IQ-4 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C4A ») et d'une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C4B ») de la 4^{ème} composition répulsive selon l'invention IQ-4 ;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-4, C4A et C4B.

[0145]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-4	C4A	C4B
eau	Qsp	Qsp	Qsp
gomme de xanthane	1%	1%	1%
hexyl décanol	3%	3%	3%
hexyldécyl laurate	3%	3%	3%
sucrose laurate	2%	2%	2%
cétyl stéaryl alcool	1%	1%	1%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	10%	10%	0%
huile essentielle d'eucalyptus citronné	10%	10%	0%
tocophérol	1%	1%	1%
acide sorbique	2%	2%	2%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	2%	0%	2%
bêta-caryophyllène	10%	10%	0%
Temps de protection totale	8,5 heures	5,5 heures	0 heure

Tableau 4 détaillant les constituants des compositions IQ-4, C4A et C4B et leur temps de protection totale

[0146] La 1^{ère} composition comparative (« C4A ») était une composition identique à la composition IQ-4 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0147] La 2^{ème} composition comparative (« C4B ») était une composition identique à la composition IQ-4, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa guianensis*.

[0148] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile de *Carapa guianensis* d'une part, et
- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,

a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-4 et des compositions comparatives C4A et C4B.

[0149] Le temps de protection totale de la composition IQ-4 était de 8,5 heures, soit une efficacité observée de 85%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C4A était de 5,5 heures, soit une efficacité observée de 55%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C4B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

[0150] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 4^{ème} composition selon l'invention IQ-4 était de 55% versus 85% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-4.

[0151] Ce 4^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa guianensis* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 4démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

[0152] Exemple 5 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa procera* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0153] Le tableau 5 ci-dessous détaille :

- les pourcentages massiques des constituants d'une 5^{ème} composition répulsive selon l'invention (« IQ-5 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C5A ») et d'une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C5B ») de la 5^{ème} composition répulsive selon l'invention IQ-5;

- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-5, C5A et C5B.

[0154]

	Composition répulsive testée		
Constituants (%)	IQ-5	C5A	C5B

alcool éthylique 95°	Qsp	Qsp	Qsp
huile essentielle d'eucalyptus citronné	20%	20%	0%
huile de <i>Carapa procera</i>	10%	10%	0%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	1%	0%	1%
Temps de protection totale	6 heures	3,5 heures	0 heure

Tableau 5 détaillant les constituants des compositions IQ-5, C5A et C5B et leur temps de protection totale

[0155] La 1^{ère} composition comparative (« C5A ») était une composition identique à la composition IQ-5 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0156] La 2^{ème} composition comparative (« C5B ») était une composition identique à la composition IQ-5, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa procera*.

[0157] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- 10 - le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile de *Carapa procera* d'une part, et
 - l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,
- a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-5 et des compositions comparatives C5A et C5B.

15 [0158] Le temps de protection totale de la composition IQ-5 était de 6 heures, soit une efficacité observée de 60%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C5A était de 3,5 heures, soit une efficacité observée de 35%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C5B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

20 [0159] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 5^{ème} composition selon l'invention IQ-5 était de 35% versus 60% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-5.

[0160] Ce 5^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa procera* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa procera* et un mélange
5 contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 5 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

[0161] Exemple 6 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile
10 essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa guianensis* et de l'huile essentielle
Hyptis suaveolens

[0162] Le tableau 6 ci-dessous détaille :
- les pourcentages massiques des constituants d'une 6^{ème} composition répulsive selon l'invention (« IQ-6 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C6A ») et d'une
15 2^{ème} composition répulsive comparative (« C6B ») de la 6^{ème} composition répulsive selon l'invention IQ-6;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-6, C6A et C6B.

[0163]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-6	C6A	C6B
alcool éthylique 95°	Qsp	Qsp	Qsp
huile essentielle d'eucalyptus citronné	20%	20%	0%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	10%	10%	0%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	1%	0%	1%
Temps de protection totale	5,5 heures	3,5 heures	0 heure

Tableau 6 détaillant les constituants des compositions IQ-6, C6A et C6B et leur temps
20 de protection totale

[0164] La 1^{ère} composition comparative (« C6A ») était une composition identique à la composition IQ-6 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

5 [0165] La 2^{ème} composition comparative (« C6B ») était une composition identique à la composition IQ-6, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa guianensis*.

[0166] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile de *Carapa guianensis* d'une part, et
 - 10 - l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,
- a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-6 et des compositions comparatives C6A et C6B.

[0167] Le temps de protection totale de la composition IQ-6 était de 5,5 heures, soit une efficacité observée de 55%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C6A était de 3,5 heures, soit une efficacité observée de 35%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C6B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

15

[0168] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 6^{ème} composition selon l'invention IQ-6 était de 35% versus 55% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-6.

20

[0169] Ce 6^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa guianensis* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 6 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

25

[0170] Exemple 7 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa guianensis* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0171] Le tableau 7 ci-dessous détaille :

- 5
- les pourcentages massiques des constituants d'une 7^{ème} composition répulsive selon l'invention (« IQ-7 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C7A ») et d'une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C7B ») de la 7^{ème} composition répulsive selon l'invention IQ-7;
 - les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-7, C7A et C7B.

10 [0172]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-7	C7A	C7B
alcool éthylique 95°	Qsp	Qsp	Qsp
huile essentielle d'eucalyptus citronné	20%	20%	0%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	10%	10%	0%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	2%	0%	2%
Temps de protection totale	6,5 heures	3,5 heures	0 heure

Tableau 7 détaillant les constituants des compositions IQ-7, C7A et C7B et leur temps de protection totale

[0173] La 1^{ère} composition comparative (« C7A ») était une composition identique à la composition IQ-7 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

15

[0174] La 2^{ème} composition comparative (« C7B ») était une composition identique à la composition IQ-7, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa guianensis*.

[0175] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- 20
- le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile

de *Carapa guianensis* d'une part, et

- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,

a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-7 et des compositions comparatives C7A et C7B.

5 [0176] Le temps de protection totale de la composition IQ-7 était de 6,5 heures, soit une efficacité observée de 65%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C7A était de 3,5 heures, soit une efficacité observée de 35%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C7B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

10 [0177] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 7^{ème} composition selon l'invention IQ-7 était de 35% versus 65% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-7.

[0178] Ce 7^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa*
15 *Carapa guianensis* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 7 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle
20 d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

[0179] Exemple 8 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa guianensis* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0180] Le tableau 8 ci-dessous détaille :

25 - les pourcentages massiques des constituants d'une 8^{ème} composition répulsive selon l'invention (« IQ-8 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C8A ») et d'une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C8B ») de la 8^{ème} composition répulsive

selon l’invention IQ-8 ;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-8, C8A et C8B.

[0181]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-8	C8A	C8B
alcool éthylique 95°	Qsp	Qsp	Qsp
huile essentielle d’eucalyptus citronné	15%	15%	0%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	15%	15%	0%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
huile essentielle d’ <i>Hyptis suaveolens</i>	1%	0%	1%
Temps de protection totale	5,5 heures	3 heures	0 heure

Tableau 8 détaillant les constituants des compositions IQ-8, C8A et C8B et leur temps

5 de protection totale

[0182] La 1^{ère} composition comparative (« C8A ») était une composition identique à la composition IQ-8 à l’exception qu’elle était dépourvue d’huile essentielle d’*Hyptis suaveolens*.

[0183] La 2^{ème} composition comparative (« C8B ») était une composition identique à la composition IQ-8, à l’exception qu’elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d’huile essentielle d’eucalyptus citronné et d’huile de *Carapa guianensis*.

[0184] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d’huile essentielle d’eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d’huile de *Carapa guianensis* d’une part, et
 - 15 - l’huile essentielle d’*Hyptis suaveolens* d’autre part,
- a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-8 et des compositions comparatives C8A et C8B.

[0185] Le temps de protection totale de la composition IQ-8 était de 5,5 heures, soit une efficacité observée de 55%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C8A était de 3 heures, soit une efficacité observée de 30%. Le temps de

20

protection totale de la 2^{ème} composition comparative C8B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

[0186] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 8^{ème} composition selon l'invention IQ-8 était de 30% versus 55% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-8.

[0187] Ce 8^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa Carapa guianensis* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 8 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

[0188] Exemple 9 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa procera* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0189] Le tableau 9 ci-dessous détaille :

- les pourcentages massiques des constituants d'une 9^{ème} composition répulsive selon l'invention (« IQ-9 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C9A ») et d'une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C9B ») de la 9^{ème} composition répulsive selon l'invention IQ-9 ;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-9, C9A et C9B.

[0190]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-9	C9A	C9B
alcool éthylique 95°	Qsp	Qsp	Qsp
huile essentielle d'eucalyptus citronné	20%	20%	0%
huile de <i>Carapa procera</i>	10%	10%	0%
poudre de vanilline	5%	5%	5%

bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	3%	0%	3%
Temps de protection totale	8,5 heures	3,5 heures	0 heure

Tableau 9 détaillant les constituants des compositions IQ-9, C9A et C9B et leur temps de protection totale

[0191] La 1^{ère} composition comparative (« C9A ») était une composition identique à la composition IQ-9 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0192] La 2^{ème} composition comparative (« C9B ») était une composition identique à la composition IQ-9, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa procera*.

[0193] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile de *Carapa procera* d'une part, et
- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,

a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-9 et des compositions comparatives C9A et C9B.

[0194] Le temps de protection totale de la composition IQ-9 était de 8,5 heures, soit une efficacité observée de 85%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C9A était de 3,5 heures, soit une efficacité observée de 35%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C9B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

[0195] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 9^{ème} composition selon l'invention IQ-9 était de 35% versus 85% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-9.

[0196] Ce 9^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa procera* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association

d’huile essentielle d’*Hyptis suaveolens* avec l’huile de *Carapa procera* et un mélange contenant de l’huile essentielle d’eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d’améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 9 démontre tout l’intérêt de la présence de l’huile essentielle d’*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l’invention.

[0197] Exemple 10 : Effet synergique de l’association du bêta-caryophyllène, l’huile essentielle d’eucalyptus citronné, l’huile de *Carapa guianensis* et de l’huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0198] Le tableau 10 ci-dessous détaille :

- les pourcentages massiques des constituants d’une 10^{ème} composition répulsive selon l’invention (« IQ-10 »), d’une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C10A ») et d’une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C10B ») de la 10^{ème} composition répulsive selon l’invention IQ-10 ;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-10, C10A et C10B.

[0199]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-10	C10A	C10B
alcool éthylique 95°	Qsp	Qsp	Qsp
huile essentielle d’eucalyptus citronné	20%	20%	0%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	10%	10%	0%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
huile essentielle d’ <i>Hyptis suaveolens</i>	3%	0%	3%
Temps de protection totale	7 heures	4 heures	0 heure

Tableau 10 détaillant les constituants des compositions IQ-10, C10A et C10B et leur temps de protection totale

[0200] La 1^{ère} composition comparative (« C10A ») était une composition identique à la composition IQ-10 à l’exception qu’elle était dépourvue d’huile essentielle d’*Hyptis suaveolens*.

[0201] La 2^{ème} composition comparative (« C10B ») était une composition identique à la composition IQ-10, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa guianensis*.

[0202] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- 5 - le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile de *Carapa guianensis* d'une part, et
- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,
a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-10 et des compositions comparatives C10A et C10B.

- 10 [0203] Le temps de protection totale de la composition IQ-10 était de 7 heures, soit une efficacité observée de 70%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C10A était de 4 heures, soit une efficacité observée de 40%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C10B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

- 15 [0204] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 10^{ème} composition selon l'invention IQ-10 était de 40% versus 70% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-10.

- [0205] Ce 10^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa guianensis* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 10 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle
25 d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

[0206] Exemple 11 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa guianensis* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0207] Le tableau 11 ci-dessous détaille :

- les pourcentages massiques des constituants d’une 11^{ème} composition répulsive selon l’invention (« IQ-11 »), d’une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C11A ») et d’une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C11B ») de la 11^{ème} composition répulsive selon l’invention IQ-11;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-11, C11A et C11B.

[0208]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-11	C11A	C11B
alcool éthylique 95°	Qsp	Qsp	Qsp
huile essentielle d’eucalyptus citronné	20%	20%	0%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	10%	10%	0%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
bêta-caryophyllène	5%	5%	0%
huile essentielle d’ <i>Hyptis suaveolens</i>	4%	0%	4%
Temps de protection totale	7 heures	3,5 heures	0 heure

Tableau 11 détaillant les constituants des compositions IQ-11, C11A et C11B et leur temps de protection totale

[0209] La 1^{ère} composition comparative (« C11A ») était une composition identique à la composition IQ-11 à l’exception qu’elle était dépourvue d’huile essentielle d’*Hyptis suaveolens*.

[0210] La 2^{ème} composition comparative (« C11B ») était une composition identique à la composition IQ-11, à l’exception qu’elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d’huile essentielle d’eucalyptus citronné et d’huile de *Carapa guianensis*.

[0211] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d’huile essentielle d’eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d’huile de *Carapa guianensis* d’une part, et
- l’huile essentielle d’*Hyptis suaveolens* d’autre part,

a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-11 et des compositions comparatives C11A et C11B.

[0212] Le temps de protection totale de la composition IQ-11 était de 7 heures, soit une efficacité observée de 70%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C11A était de 3,5 heures, soit une efficacité observée de 35%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C11B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

[0213] Selon la formule de Colby (1) ci-dessous, le % d'efficacité attendue de la 11^{ème} composition selon l'invention IQ-11 était de 35% versus 70% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-11.

[0214] Ce 11^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa guianensis* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 11 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

[0215] Exemple 12 : Effet synergique de l'association du bêta-caryophyllène, l'huile essentielle d'eucalyptus citronné, l'huile de *Carapa quianensis* et de l'huile essentielle *Hyptis suaveolens*

[0216] Le tableau 12 ci-dessous détaille :

- les pourcentages massiques des constituants d'une 12^{ème} composition répulsive selon l'invention (« IQ-12 »), d'une 1^{ère} composition répulsive comparative (« C12A ») et d'une 2^{ème} composition répulsive comparative (« C12B ») de la 12^{ème} composition répulsive selon l'invention IQ-12 ;
- les temps de protection totale de ces 3 compositions IQ-12, C12A et C12B.

[0217]

Constituants (%)	Composition répulsive testée		
	IQ-12	C12A	C12B
alcool éthylique 95°	Qsp	Qsp	Qsp
huile essentielle d'eucalyptus citronné	10%	10%	0%
huile de <i>Carapa guianensis</i>	10%	10%	0%
poudre de vanilline	5%	5%	5%
bêta-caryophyllène	15%	15%	0%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	3%	0%	3%
Temps de protection totale	5,5 heures	3 heures	0 heure

Tableau 12 détaillant les constituants des compositions IQ-12, C12A et C12B et leur temps de protection totale

[0218] La 1^{ère} composition comparative (« C12A ») était une composition identique à la composition IQ-12 à l'exception qu'elle était dépourvue d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.

[0219] La 2^{ème} composition comparative (« C12B ») était une composition identique à la composition IQ-12, à l'exception qu'elle était dépourvue de bêta-caryophyllène, d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et d'huile de *Carapa guianensis*.

[0220] La synergie entre les constituants actifs, à savoir :

- le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné, de bêta-caryophyllène et d'huile de *Carapa guianensis* d'une part, et
- l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* d'autre part,

a été calculée par comparaison des résultats de temps de protection totale de la composition IQ-12 et des compositions comparatives C12A et C12B.

[0221] Le temps de protection totale de la composition IQ-12 était de 5,5 heures, soit une efficacité observée de 55%. Le temps de protection totale de la 1^{ère} composition comparative C12A était de 3 heures, soit une efficacité observée de 30%. Le temps de protection totale de la 2^{ème} composition comparative C12B était de 0 heure, soit une efficacité observée de 0%.

[0222] Selon la formule de Colby (1), le % d'efficacité attendue de la 12^{ème} composition selon l'invention IQ-12 était de 30% versus 55% qui est le pourcentage d'efficacité observée de ladite composition IQ-12.

[0223] Ce 12^{ème} exemple témoigne également de l'effet de synergie entre le mélange d'huile essentielle d'eucalyptus citronné et de bêta-caryophyllène, l'huile de *Carapa guianensis* et l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*. En d'autres termes, l'association d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* avec l'huile de *Carapa guianensis* et un mélange contenant de l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et du bêta-caryophyllène permet d'améliorer le temps de protection totale de la composition répulsive. Cet exemple 12 démontre tout l'intérêt de la présence de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens* dans la composition répulsive selon l'invention.

[0224] Exemple 13 :

[0225] Le tableau 13 ci-dessous détaille les pourcentages massiques des constituants d'une 13^{ème} composition répulsive selon l'invention (« IQ-13 »).

IQ-13	% massiques
eau	Qsp
gomme de xanthane	1%
hexyl décanol	3%
hexyldécyl laurate	3%
sucrose laurate	2%
cetyl stéaryl Alcool	1%
huile de <i>Carapa procera</i>	10%
huile essentielle d'eucalyptus citronné	15%
tocophérol	1%
acide sorbique	2%
poudre de vanilline	5%
huile essentielle d' <i>Hyptis suaveolens</i>	1%
bêta-caryophyllène	20%

Tableau 13 détaillant les constituants de la composition IQ-13

[0226] Le temps de protection totale de la 13^{ème} composition répulsive selon l'invention « IQ-13 » était de 10,5 heures. Une telle durée de protection totale n'a jamais été obtenue avec des compositions répulsives connues de l'état de l'art.

REVENDICATIONS

1. Composition répulsive contre des insectes comprenant au moins :
 - du *p*-menthane-3,8-diol (ci-après abrégé « PMD ») et/ou au moins une huile
 - 5 essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*,
 - au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,
 - un solvant,
 - au moins une huile choisie parmi les huiles végétales, les huiles synthétiques, les huiles
 - 10 héli-synthétiques, les huiles d'origine animale, les huiles minérales, les huiles siliconées et les huiles fluorées,caractérisée en ce qu'elle comprend en outre de l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*.
2. Composition répulsive selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'huile est choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis*, le beurre de
- 15 Karité, le Palm Kernel/Coco glucoside, le Coco-caprylate/caprates, le squalane végétal extrait de l'olive, l'huile de noix de coco, l'huile de coprah, l'huile de ricin, l'huile d'arachide et l'huile de tournesol, prise seule ou en mélange de celles-ci.
3. Composition répulsive selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'huile est choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis* et le Coco-
- 20 caprylate/caprates, prise seule ou en mélange de celles-ci.
4. Composition répulsive selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comprend :
 - l'huile essentielle d'eucalyptus citronné,
 - le bêta-caryophyllène,
 - au moins une huile choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa*
 - 25 *guianensis* et le Coco-caprylate/caprates,
 - l'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,
 - un solvant.
5. Composition répulsive selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le solvant est de l'eau ou un alcool.

6. Composition répulsive selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins un constituant additionnel choisi parmi les émulsifiants, les tensioactifs, les épaississants, les agents filmogènes, les gélifiants, les opacifiants, les stabilisateurs d'émulsion, les humectants, les antioxydants, les conservateurs, les parfums et les filtres ultra-violet, pris seul ou en mélange de ceux-ci.

7. Composition répulsive selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comprend, en pourcentages massiques exprimés par rapport à la masse totale de ladite composition :

- entre 5% et 30% de PMD et/ou au moins une huile essentielle choisie parmi l'huile essentielle d'eucalyptus citronné et l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus*,
- entre 5% et 30% d'au moins un agent répulsif choisi parmi le bêta-caryophyllène et l'eucalyptol,
- entre 5% et 30% d'au moins une huile choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis*, le beurre de Karité, le Palm Kernel/Coco glucoside, le Coco-caprylate/caprate, le squalane végétal extrait de l'olive, l'huile de noix de coco, l'huile de coprah, l'huile de ricin, l'huile d'arachide et l'huile de tournesol, prise seule ou en mélange de celles-ci,
- entre 0,5% et 10% d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,
- optionnellement entre 0,1% et 30% de l'au moins un constituant additionnel,
- Qsp de solvant, de préférence de l'eau ou un alcool.

8. Composition répulsive selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comprend, en pourcentages massiques exprimés par rapport à la masse totale de ladite composition :

- entre 5% et 30% d'huile essentielle d'eucalyptus citronné,
- entre 5% et 30% de bêta-caryophyllène,
- entre 5% et 30% d'au moins une huile choisie parmi l'huile de *Carapa procera*, l'huile de *Carapa guianensis* et le Coco-caprylate/caprate,
- entre 0,5% et 10% d'huile essentielle d'*Hyptis suaveolens*,

- optionnellement entre 0,1% et 30% de l'au moins un constituant additionnel,
- Qsp de solvant, de préférence de l'eau ou un alcool.

9. Procédé de traitement répulsif contre des insectes d'un matériau textile, caractérisé en ce qu'on pulvérise sur au moins une partie dudit matériau textile au moins une

5 composition répulsive selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.