

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication :

2 802 773

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

②1 N° d'enregistrement national :

99 16408

⑤1 Int Cl⁷ : A 01 N 65/00, B 27 K 3/34

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 UTILISATION DE DECHETS OU D'EXTRAITS DE BOIS EN TANT QU'INSECTICIDE.

②2 Date de dépôt : 23.12.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.06.01 Bulletin 01/26.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 03.01.03 Bulletin 03/01.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS Etablissement
public à caractère scientifique et technologique et
CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN
RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE
DEVELOPPEMENT — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : CLEMENT JEAN LUC, ROBERT
SYLVIE, FOUQUET DANIEL et ZAREMSKI ALBA.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : GROSSET FOURNIER ET
DEMACHY SARL.

FR 2 802 773 - B1



UTILISATION DE DECHETS OU D'EXTRAITS DE BOIS EN TANT QU'INSECTICIDE

5 La présente invention a pour objet l'utilisation de déchets ou d'extraits de bois, en tant qu'insecticide, et notamment pour lutter contre les insectes xylophages, tels que les termites.

La nature destructrice des termites qui ingèrent le bois de matériaux de construction, et des structures les plus diverses, est un fléau bien connu.

De nombreux travaux ont été réalisés pour la recherche de méthodes de lutte contre les termites. Parmi les produits chimiques les plus utilisés à titre d'insecticide, on peut citer les
10 organo-chlorés, les organo-phosphorés et les pyréthriinoïdes de synthèse.

Le brevet français FR 2 742 024 a pour objet un procédé de destruction de termitières, consistant à placer à proximité de la termitière des appâts constitués d'un support contenant du flufénoxuron ou ses dérivés actifs.

15 Le brevet français FR 2 563 696 a pour objet des compositions insecticides, notamment termiticides, à base de dérivés 2,5 disubstitués de la pyrrolidine et/ou de la pyrroline-1.

Depuis l'interdiction de l'utilisation de certains organochlorés et organophosphorés utilisés traditionnellement, le marché de la lutte contre les termites est en pleine expansion. Avec la mise en application de dispositions européennes, les interdictions d'utiliser des
20 produits chimiques nocifs pour l'environnement vont encore s'accroître. Ces interdictions sont également renforcées par les consommateurs qui privilégient les moyens plus respectueux de l'environnement, tels que les pièges, les antiappétants, les régulateurs de croissance etc ...

Le brevet européen EP 587 116 a pour objet un système de détection et de contrôle des termites à l'aide d'un piège souterrain, ledit système permettant de déterminer l'étendue de
25 l'infection causée par les termites, et le cas échéant, de contrôler ladite infection. Le système décrit dans cette référence permet de détecter l'activité des termites avant d'appliquer un pesticide, et ensuite d'appliquer un pesticide en des endroits bien localisés.

La demande internationale WO 93/23998 a pour objet des matrices contenant un produit
30 toxique, et des dispositifs pour contrôler l'activité des insectes nuisibles tels que les termites. Selon cette référence, l'introduction de produits chimiques nocifs dans l'environnement est réduite par l'utilisation de petites quantités de produits toxiques.

Cependant dans les pièges décrits dans ces références, seule une faible biodégradation des molécules chimiques de synthèse est observée. De plus, ces pièges présentent un manque

d'efficacité pour certaines espèces de termites, et notamment pour les espèces des zones tropicales.

D'autres molécules chimiques décrites à ce jour, destinées à lutter contre les termites sont uniquement des inhibiteurs de la synthèse de la chitine, empêchant ainsi les termites de muer (régulateurs de croissance), mais ne présentent pas d'autres effets vis-à-vis des termites, tels que des effets répulsifs ou antiappétants.

L'un des buts de l'invention est de fournir des insecticides plus respectueux de l'environnement par rapport aux insecticides chimiques traditionnels.

L'un des autres buts de l'invention est de fournir un moyen de lutte contre les termites permettant de préserver l'environnement, et présentant notamment des effets antiappétant, toxique et répulsif contre les termites.

La présente invention a pour objet l'utilisation de bois de la famille des Lauracées en tant qu'insecticide.

L'invention a plus particulièrement pour objet l'utilisation de bois du genre *Ocotea*, et notamment de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*), et/ou de bois du genre *Aniba*, et notamment de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*).

Dans ce qui suit, le bois du genre *Ocotea* et de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*) pourra encore être désigné par le nom commun « grignon », et le bois du genre *Aniba* et de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*) pourra être désigné par le nom commun « bois de rose ».

La Société Demanderesse a découvert, de façon inattendue, que les bois de la famille des Lauracées, et notamment le grignon, qui est un arbre fréquemment trouvé en Guyane et dans le bassin amazonien, et qui est très utilisé dans l'industrie du bois (meubles, charpentes etc...), ainsi que le bois de rose, qui est un arbre fréquemment trouvé en Amérique du Sud, et notamment en Guyane, et qui est très utilisé dans l'industrie cosmétique, pouvaient être utilisés dans la lutte contre les insectes, et notamment les insectes xylophages.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le bois est utilisé sous la forme de sous-produits de sciage tels que morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois.

Par « sous-produits de sciage » on entend les déchets de bois obtenus après sciage du bois tels que les morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois. Lesdits sous-produits de sciage de bois pourront encore être désignés dans ce qui suit par le terme « essence de bois ».

Par « morceaux de bois » on entend des parties ou parcelles de bois présentant une taille allant d'environ 0,5 cm à environ 15 cm d'épaisseur, d'environ 5 cm à environ 200 cm de longueur, et d'environ 4 cm à environ 20 cm de largeur par morceau.

Par « copeaux de bois » on entend des parcelles de bois de taille plus petite que les morceaux de bois, allant d'environ 0,5 mm à 5 mm d'épaisseur, d'environ 0,5 cm à environ 5 cm de longueur, et d'environ 0,5 cm à environ 4 cm de largeur par copeau.

Par « sciures de bois » on entend des particules de bois présentant une taille allant
5 d'environ 1 mm à environ 5 mm.

Par « poudres de bois » on entend des particules de bois de taille plus fine que celles des sciures de bois, allant d'environ 0,2 mm à environ 1 mm.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, le bois est utilisé sous la forme d'au moins un extrait de bois dans un solvant polaire ou non polaire ou un mélange de
10 solvants.

Par « solvant polaire », il faut comprendre tout solvant présentant une polarité allant d'environ 3,5 à environ 9, ladite polarité étant établie selon les normes définies dans « Godfrey, Norman B., « Solvent Selection via Miscibility Number », CHEMTECH, 359-363 (1972) », et notamment choisi dans le groupe constitué par :

- 15 - les alcools ayant de 1 à environ 8 atomes de carbone, tels que l'éthanol, le propanol, le butanol, l'alcool benzylique, le méthoxyéthanol ou leurs mélanges, et notamment le méthanol,
- les cétones ayant de 1 à environ 7 atomes de carbone, et notamment l'acétone, la méthyle éthyle cétone, le cyclohexanone ou leurs mélanges,
- les acétates d'alkyle ayant de 1 à environ 6 atomes de carbone, et notamment les
20 acétates de méthyle et d'éthyle ou leurs mélanges,
- le chlorure d'éthylène, le tétrahydrofurane (THF), le nitrobenzène, le benzonitrile, le p-dioxane, la pyridine, le nitroéthane, l'acétonitrile, l'acide acétique, le diméthylformamide (DMF), le diméthylsulfoxyde (DMSO), le formamide, l'eau ou leurs mélanges,
- ou un mélange d'au moins deux des susdits solvants.

25 Parmi les solvants non polaires pouvant être utilisés selon l'invention, on peut notamment citer le pentane, le dichlorométhane, le benzène, l'hexane, le toluène ou leur mélange.

Selon un autre mode de réalisation avantageux, l'invention a pour objet l'utilisation de bois telle que définie ci-dessus, notamment sous forme de sous-produits de sciage de bois ou
30 d'extraits de bois, pour lutter contre tout insecte xylophage, et notamment contre les isoptères tels que les termites, et contre les coléoptères tels que les vrillettes, les capricornes et les bostryches.

L'invention permet notamment de lutter contre les espèces de termites telles que *Coptotermes formosanus*, *Reticulitermes flavipes*, *R. hesperus*, *R. virginicus*, *R. tibialis* et

Heterotermes aureus, ainsi que les espèces de termites des familles Mastotermitidae (espèces *Mastotermes*), Hodotermitidae (espèces *Anacanthotermes*, *Zootermopsis*), Rhinotermitidae (espèces *Coptotermes*, *Heterotermes*, *Reticulitermes*, *Psammotermes*, *Prorhinotermes*, *Schedorrhinotermes*), Kalotermitidae (espèces *Glyptotermes*, *Neotermes*, *Cryptotermes*,
5 *Incisitermes*, *Kalotermes*, *Marginitermes*), Serritermitidae, Termitidae (espèces *Pericapritermes*, *Allodontermes*, *Microtermes*, *Odontotermes*, *Nasutitermes*, *Termes*, *Amitermes*, *Globitermes*, *Microcerotermes*), Termopsidae (espèces *Hodotermopsis*, *Zootermopsis*).

Selon un mode de réalisation avantageux, l'invention est particulièrement appropriée
10 pour lutter contre les termites des zones tempérées et tropicales, et notamment les termites souterrains, tels que les espèces des genres *Reticulitermes*, *Heterotermes* et *Coptotermes*.

L'invention a également pour objet un extrait de bois provenant de la famille des Lauracées, et notamment du genre *Ocotea*, et en particulier de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*)
15 et/ou notamment du genre *Aniba*, et en particulier de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*) dans un solvant polaire ou non polaire ou un mélange de solvants.

Par « solvant polaire », il faut comprendre tout solvant présentant une polarité allant d'environ 3,5 à environ 9, ladite polarité étant établie selon les normes définies dans « Godfrey, Norman B., « Solvent Selection via Miscibility Number », CHEMTECH, 359-363 (1972) », et notamment choisi dans le groupe tel que défini ci-dessus.

20 Par « solvant non polaire », il faut notamment comprendre ceux choisis dans le groupe tel que défini ci-dessus.

Selon un mode de réalisation avantageux, l'invention a pour objet des extraits méthanoliques de bois provenant de la famille des Lauracées, et notamment des extraits méthanoliques d'*Ocotea rubra* (grignon) et/ou d'*Aniba parviflora* (bois de rose).

25 Lesdits extraits méthanoliques d'*Ocotea rubra* et/ou d'*Aniba parviflora* permettent de lutter contre les termites, et notamment les termites souterrains des zones tempérées et tropicales.

La présente invention a encore pour objet une composition insecticide, notamment termicide, caractérisée en ce qu'elle contient des sous-produits de sciage de bois tels que
30 morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois provenant de la famille des Lauracées, et notamment du genre *Ocotea*, et en particulier de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*) et/ou notamment du genre *Aniba*, et en particulier de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*).

L'invention a également pour objet une composition insecticide, notamment termiticide, contenant au moins un extrait de bois dans un solvant polaire ou non polaire ou un mélange de solvants, tel que défini ci-dessus.

Par « composition insecticide », on entend une composition pour lutter contre les insectes ravageurs, et notamment contre les insectes xylophages, tels que ceux définis ci-dessus.

Par « composition termiticide », on entend une composition pour lutter contre les termites, tels que ceux appartenant aux espèces énumérées ci-dessus.

Les compositions insecticides selon l'invention présentent des effets répulsif, toxique et antiappétant contre les termites, et notamment les termites souterrains des zones tempérées et tropicales.

L'un des intérêts d'un extrait de bois dans un solvant polaire ou non polaire, ou un mélange de solvants, tel que défini ci-dessus, est qu'il peut servir à imprégner un support. A ce titre, l'invention a également pour objet un support imprégné d'un extrait dans un solvant polaire ou non polaire ou un mélange de solvants, tel que défini ci-dessus, ou d'une composition contenant au moins un extrait, telle que définie ci-dessus, caractérisé en ce qu'il contient de la cellulose, et est notamment choisi dans le groupe constitué par le bois tel que les conifères (par exemple pin sylvestre, pin maritime), les feuillus (par exemple peuplier), le papier, les éthers ou esters de cellulose tels que la méthylcellulose, l'hydroxypropylméthylcellulose et l'hydroxybutylméthylcellulose, ou en ce qu'il contient des matières plastiques telles que le polypropylène, le polyuréthane, le polyéthylène, le polychlorure de vinyle (PVC).

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le bois impliqué dans le support est utilisé sous la forme de sous-produits de sciage de bois non répulsifs vis-à-vis des termites. Par « sous-produits de sciage de bois », il faut entendre les morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois tels que définis ci-dessus. Par « bois non répulsif vis-à-vis des termites », il faut entendre les bois tels que définis ci-dessus (par exemple les conifères, les feuillus).

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, les matières plastiques impliquées dans le support sont utilisées sous la forme de mousses expansées, ou sous la forme de particules de matières plastiques présentant des tailles allant d'environ 0,2 mm à environ 5 mm. Par « mousses expansées », il faut entendre les mousses rigides, et notamment celles convenant pour l'isolation dans le bâtiment.

De façon avantageuse, le support tel que défini ci-dessus est imprégné d'une quantité d'extrait provenant d'une quantité de bois supérieure à environ un dixième de la quantité de support, et notamment d'une quantité d'extrait provenant d'une quantité de bois variant d'environ un dixième à environ 100 fois la quantité de support.

5 Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le support contenant de la cellulose est du papier, notamment celui convenant pour la filtration sur entonnoir Büchner ou flacon Büchner, ou du pin sylvestre, et est imprégné d'un extrait méthanolique d'*Ocotea rubra* (grignon) et/ou d'*Aniba parviflora* (bois de rose).

A titre d'exemple, pour un support de bois pin sylvestre, la quantité imprégnée d'extrait de bois dans un solvant polaire ou non polaire selon l'invention est, pour une efficacité optimale, de 200 g par m² de support.

L'invention a encore pour objet l'utilisation d'un extrait dans un solvant polaire ou non polaire ou un mélange de solvants, tel que défini ci-dessus, ou d'une composition contenant au moins un extrait telle que définie ci-dessus, sous une forme appropriée à une application par pulvérisation.

15 Ainsi, les extraits ou compositions contenant lesdits extraits tels que définis ci-dessus pourront par exemple être utilisés dans un aérosol.

Pour préparer un extrait dans un solvant polaire ou non polaire ou un mélange de solvants, tel que défini ci-dessus, ou un extrait entrant dans une composition telle que définie ci-dessus, on peut avoir recours à un procédé d'extraction par immersion ou à un procédé d'extraction par lixiviation, comme par exemple la percolation. Ces différents procédés d'extraction font appel à l'utilisation d'un solvant, et seront dénommés ci-après « procédé d'extraction par solvant ».

Le procédé d'extraction par solvant comprend généralement les étapes suivantes :

25 ♦ on extrait des sous-produits de sciage de bois tels que morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois provenant de la famille des Lauracées, et notamment du genre *Ocotea*, et en particulier de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*) et/ou notamment du genre *Aniba*, et en particulier de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*), à l'aide d'au moins un solvant polaire ou non polaire, ledit solvant polaire présentant notamment une polarité allant d'environ 3,5 à environ 9 (établie selon les normes définies dans « Godfrey, Norman B., « Solvent Selection via Miscibility Number », CHEMTECH, 359-363 (1972) »), et notamment choisi dans le groupe tel que défini ci-dessus, ledit solvant non polaire étant notamment choisi dans le groupe constitué par le pentane, le dichlorométhane, le benzène, l'hexane, le toluène ou leur mélange,

pendant un temps variant d'environ 10 minutes à environ 36 heures, à une température variant d'environ 10°C à environ 80°C pour obtenir un mélange comportant lesdits sous-produits de sciage du bois,

♦ on élimine les sous-produits de sciage du bois du mélange obtenu à l'étape précédente, notamment par filtration, pour obtenir l'extrait de l'invention,

♦ on évapore éventuellement l'extrait obtenu à l'étape précédente afin d'obtenir un extrait sec ou concentré.

A titre d'exemple, selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, lorsque le solvant d'extraction utilisé est le pentane, l'extraction est effectuée à une température variant d'environ 20°C à environ 25 °C, pendant un temps suffisant pour obtenir une suspension dont la couleur reste constante pendant au moins 1 heure. Pour fixer les idées, la durée de l'extraction est d'environ 8 heures à environ 12 heures. La suspension ainsi obtenue est filtrée pour obtenir l'extrait selon l'invention. L'extrait obtenu est éventuellement évaporé à une température comprise entre environ 20°C à environ 45°C, pour obtenir un extrait sec ou concentré. Ledit extrait sec ou concentré pourra ensuite être dilué dans le solvant d'extraction afin de pouvoir être imprégné sur un support.

Les morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois sont obtenus à partir des bois provenant de la famille des Lauracées, et notamment de *Ocotea rubra* (grignon) et/ou d'*Aniba parviflora* (bois de rose), par n'importe quel procédé approprié, et notamment par sciage du bois.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les rapports entre les quantités de sous-produits de sciage de bois tels que définis ci-dessus et les quantités de solvant d'extraction (polaire ou non polaire) varient d'environ 1/3 à environ 1/10.

A titre d'exemple, les quantités de sous-produits de sciage de bois varient d'environ 1 g à environ 200 g de bois, et notamment d'environ 2 g à environ 25 g de bois, pour environ 20 ml à environ 1000 ml de solvant, et notamment environ 50 ml à environ 100 ml de solvant tel que défini ci-dessus.

Plus particulièrement, le procédé de préparation est caractérisé en ce que l'on extrait des sous-produits de sciage de bois tels que les poudres de bois, à l'aide de méthanol, en une quantité variant d'environ 2 g à environ 10 g de poudre de bois, pour environ 20 ml à environ 50 ml de méthanol, pendant un temps variant d'environ 10 heures à environ 24 heures, à une température variant d'environ 10°C à environ 30°C.

A l'échelle industrielle, on pourra par exemple utiliser environ 1000 kg de sous-produits de sciage du bois pour environ 5 m³ de solvant d'extraction.

L'invention concerne également une composition insecticide, notamment termicide, contenant un extrait susceptible d'être obtenu selon un procédé d'extraction par solvant tel que décrit ci-dessus.

5 Description des figures

La **figure 1** illustre l'effet toxique de différents extraits de bois *Aniba parviflora* (bois de rose) sur les termites *Reticulitermes santonensis* (R.s) et *Heterotermes indicola* (H.i).

L'axe de ordonnées représente le taux de mortalité (en %) des termites R.s et H.i après
10 30 heures.

Les histogrammes représentent respectivement, en allant de gauche à droite sur l'axe des abscisses, le pourcentage de mortalité :

- de R.s lorsque l'on utilise du méthanol seul,
- de H.i lorsque l'on utilise du méthanol seul,
- 15 - de R.s lorsque l'on utilise un extrait méthanolique d'*Aniba parviflora*,
- de H.i lorsque l'on utilise un extrait méthanolique d'*Aniba parviflora*,
- de R.s lorsque l'on utilise du pentane seul,
- de H.i lorsque l'on utilise du pentane seul,
- de R.s lorsque l'on utilise un extrait au pentane d'*Aniba parviflora*,
- 20 - de H.i lorsque l'on utilise un extrait au pentane d'*Aniba parviflora*,
- de R.s lorsque l'on utilise du diclorométhane seul,
- de H.i lorsque l'on utilise du diclorométhane seul,
- de R.s lorsque l'on utilise un extrait au dichlorométhane d'*Aniba parviflora*,
- de H.i lorsque l'on utilise un extrait au dichlorométhane d'*Aniba parviflora*.

25

La **figure 2** compare les effets répulsifs des différentes essences de bois (témoin : pin sylvestre, grignon et rose) sur les termites *R. santonensis* après 1 jour de mise en contact des termites avec les essences de bois.

Les histogrammes blanc représentent la répartition des galeries de termites R.s dans le
30 témoin (pin sylvestre) (centre : 0 cm) et autour du témoin, à savoir à une distance de 2, 3, 4 cm de la sciure centrale, et à la périphérie, à savoir à une distance de la sciure centrale supérieure à 4 cm jusqu'au bord de la boîte de Pétri.

Les histogrammes noir représentent la répartition des galeries de termites R.s dans *Ocotea rubra* (centre) et autour de *Ocotea rubra*, à savoir à une distance de 2, 3, 4 cm de la

sciure centrale, et à la périphérie, à savoir à une distance de la sciure centrale supérieure à 4 cm jusqu'au bord de la boîte de Pétri.

Les histogrammes gris représentent la répartition des galeries de termites R.s dans *Aniba parviflora* (centre) et autour de *Aniba parviflora* (à une distance de 2, 3, 4 cm de la sciure centrale, ou à la périphérie).

(— : intervalle de confiance pour une probabilité de 95%)

La **figure 3** compare les effets répulsifs des différentes essences de bois (témoin : peuplier, grignon et rose) sur les termites *H. indicola* après 1 jour de mise en contact des termites avec les essences de bois.

Les histogrammes blanc représentent la répartition des galeries de termites H.i dans le témoin (peuplier) (centre : 0 cm) et autour du témoin (à une distance de 2, 3, 4 cm de la sciure centrale, ou à la périphérie). Les histogrammes noir représentent la répartition des galeries de termites H.i dans *Ocotea rubra* (centre) et autour de *Ocotea rubra* (à une distance de 2, 3, 4 cm de la sciure centrale, ou à la périphérie). Les histogrammes gris représentent la répartition des galeries de termites H.i dans *Aniba parviflora* (centre) et autour de *Aniba parviflora* (à une distance de 2, 3, 4 cm de la sciure centrale, ou à la périphérie).

Les « groupes » d'histogrammes blanc, noir et gris représentent respectivement, de gauche à droite, la répartition des galeries de termites (a) dans le bois (0 cm), à (b) 2 cm du bois, (c) 3 cm du bois, (d) 4 cm du bois et, (e) à la périphérie du bois (à savoir à une distance de la sciure centrale supérieure à 4 cm jusqu'au bord de la boîte de Pétri).

(— : intervalle de confiance pour une probabilité de 95%)

La **figure 4** représente l'effet antiappétant des extraits selon l'invention sur les termites *R. santonensis* (R.s) et *H. indicola* (H.i), en fonction de la nature de l'extrait méthanolique.

L'axe des abscisses représente le temps en jours et l'axe des ordonnées représente la surface consommée (en %) du support.

La courbe avec les losanges noirs (◆) représente la consommation du témoin, à savoir du support non imprégné (papier Whatman seul). La courbe avec les carrés noirs (■) représente la consommation du support imprégné de méthanol seul.

La courbe avec les triangles blancs (Δ) représente la consommation par *R. santonensis* du support imprégné d'un extrait de Rose.

La courbe avec les croix (x) représente la consommation par *R. santonensis* du support imprégné d'un extrait de Grignon.

La courbe avec les étoiles (*) représente la consommation par *H. indicola* du support imprégné d'un extrait de Rose.

5 La courbe avec les ronds noirs (●) représente la consommation par *H. indicola* du support imprégné d'un extrait de Grignon.

La **figure 5** représente la comparaison de la consommation de la cellulose par les termites du genre *R. santonensis* et *H. indicola* avec et sans extrait de *Aniba parviflora* (bois
10 de rose) après 7 jours de mise en contact des termites avec les supports imprégnés d'extraits selon l'invention.

La figure 5 représente plus particulièrement de gauche à droite :

- la consommation (en %), par *H. indicola*, du papier imprégné par un extrait méthanolique d'*Aniba parviflora* (la croix symbolise 0% de consommation),
- 15 - la consommation (en %), par *H. indicola*, du papier imprégné de méthanol seul (témoin) (représentée par un histogramme),
- la consommation (en %), par *R. santonensis*, du papier imprégné par un extrait méthanolique d'*Aniba parviflora* (la croix symbolise 0% de consommation),
- la consommation (en %), par *R. santonensis*, du papier imprégné de méthanol seul
20 (témoin) (représentée par un histogramme).

A) METHODOLOGIE

Les supports utilisés dans les exemples ci-dessous, destinés à être imprégnés des extraits selon l'invention, sont encore appelés « substrats » et sont constitués de papier Whatman
25 n°42.

Les extraits définis dans les exemples ci-dessous ont été préparés à partir de 100 g de bois (*Aniba parviflora* : rose ou *Ocotea rubra* : grignon) pour 500 ml de solvant (méthanol, pentane ou dichlorométhane) de la manière décrite ci-dessus. Lors de leur utilisation sur un support, les extraits sec de rose ou de grignon précédemment obtenus sont dilués en présence
30 de 25 µl solvant (méthanol, pentane ou dichlorométhane) : on imprègne 1 cm² de papier Whatman n° 42 avec 25 µl d'extrait selon l'invention.

Les sous-produits de sciage de bois utilisés dans les exemples ci-dessous (encore appelés « essences de bois ») se trouvent sous la forme de sciure de bois.

I. Effet toxique

1) Avec la sciure de bois

5 Mesure du pourcentage de mortalité, pour des essais menés en boîtes de Pétri, à raison de 50 termites ouvriers par boîte (5 essais par type de bois), sur sciure humidifiée d'*Ocotea rubra* et d'*Aniba parviflora*.

Témoins : 50 termites sur papier filtre sans cendre imbibée d'eau par boîte de Pétri pour *Reticulitermes santonensis* (R.s) et sur sciure de peuplier pour *Heterotermes indicola* (H.i).

10

2) Avec les extraits de bois

Les différentes étapes de préparation des extraits selon l'invention sont les suivantes :

- extraction dans 3 solvants : méthanol, pentane et dichlorométhane. L'extraction se fait
- 15 à froid durant 12 heures sous agitation avec le ratio 1/5 (100 g de bois pour 500 g de solvant),
- filtration,
- réduction sous azote (si possible entre 10 ml et 1 ml).

Extraction à l'aide du méthanol

20 Les extractions des bois (*Ocotea rubra*, *Aniba parviflora*) sont effectuées au méthanol par agitation pendant 12 h, puis on évapore le mélange obtenu et on pèse l'extrait sec obtenu.

Les extraits méthanoliques sec ainsi obtenus sont déposés sur des carrés de papier Whatman (N° 42) de 1 cm², d'un poids de 10 mg, à raison de 10 mg (10µl de méthanol) d'équivalent bois (dilution 0), 1 mg (dilution 1/10^{ème}) et 0,1 mg (dilution 1/100^{ème}).

25 Les termites ouvriers sont répartis à 50 par boîte et 5 boîtes par essai dans des boîtes de Pétri contenant 10 g de sable de Fontainebleau humidifiés par 2,5 mg d'eau.

Chaque boîte contient également un carré de papier imbibé de l'extrait méthanolique : les 2 bois et leurs dilutions au 1/10^{ème} et 1/100^{ème}, les témoins (papier Whatman seul) et les contrôles (méthanol seul).

30

Extraction à l'aide du pentane

Les extractions des bois (*Ocotea rubra*, *Aniba parviflora*) sont effectuées au pentane par agitation pendant 12 h, puis on évapore le mélange obtenu et on pèse l'extrait sec obtenu.

Les extraits sec obtenus sont déposés sur des carrés de papier Whatman (N° 42) de 1 cm², d'un poids de 10 mg, à raison de 10 mg (25µl de pentane) d'équivalent bois (dilution 0), 1 mg (dilution 1/10^{ème}) et 0,1 mg (dilution 1/100^{ème}).

Les termites ouvriers sont répartis à 50 par boîte et 5 boîtes par essai dans des boîtes de Pétri contenant 10 g de sable de Fontainebleau humidifiés par 2,5 mg d'eau.

Chaque boîte contient également un carré de papier imbibé de l'extrait au pentane : les 2 bois et leurs dilutions au 1/10^{ème} et 1/100^{ème}, les témoins (papier Whatman seul) et les contrôles (pentane seul).

10 Extraction à l'aide du dichlorométhane

Les extractions des bois (*Ocotea rubra*, *Aniba parviflora*) sont effectuées au dichlorométhane par agitation pendant 12 h, puis on évapore le mélange obtenu et on pèse l'extrait sec obtenu.

Les extraits sec obtenus sont déposés sur des carrés de papier Whatman (N° 42) de 15 cm², d'un poids de 10 mg, à raison de 10 mg (25µl de dichlorométhane) d'équivalent bois (dilution 0), 1 mg (dilution 1/10^{ème}) et 0,1 mg (dilution 1/100^{ème}).

Les termites ouvriers sont répartis à 50 par boîte et 5 boîtes par essai dans des boîtes de Pétri contenant 10 g de sable de Fontainebleau humidifiés par 2,5 mg d'eau.

Chaque boîte contient également un carré de papier imbibé de l'extrait au 20 dichlorométhane : les 2 bois et leurs dilutions au 1/10^{ème} et 1/100^{ème}, les témoins (papier Whatman seul) et les contrôles (dichlorométhane seul).

II. Effet répulsif

25 1) Avec la sciure de bois

Dans des boîtes de Pétri de 10 cm de diamètre, 30g de sable de Fontainebleau sont imbibés de 7,5 ml d'eau. Un puits central, creusé dans le sable, contient 2g de sciure des 2 bois et du témoin (*Pinus sylvestris*). Les termites ouvriers sont répartis dans les boîtes à raison 30 de 50 par boîte et 5 boîtes par essai.

L'effet répulsif est apprécié par l'observation de termites dans la sciure, au centre, et par le nombre et la répartition des galeries dans le sable. Le nombre de galeries qui coupent des cercles concentriques situés à 2, 3 ou 4 cm de la sciure centrale a été mesuré.

2) Avec les extraits de bois

La mesure du nombre de galeries est effectuée dans les mêmes conditions que pour la sciure de bois, après 3 jours de mise en contact des termites avec les supports imprégnés d'extraits de bois, car les résultats obtenus pour les effets répulsifs des sciures de bois montrent que cette répartition est significative après ce temps d'expérience.

III. Effet antiappétant

10 Avec les extraits de bois

Les extraits obtenus sont déposés sur des carrés de papier Whatman de 1 cm², d'un poids de 10 mg, à raison de 10 mg d'équivalent bois (dilution 0), 1 mg (dilution 1/10^{ème}) et 0,1 mg (dilution 1/100^{ème}).

15 Dans des boîtes de Pétri de 5 cm de diamètre, 10 g de sable de Fontainebleau sont imbibés de 2,5 ml d'eau. On dépose un papier dans chaque boîte, pour chaque dilution (0, 1/10^{ème}, 1/100^{ème}), chaque solvant et chaque bois et à raison de 5 boîtes par essai.

Les termites ouvriers sont répartis à 50 par boîte.

L'effet anti-appétant est évalué par mesure de la surface de papier consommé en fonction du temps.

IV. Tests de choix

25 Avec les extraits de bois

Les résultats précédents obtenus lors des tests de répulsivité pour les extraits de l'invention ont conduit à utiliser l'extrait méthanolique de Rose (*Aniba parviflora*) pour le test de choix.

30 Dans des boîtes de Pétri de 5 cm de diamètre, 10 g de sable de Fontainebleau sont imbibés de 2,5 ml d'eau. On dépose dans chaque boîte 2 carrés de papier Whatman de 1 cm² (10 mg), le premier imprégné de méthanol, le second imprégné d'un extrait méthanolique concentré. Un volume d'extrait correspondant à 10 mg de bois est déposé sur le papier, à raison de 5 boîtes par essai.

Les termites ouvriers sont répartis à 50 par boîte.

La surface de papier consommé est mesurée après 7 jours de mise en contact des termites avec les supports imprégnés d'extraits selon l'invention.

B) RESULTATS et CONCLUSIONS

5

I. Effet toxique

1) Avec la sciure de bois

10 Les termites ne creusent pas de galerie dans la sciure, quel que soit le bois.

Des mouvements anarchiques et rapides sont observés sur chaque type de bois quelques minutes après le début de l'expérience. Les mouvements sont lents après 12 heures de mise en contact des termites avec la sciure de bois.

15 Le **tableau 1** ci-dessous illustre l'effet toxique par contact des différentes essences de bois (grignon et rose) sur les termites des espèces R.s et H.i ; les chiffres indiqués représentent le pourcentage de mortalité avec un intervalle de confiance pour une probabilité de 95%.

Tableau 1

Temps (jours)	0	0,5	1	1,5	2	3	5	10
Témoin	0 ± 0	0 ± 0	1,6 ± 1,5	4 ± 0,6	7,2 ± 2,7	19,6 ± 3,4	61,2 ± 5,5	80,8 ± 4,4
Grignon (H.i)	0 ± 0	0 ± 0	3,2 ± 1,6	75,2 ± 5,1	90,4 ± 3,4	98,4 ± 1,5	100 ± 0	100 ± 0
Rose (H.i)	0 ± 0	34,8 ± 6,2	68,8 ± 11,3	81,8 ± 3,1	96,6 ± 4,7	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0
Grignon (R.s)	0 ± 0	63,6 ± 28,4	87,2 ± 19,3	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0
Rose (R.s)	0 ± 0	76,8 ± 11,3	97,2 ± 2,0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0

20 Conclusion :

Les mesures du pourcentage de mortalité montrent un effet maximal de toxicité avec les extraits *Aniba parviflora*.

2) Avec les extraits de bois

25

Afin d'affiner les résultats obtenus pour la sciure de bois, l'effet toxique est étudié sur les termites avec les différents extraits de l'essence la plus toxique qui est *Aniba parviflora*.

Après 30 heures, les résultats montrent que l'effet maximal est obtenu avec les extraits méthanoliques (**figure 1**).

II. Effet répulsif

1) Avec la sciure de bois

5 Les **tableaux 2, 3 et 4** ci-dessous illustrent l'effet répulsif de différentes essences de bois sur les termites *R. santonensis* (R.s) et *H. indicola* (H.i).

Plus particulièrement, **le tableau 2** représente la répartition des galeries de termites H.i et R.s dans le témoin au jour 0, et après 1 jour, 2 jours, 3 jours et 4 jours de mise en contact des termites avec la sciure de bois. Pour les termites H.i, le témoin est le pin sylvestre, et pour
10 R.s le témoin est le peuplier.

15

20

25

30

Tableau 2

<i>temps(jours)</i>	Moyenne écart-type coeff-variation	0	2cm	3cm	4cm	Périphérie
0 jours	<i>moy0/Hi</i>	000	000	000	000	000
	<i>écart-type</i>	000	000	000	000	000
	<i>coeff-vari</i>	000	000	000	000	000
	<i>moy0/RS</i>	000	000	000	000	000
	<i>écart-type</i>	000	000	000	000	000
	<i>coeff-vari</i>	000	000	000	000	000
1 jour	<i>moyenne1/Hi</i>	0 01	0 03	0 04	0 04	0 02
	<i>écart-type</i>	0 01	0 02	0 02	0 02	0 01
	<i>coeff-vari</i>	0 01	0 01	000	0 01	0 01
	<i>moyenne1/RS</i>	0 03	0 04	0 05	0 07	0 03
	<i>écart-type</i>	0 01	0 01	0 03	0 04	0 01
	<i>coeff-vari</i>	000	000	0 01	0 01	000
2 jours	<i>moyenne2/Hi</i>	1,4	0 03	3,6	3,6	2,2
	<i>écart-type</i>	0 01	0 02	0 02	0 02	0 01
	<i>coeff-vari</i>	64%	59%	42%	54%	59%
	<i>moyenne2/RS</i>	0 03	0 05	0 05	0 08	0 02
	<i>écart-type</i>	0 02	0 03	0 03	0 04	0 01
	<i>coeff-vari</i>	0 01	0 01	0 01	000	0 01
3 jours	<i>moyenne3/Hi</i>	1,4	2,8	3,8	3,6	2,6
	<i>écart-type</i>	0 01	0 02	0 01	0 02	0 02
	<i>coeff-vari</i>	64%	59%	34%	54%	70%
	<i>moyenne3/RS</i>	0 04	0 05	0 06	0 08	0 03
	<i>écart-type</i>	0 01	0 03	0 04	0 04	0 01
	<i>coeff-vari</i>	000	0 01	0 01	0 01	000
4 jours	<i>moyenne4/Hi</i>	0 01	0 03	0 04	0 04	0 03
	<i>écart-type</i>	0 01	0 02	0 01	0 02	0 02
	<i>coeff-vari</i>	0 01	0 01	000	0 01	0 01
	<i>moyenne4/RS</i>	0 04	0 05	0 06	0 1 0	0 04
	<i>écart-type</i>	0 01	0 01	0 04	0 04	0 01
	<i>coeff-vari</i>	000	000	0 01	000	000

Le tableau 3 représente la répartition des galeries de termites H.i et R.s dans *Ocotea rubra* (grignon), au jour 0, et après 1 jour, 2 jours, 3 jours et 4 jours de mise en contact des termites avec la sciure de bois.

Tableau 3

temps en jours	Moyenne écart-type coeff-variation	0	2cm	3cm	4cm	Périphérie
0 jours	moy0/Hi	000	000	000	000	000
	écart-type	000	000	000	000	000
	coeff-vari	000	000	000	000	000
	moy0/RS	000	000	000	000	000
	écart-type	000	000	000	000	000
	coeff-vari	000	000	000	000	000
1 jour	moy1/Hi	000	000	0 02	0 05	0 05
	écart-type	000	000	0 01	0 01	0 02
	coeff-vari	000	000	0 01	000	000
	moy1/RS	000	000	0 01	0 02	0 02
	écart-type	000	000	0 01	0 02	0 02
	coeff-vari	000	0 02	0 01	0 01	0 01
2 jours	moy2/Hi	000	000	0 02	0 05	0 05
	écart-type	000	000	0 01	0 01	0 02
	coeff-vari	000	000	0 01	000	000
	moy2/RS	000	000	0 02	0 04	0 03
	écart-type	000	0 01	0 02	0 05	0 03
	coeff-vari	000	000	0 01	0 01	0 01
3 jours	moy-3/Hi	000	000	0 02	0 05	0 05
	écart-type	000	000	0 01	0 01	0 02
	coeff-vari	000	0 02	0 01	000	000
	moy3/RS	000	000	0 02	0 04	0 03
	écart-type	000	0 01	0 03	0 05	0 04
	coeff-vari	000	000	0 02	0 01	0 01
4 jours	moy4/Hi	000	000	0 02	0 05	0 05
	écart-type	000	000	0 01	0 02	0 02
	coeff-vari	000	0 02	000	000	000
	moy4/RS	000	000	0 02	0 05	0 04
	écart-type	000	000	0 02	0 06	0 04
	coeff-vari	0	0	0,9	0 01	0,6

Le tableau 4 représente la répartition des galeries de termites H.i et R.s dans *Aniba parviflora*, au jour 0, et après 1 jour, 2 jours, 3 jours et 4 jours de mise en contact des termites avec la sciure de bois.

Tableau 4

temps(jours)	Moyenne écart-type coeff-vari	0	2cm	3cm	4cm	Périphérie
0 jours	moy0/Hi	000	000	000	000	000
	écart-type	000	000	000	000	000
	moy0/RS	000	000	000	000	000
	écart-type	000	000	000	000	000
1 jour	moy1/Hi	000	0 02	0 04	0 04	0 04
	écart-type	000	0 01	0 01	000	0 01
	coeff-vari	000	0 01	000	000	000
	moy1/RS	000	0 03	0 05	0 06	0 05
	écart-type	000	0 01	0 02	0 02	0 01
	coeff-vari	000	000	000	000	000
2 jours	moy2/Hi	000	0 02	0 04	0 04	0 04
	écart-type	000	0 01	0 01	000	0 01
	coeff-vari	000	0 01	000	000	000
	moy2/RS	000	0 04	0 05	0 08	0 06
	écart-type	000	0 01	0 02	0 02	0 01
	coeff-vari	000	000	000	000	000
3 jours	moy-3/Hi	000	0 02	0 04	0 04	0 04
	écart-type	000	0 01	0 01	000	0 01
	coeff-vari	000	0 01	000	000	000
	moy3/RS	000	0 04	0 06	0 09	0 06
	écart-type	000	0 01	0 01	0 02	0 01
	coeff-vari	000	000	000	000	000
4 jours	moy4/Hi	000	0 02	0 04	0 04	0 04
	écart-type	000	0 01	0 01	000	0 01
	coeff-vari	000	0 01	000	000	000
	moy4/RS	000	0 05	0 06	0 09	0 06
	écart-type	000	0 01	0 02	0 01	000
	coeff-vari	000	000	000	000	000

La répartition des galeries de termites R.s dans le témoin (pin sylvestre), *Ocotea rubra*,
 5 *Aniba parviflora* après 1 jour de mise en contact des termites avec la sciure est illustrée par la
figure 2. La répartition des galeries de termites H.i dans le témoin (peuplier), *Ocotea rubra*,
Aniba parviflora après 1 jour de mise en contact des termites avec la sciure est illustrée par la
figure 3.

Les deux essences (*Ocotea rubra* et *Aniba parviflora*) ont un effet répulsif très net par rapport au témoin. La comparaison des résultats obtenus après 1 et 8 jours de mise en contact des termites avec la sciure pour *Reticulitermes santonensis*, et après 1 et 5 jours de mise en contact des termites avec la sciure pour *Heterotermes indicola*, montre que l'effet maximal est obtenu avec *Ocotea rubra* (Grignon).

2) Avec les extraits de bois

Le **tableau 5** ci-dessous représente une étude comparative de l'effet répulsif après 3 jours de mise en contact des termites avec le support imprégné d'un extrait de l'invention, sur les termites *R. santonensis*, des extraits d'*Ocotea rubra* (grignon) en fonction de la nature du solvant utilisé.

Les chiffres indiqués représentent le nombre et la répartition des galeries dans le dispositif expérimental décrit ci-dessus (avec un intervalle de confiance pour 95%).

On compare l'effet répulsif d'un extrait grignon/pentane par rapport au pentane seul (témoin), d'un extrait grignon/dichlorométhane par rapport au dichlorométhane seul (témoin), d'un extrait grignon/méthanol par rapport au méthanol seul (témoin).

Tableau 5

Répartition	0 cm	2 cm	3 cm	4 cm	Périph
Pentane seul	0 ± 0	2,6 ± 1,5	5,8 ± 3,1	7,2 ± 3,8	1,8 ± 0,7
Grignon dans pentane	0 ± 0	2,2 ± 0,7	4,2 ± 2,4	4,2 ± 1,6	2,0 ± 1,2
Méthanol	0 ± 0	6,8 ± 3,2	9,2 ± 3,4	13,8 ± 4,6	2,2 ± 0,9
Grignon dans méthanol	0 ± 0	0,2 ± 0,4	0,4 ± 0,5	1,4 ± 1,4	0,6 ± 0,7
Dichlorométhane	0 ± 0	2,8 ± 0,7	7,4 ± 1,2	10,0 ± 4,2	2,0 ± 0,8
Grignon dans dichlorométhane	0 ± 0	1,8 ± 1,4	4,2 ± 3,2	4,4 ± 2,6	1,6 ± 0,5

20

Le **tableau 6** ci-dessous représente une étude comparative de l'effet répulsif après 3 jours de mise en contact des termites avec le support imprégné d'un extrait de l'invention, sur les termites *H. indicola*, des extraits d'*Ocotea rubra* (grignon) en fonction de la nature du solvant utilisé.

25

Les chiffres indiqués représentent le nombre et la répartition des galeries dans le dispositif expérimental décrit ci-dessus (avec un intervalle de confiance pour 95%).

On compare l'effet répulsif d'un extrait grignon/pentane par rapport au pentane seul (témoin), d'un extrait grignon/dichlorométhane par rapport au dichlorométhane seul (témoin), d'un extrait grignon/méthanol par rapport au méthanol seul (témoin).

5 Tableau 6

Répartition	0 cm	2 cm	3 cm	4 cm
Pentane seul	2,6 ± 0,5	9,2 ± 0,7	6,6 ± 1,0	5,0 ± 0,6
Grignon dans pentane	0 ± 0	3,0 ± 0,6	3,0 ± 0,6	4,0 ± 0,6
Méthanol	3,2 ± 0,4	3,2 ± 0,4	2,2 ± 0,4	3,6 ± 0,5
Grignon dans méthanol	0 ± 0	1,4 ± 0,5	1,4 ± 0,5	2,4 ± 0,5
Dichlorométhane	3,2 ± 0,4	3,0 ± 0,6	3,2 ± 0,4	3,8 ± 0,4
Grignon dans dichlorométhane	0 ± 0	1,8 ± 0,4	2,2 ± 0,4	2,8 ± 0,7

Conclusion :

10 Afin d'affiner les résultats obtenus sur la sciure de bois, l'effet répulsif est étudié sur les différents extraits de *Ocotea rubra*, qui est l'essence la plus répulsive.

Les résultats obtenus montrent que l'effet maximal est obtenu avec les extraits méthanoliques.

15 III. Effet anti-appétant

Avec les extraits de bois

20 Le tableau 7 ci-dessous représente l'effet antiappétant des extraits selon l'invention sur les termites. Plus particulièrement, il représente la consommation moyenne (en %) du support (substrat) par les 2 espèces de termites *R. santonensis* (R.s) et *H. indicola* (H.i) en fonction de la nature de l'extrait méthanolique (figure 4).

Tableau 7

	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	15	16	17	30
Témoin	0	0	0,5	12	23		80	88	90,6	100	100			100		
Méthanol	0	0	0,1	7	23		88	96	100	100	100			100		
Rose (R.s)	0	0	0	0		0	0,2	0,6	0	1,6		2,5		5		
Grignon (R.s)	0	0	0	0	1,7		5,3	19	24,7	51,5	63,8			100		
Rose (H.i)	0				8					19						19
Grignon (H.i)	0				19					21						21

Le tableau 7 est illustré par la **figure 4**.

5 Conclusion :

Quel que soit le solvant d'extraction utilisé, on observe une faible mortalité dans les 2 extraits de bois, qu'ils soient purs ou dilués.

On note également, particulièrement dans les extraits méthanoliques, que les termites procèdent à un ensablement complet des morceaux de papier, imbibés des extraits *Aniba parviflora*, surtout aux dilutions 0 et 1/10^{ème}. On n'observe pas ce comportement pour les témoins, les contrôles avec le méthanol seul, ni même pour les extraits *Ocotea rubra*.

Les résultats obtenus montrent, pour chaque essence et pour chaque solvant, l'existence d'une réaction de type dose-réponse pour les 3 concentrations. On note que, pour chaque espèce de bois, quel que soit le solvant, les extraits n'ont pas d'action antiappétante pour des dilutions au 1/100^{ème}.

L'analyse des résultats obtenus et la comparaison des supports (substrats) consommés par les termites montrent que ce sont les extraits pentane/Grignon (*Ocotea rubra*) et méthanol/rose (*Aniba parviflora*) qui représentent les effets anti-appétants les plus nets.

IV. Test de choix

Avec les extraits de bois

25

Les résultats obtenus (**figure 5**) confirment ceux obtenus dans le test d'évaluation de l'effet anti-appétant puisque le papier imprégné d'extrait méthanolique de bois n'est pas du

tout consommé par les termites après 7 jours de mise en contact des termites avec le support imprégné d'un extrait de bois selon l'invention.

V. Conclusion

5

Les résultats obtenus montrent que pour les 2 espèces *Reticulitermes santonensis* et *Heterotermes indicola* les effets maximums sont obtenus avec :

- l'extrait méthanolique *Ocotea rubra* (Grignon) pour les effets répulsifs,
- l'extrait méthanolique *Aniba parviflora* (Rose) pour les effets toxiques,
- 10 - l'extrait méthanolique *Aniba parviflora* (Rose) pour les effets antiappétants.

La présente invention permet donc de fournir un moyen de lutte contre les termites particulièrement avantageux, n'engendrant pas de pollution de l'environnement, et permettant la valorisation de l'industrie en Amérique du Sud, et notamment en Guyanne (région à faible développement industriel), par l'exploitation des déchets ligneux de la famille des Lauracées, particulièrement abondants dans ces régions.

15

REVENDEICATIONS

1. Utilisation de bois du genre *Aniba*, et notamment de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*), en tant qu'insecticide.

5

2. Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bois du genre *Aniba* est associé à un bois de la famille des Lauracées.

3. Utilisation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le bois du genre *Aniba* est associé à un bois du genre *Ocotea*, et notamment de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*).

10

4. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le bois est sous la forme de sous-produits de sciage tels que morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois.

15

5. Utilisation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le bois est sous la forme d'au moins un extrait de bois dans un solvant polaire ou non polaire ou un mélange de solvants.

20

6. Utilisation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le solvant polaire présente une polarité allant d'environ 3,5 à environ 9 (établie selon les normes définies dans « Godfrey, Norman B., « Solvent Selection via Miscibility Number », CHEMTECH, 359-363 (1972) »), et est notamment choisi dans le groupe constitué par :

- les alcools ayant de 1 à environ 8 atomes de carbone, tels que l'éthanol, le propanol, le butanol, l'alcool benzylique, le méthoxyéthanol ou leurs mélanges, et notamment le méthanol,

25

- les cétones ayant de 1 à environ 7 atomes de carbone, et notamment l'acétone, la méthyle éthyle cétone, le cyclohexanone ou leurs mélanges,

- les acétates d'alkyle ayant de 1 à environ 6 atomes de carbone, et notamment les acétates de méthyle et d'éthyle ou leurs mélanges,

30

- le chlorure d'éthylène, le tétrahydrofurane (THF), le nitrobenzène, le benzonitrile, le p-dioxane, la pyridine, le nitroéthane, l'acétonitrile, l'acide acétique, le diméthylformamide (DMF), le diméthylsulfoxyde (DMSO), le formamide, l'eau ou leurs mélanges,

- ou un mélange d'au moins 2 des susdits solvants.

7. Utilisation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le solvant non polaire est choisi dans le groupe constitué par le dichlorométhane, le pentane, le benzène, l'hexane, le toluène ou leur mélange.

5 8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, pour lutter contre tout insecte xylophage, et notamment contre les isoptères tels que les termites, et contre les coléoptères tels que les vrillettes, les capricornes et les bostryches.

10 9. Extrait de bois caractérisé en ce qu'il comprend, dans un solvant polaire ou non polaire ou un mélange de solvants, du bois du genre *Aniba*, et en particulier de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*), et éventuellement un bois de la famille des Lauracées, et notamment un bois du genre *Ocotea*, et notamment de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*).

15 10. Extrait selon la revendication 9, caractérisé en ce que le solvant polaire présente une polarité allant d'environ 3,5 à environ 9, (établie selon les normes définies dans « Godfrey, Norman B., « Solvent Selection via Miscibility Number », CHEMTECH, 359-363 (1972) ») et est notamment choisi dans le groupe constitué par :

- les alcools ayant de 1 à environ 8 atomes de carbone, tels que l'éthanol, le propanol, le butanol, l'alcool benzylique, le méthoxyéthanol ou leurs mélanges, et notamment le méthanol,

20 - les cétones ayant de 1 à environ 7 atomes de carbone, et notamment l'acétone, la méthyle éthyle cétone, le cyclohexanone ou leurs mélanges,

- les acétates d'alkyle ayant de 1 à environ 6 atomes de carbone, et notamment les acétates de méthyle et d'éthyle ou leurs mélanges,

25 - le chlorure d'éthylène, le tétrahydrofurane (THF), le nitrobenzène, le benzonitrile, le p-dioxane, la pyridine, le nitroéthane, l'acétonitrile, l'acide acétique, le diméthylformamide (DMF), le diméthylsulfoxyde (DMSO), le formamide, l'eau ou leurs mélanges,

- ou un mélange d'au moins 2 des susdits solvants.

30 11. Extrait selon la revendication 9, caractérisé en ce que le solvant non polaire est choisi dans le groupe constitué par le dichlorométhane, le pentane, le benzène, l'hexane, le toluène ou leur mélange.

12. Composition insecticide, notamment termicide, caractérisée en ce qu'elle contient des sous-produits de sciage de bois tels que morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois provenant du genre *Aniba*, et en particulier de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*).

5 13. Composition insecticide selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle contient en outre du bois de la famille des Lauracées, et notamment du bois du genre *Ocotea*, et notamment de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*).

10 14. Composition insecticide, notamment termicide, caractérisée en ce qu'elle contient au moins un extrait de bois selon l'une des revendications 9 à 11.

15 15. Composition insecticide, notamment termicide, contenant un extrait susceptible d'être obtenu selon un procédé d'extraction par solvant comprenant une étape d'extraction de sous-produits de sciage de bois tels que morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois du genre *Aniba*, et en particulier de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*), et éventuellement de bois de la famille des Lauracées, tels que les bois du genre *Ocotea*, et notamment de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*),

20 à l'aide d'au moins un solvant polaire ou non polaire, ledit solvant polaire présentant notamment une polarité allant d'environ 3,5 à environ 9 (établie selon les normes définies dans « Godfrey, Norman B., « Solvent Selection via Miscibility Number », CHEMTECH, 359-363 (1972) »), et notamment choisi dans le groupe constitué par :

- les alcools ayant de 1 à environ 8 atomes de carbone, tels que l'éthanol, le propanol, le butanol, l'alcool benzylique, le méthoxyéthanol ou leurs mélanges, et notamment le méthanol,
 - les cétones ayant de 1 à environ 7 atomes de carbone, et notamment l'acétone, la méthyle éthyle cétone, le cyclohexanone ou leurs mélanges,
 - les acétates d'alkyle ayant de 1 à environ 6 atomes de carbone, et notamment les acétates de méthyle et d'éthyle ou leurs mélanges,
 - le chlorure d'éthylène, le tétrahydrofuranne (THF), le nitrobenzène, le benzonitrile, le p-dioxane, la pyridine, le nitroéthane, l'acétonitrile, l'acide acétique, le diméthylformamide (DMF), le diméthylsulfoxyde (DMSO), le formamide, l'eau ou leurs mélanges,
 - ou un mélange d'au moins 2 des susdits solvants,
- et ledit solvant non polaire étant notamment choisi dans le groupe constitué par le pentane, le dichlorométhane, le benzène, l'hexane, le toluène ou leur mélange, pour obtenir un extrait du susdit bois dans le susdit solvant polaire.

16. Procédé de préparation d'un extrait selon l'une des revendications 9 à 11, ou d'un extrait entrant dans une composition selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

5 ♦ on extrait des sous-produits de sciage de bois tels que morceaux, copeaux, poudres et/ou sciures de bois provenant du genre *Aniba*, et en particulier de l'espèce *parviflora* (*Aniba parviflora*), et éventuellement de bois de la famille des Lauracées, tels que les bois du genre *Ocotea*, et notamment de l'espèce *rubra* (*Ocotea rubra*),

10 à l'aide d'au moins un solvant polaire ou non polaire, ledit solvant polaire présentant notamment une polarité allant d'environ 3,5 à environ 9 (établie selon les normes définies dans « Godfrey, Norman B., « Solvent Selection via Miscibility Number », CHEMTECH, 359-363 (1972) »), et notamment choisi dans le groupe constitué par :

- les alcools ayant de 1 à environ 8 atomes de carbone, tels que l'éthanol, le propanol, le butanol, l'alcool benzylique, le méthoxyéthanol ou leurs mélanges, et notamment le méthanol,

15 - les cétones ayant de 1 à environ 7 atomes de carbone, et notamment l'acétone, la méthyle éthyle cétone, le cyclohexanone ou leurs mélanges,

- les acétates d'alkyle ayant de 1 à environ 6 atomes de carbone, et notamment les acétates de méthyle et d'éthyle ou leurs mélanges,

20 - le chlorure d'éthylène, le tétrahydrofuranne (THF), le nitrobenzène, le benzonitrile, le p-dioxane, la pyridine, le nitroéthane, l'acétonitrile, l'acide acétique, le diméthylformamide (DMF), le diméthylsulfoxyde (DMSO), le formamide, l'eau ou leurs mélanges,

- ou un mélange d'au moins 2 des susdits solvants,

ledit solvant non polaire étant notamment choisi dans le groupe constitué par le pentane, le dichlorométhane, le benzène, l'hexane, le toluène ou leur mélange

25 pendant un temps variant d'environ 10 minutes à environ 36 heures, à une température variant d'environ 10°C à environ 80°C pour obtenir un mélange comportant les sous-produits de sciage du bois,

♦ on élimine les sous-produits de sciage du bois du mélange obtenu à l'étape précédente, notamment par filtration, pour obtenir l'extrait de l'invention,

30 ♦ on évapore éventuellement l'extrait obtenu à l'étape précédente afin d'obtenir un extrait sec ou concentré.

17. Support imprégné d'un extrait selon les revendications 9 à 11, ou d'une composition selon l'une des revendications 14 à 15, caractérisé en ce qu'il contient de la cellulose, et est

notamment choisi dans le groupe constitué par le bois tel que les conifères (par exemple pin sylvestre, pin maritime), les feuillus (par exemple peuplier), le papier, les éthers ou esters de cellulose tels que la méthylcellulose, l'hydroxypropylméthylcellulose et l'hydroxybutylméthylcellulose, ou en ce qu'il contient des matières plastiques telles que le polypropylène, le polyuréthane, le polyéthylène, le polychlorure de vinyle (PVC).

18. Support selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il est imprégné d'une quantité d'extrait provenant d'une quantité de bois supérieure à environ un dixième de la quantité de support, et notamment d'une quantité d'extrait provenant d'une quantité de bois variant d'environ un dixième à environ 100 fois la quantité de support.

19. Utilisation d'un extrait selon l'une des revendications 9 à 11, ou d'une composition selon l'une des revendications 14 à 15, sous une forme appropriée à une application par pulvérisation.

Figure 1

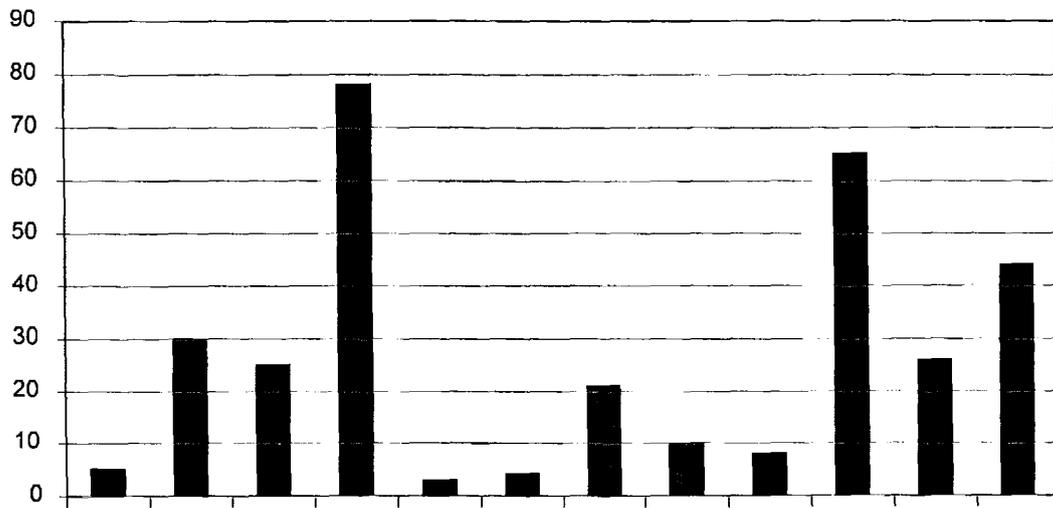


Figure 2

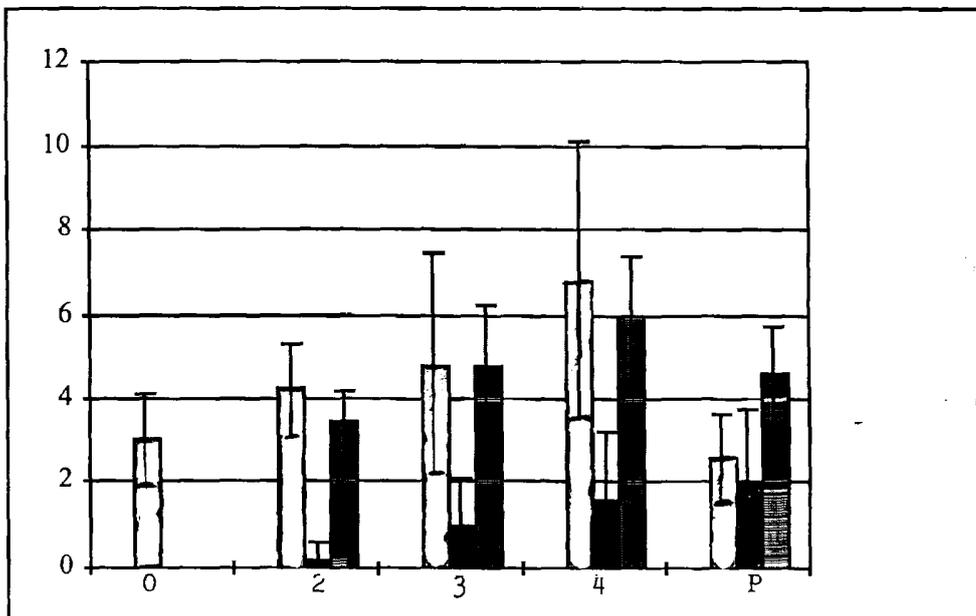


Figure 3

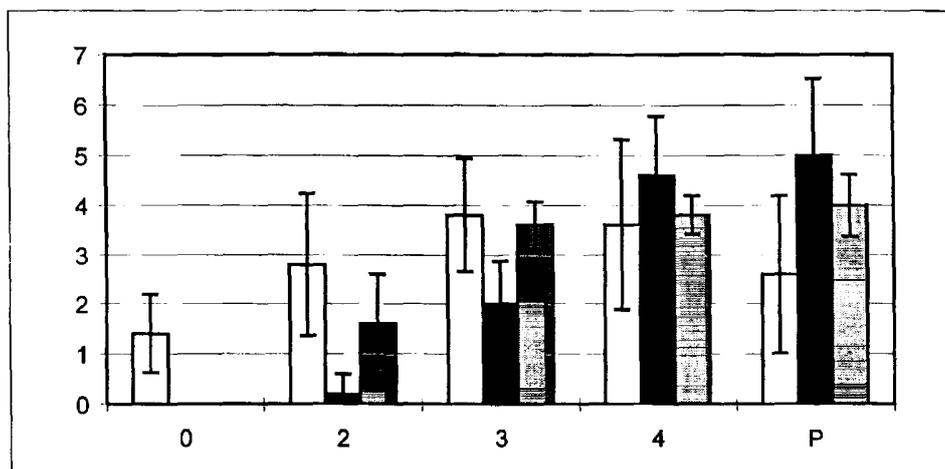


Figure 4

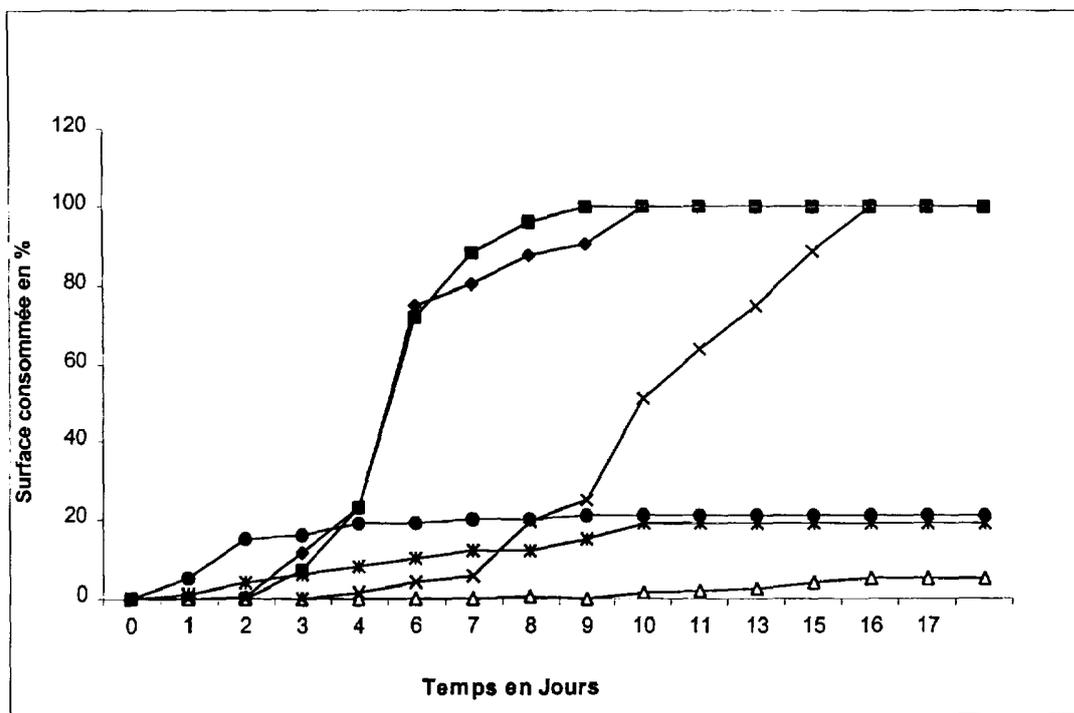
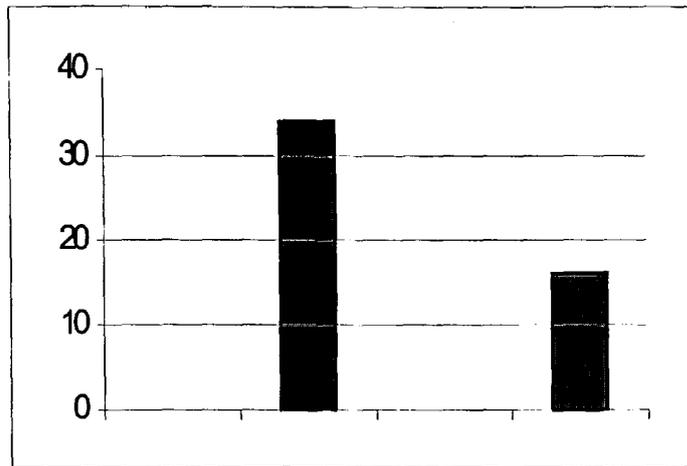


Figure 5



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'absence **manifeste** de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n' étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
<p>DATABASE BIOSIS 'en ligne ! BIOSCIENCES INFORMATION SERVICE, PHILADELPHIA, PA, US ; F.L.CARTER ET AL. : "RESPONSES OF COPTOTERMES-FORMOSANUS TO EXTRACTS FROM 5 BRAZILIAN HARDWOODS" retrieved from EPOQUE, accession no. PREV198376049848 XP002147638 * abrégé * & ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE ENTOMOLOGIE, vol. 95, no. 1, 1983, pages 5-14,</p>	1-9
<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 198621 Derwent Publications Ltd., London, GB ; Class C03, AN 1986-133790 XP002147642 & JP 61 069703 A (KOZU M), 10 avril 1986 (1986-04-10) * abrégé *</p>	1-3, 9, 12, 13, 15, 16
<p>DATABASE BIOSIS 'en ligne ! BIOSCIENCES INFORMATION SERVICE, PHILADELPHIA, PA, US ; A.A.D.MORAIS ET AL. : "Essential oils of aniba-spp" retrieved from EPOQUE, accession no. PREV197457018254 XP002147639 * abrégé * & ACTA AMAZONICA, vol. 2, no. 1, 1972, pages 41-44,</p>	1-3, 9, 12, 13, 15, 16
<p>DATABASE CROPU 'en ligne ! H.WEIDNER : "Neuere Literatur über einige Probleme in der angewandten Termitenkunde" retrieved from STN-INTERNATIONAL, accession no. 1987-82782 CROPU XP002147640 * "ABEX" * & Z.PFLANZENKR.PFLANZENSCHUTZ, vol. 93, no. 6, 1986, pages 642-662,</p>	1-4, 12, 13
<p>DATABASE CROPU 'en ligne ! C.A.GONZALEZ : "Antifeedant and insecticidal activity of endemic Canarian Lauraceae" retrieved from STN-INTERNATIONAL, accession no. 1994-85299 CROPU XP002147641 * abrégé * * "ABEX" * & APPL.ENTOMOL.ZOOL., vol. 29, no. 2, 1994, pages 292-296,</p>	1-3, 5, 8, 9, 14, 17-19

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
DATABASE WPI Section Ch, Week 198250 Derwent Publications Ltd., London, GB ; Class A97, AN 1982-07774J XP002147643 & JP 57 179105 A (SANKEI CHEMICAL KK), 4 novembre 1982 (1982-11-04) * abrégé *	1-3, 8, 12, 13
DATABASE WPI Section Ch, Week 199711 Derwent Publications Ltd., London, GB ; Class C05, AN 1997-115169 XP002147644 & JP 09 002913 A (MITSUI NORIN KK), 7 janvier 1997 (1997-01-07) * abrégé *	1-3, 8, 12, 13
DATABASE WPI Section Ch, Week 198927 Derwent Publications Ltd., London, GB ; Class C03, AN 1989-195610 XP002147645 & JP 01 132505 A (MIKASA KAGAKU KOGYO KK), 25 mai 1989 (1989-05-25) * abrégé *	1-3, 8, 12, 13

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT
L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE
DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES****Référence des documents**
(avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)**Revendications du
brevet concernées**

NEANT