

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.06.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 04.02.94 Bulletin 94/05.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : RHONE-POULENC AGROCHIMIE — FR.

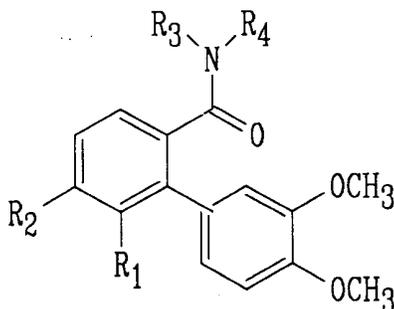
⑦2 Inventeur(s) : Latorse Marie-Pascale et Schmitz Christian.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Rhône-Poulenc Agrochimie.

⑤4 Phénylbenzamidés fongicides et procédés pour les préparer.

⑤7 1) Composés de la famille des phénylbenzamidés.  
2) Il sont de formule (I):



dans laquelle:

- R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, identiques ou différents sont un atome d'hydrogène ou d'halogène ou un radical alkyle éventuellement halogéné, et

- R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub>, identiques ou différents, sont un alkyle de 1 à 4 atomes de carbone, ou peuvent former, ensemble avec l'atome d'azote qui les porte, un cycle morpholino.

3) fongicides applicables en agriculture.



/

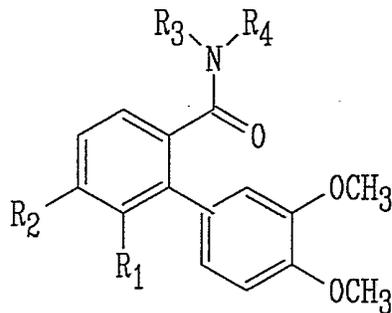
Phénylbenzamides fongicides et procédés pour les préparer.

5 La présente invention a pour objet de nouveaux dérivés phénylbenzamides, leur préparation et leur utilisation dans des compositions fongicides pour la protection des plantes contre les maladies fongiques.

La demande européenne n°0 360 701 décrit un très grand nombre de dérivés amides et notamment des phénylbenzamides ainsi que leur utilisation comme matière active pour la lutte contre les maladies fongiques des plantes.  
10 Les exemples montrent en particulier leur activité préventive contre des maladies telles que les mildious.

La demanderesse a maintenant découvert qu'une sélection étroite de ces dérivés présentent les propriétés déjà décrites mais de plus, et de façon surprenante, une telle activité à un excellent niveau ainsi qu' une activité  
15 curative remarquable.

Plus précisément l'invention concerne des dérivés phénylbenzamides de formule (I):



20

dans laquelle :

- R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, identiques ou différents sont un atome d'hydrogène ou  
25 d'halogène ou un radical alkyle éventuellement halogéné, et

-R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub>, identiques ou différents, sont un alkyle de 1 à 4 atomes de carbone, ou peuvent former, ensemble avec l'atome d'azote qui les porte, un cycle morpholino.

5

La préparation de ces composés peut s'effectuer selon le procédé décrit dans la demande citée plus haut.

Elle peut être effectuée selon deux autres procédés:

10 Selon un premier procédé, les composés de formule (I) sont préparés à partir des composés de formule (II) décrite ci-après, après activation de la fonction acide par un agent activateur, de préférence choisi dans le groupe comprenant le chlorure de thionyle, le chlorure de phosphoryle, le trichlorure ou le pentachlorure de phosphore, le dicyclohexylcarbodiimide, le diimidazole carbonyle, les chloroformiates d'alcoyle et l'anhydride trifluoroacétique et puis  
15 réaction avec l'amine HNR<sub>1</sub>R<sub>2</sub> en présence d'une base organique ou minérale au sein d'un solvant organique de préférence choisi dans le groupe comprenant les solvants chlorés ou aromatiques ou un éther tel que le THF.

Les composés de formule (II) peuvent être préparés par saponification des composés de formule (III) décrite ci-après. La réaction  
20 s'effectue au sein d'un alcool tel que l'éthanol en présence d'eau et d'une base minérale telle que de préférence la potasse ou la soude, à une température comprise entre la température ambiante et le reflux du mélange réactionnel. Le mélange réactionnel est alors traité par un acide organique ou minéral tel que de préférence l'acide chlorhydrique pour conduire au composé de formule (II).

25 La préparation des composés de formule (III) peut s'effectuer par une réaction de couplage arylique entre un composé de formule (IV) décrite ci-après et l'acide 3,4-diméthoxyphénylboronique en présence d'un catalyseur. Pour assurer une bonne régiosélectivité, il est entendu qu'aucun des autres atomes substituants R<sub>1</sub> ou R<sub>2</sub> ne peut être simultanément un atome de brome ou  
30 d'iode.

L'acide 3,4-diméthoxyphénylboronique a été préparé par analogie avec les méthodes décrites dans la littérature (Organic Synthesis coll. vol. 4 page 68 ou dans Journal of Organic Chemistry 49 p 5237-5243.

5 Les esters de formule (IV) sont obtenus par estérification des acides de formule générale (V) décrite ci-après. La réaction s'effectue au sein d'un alcool aliphatique tel que le méthanol ou l'éthanol en présence de quantités variant de 1 à 20 % d'un acide minéral, tel que l'acide chlorhydrique gazeux ou l'acide sulfurique concentré, en général au reflux du mélange réactionnel. Le  
10 produit est ensuite isolé par précipitation dans l'eau ou extraction à l'aide d'un solvant organique.

Les acides de formule générale (V) sont obtenus par diazotation des acides anthraniliques correspondants de formule générale (VI) décrite ci-après, selon des méthodes connues.  
15

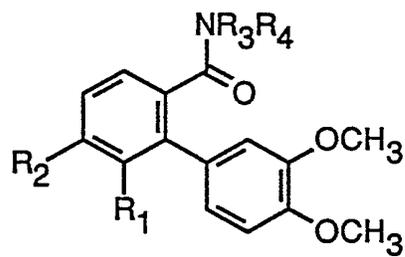
La préparation des acides anthraniliques de formule (VI) est abondamment décrite dans la littérature.

20 Dans un deuxième procédé, les composés de formule (I) sont préparés à partir des composés de formule (VII) décrite ci-après, par couplage avec l'acide 3,4-diméthoxy-phénylboronique par une méthode analogue en tout point à celle décrite ci-dessus pour passer des composés de formule (IV) aux composés de formule (III).

25 Les composés de formule (VII) sont préparés à partir des composés de formule (V) par une méthode analogue en tout point à celle décrite ci-dessus pour passer des composés de formule (II) aux composés de formule (I).

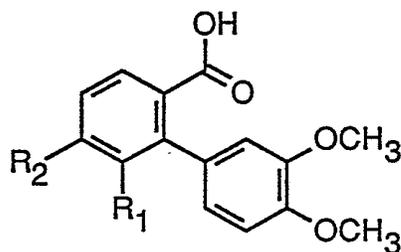
30 La préparation des composés de formule (V) à partir des acides anthraniliques de formule générale (VI) est décrite ci-dessus dans le premier procédé.

## FORMULES PREMIER PROCEDE



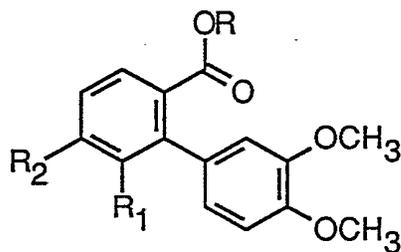
Formule I

5



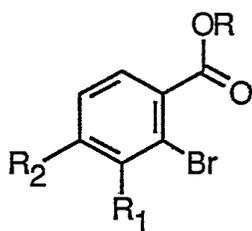
Formule II

10



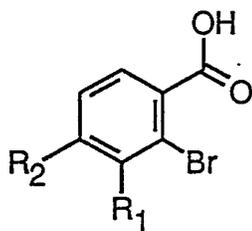
Formule III

15



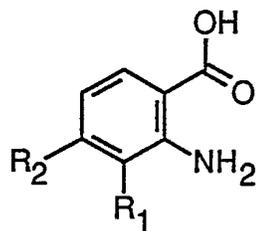
Formule IV

20



Formule V

25

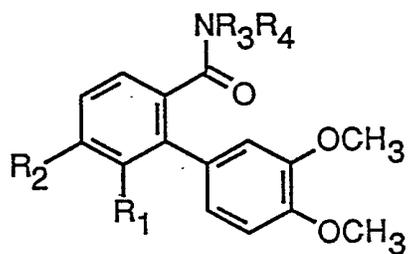


Formule VI

30

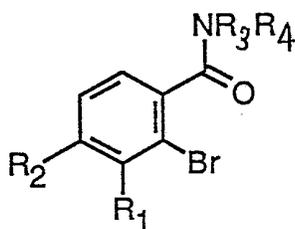
## FORMULES DEUXIEME PROCEDE

5



Formule I

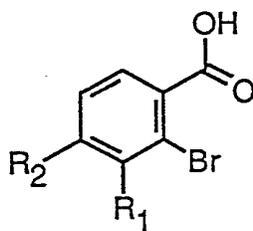
10



Formule VII

15

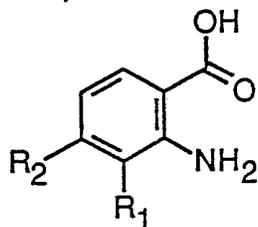
20



Formule V

25

30



Formule VI

**Exemple 1** : N,N-diéthyl-2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzamide (composé n°1) (Formule I avec  $R_1 = H$ ,  $R_2 = CF_3$ ,  $R_3 = R_4 = C_2H_5$ ).

Dans un ballon de 1000 ml, on introduit successivement 500 ml de 1,2-dichloroéthane, 60 g (0,184 mol) d'acide 2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzoïque et 5 ml de N,N-diméthylformamide. Sous agitation et en refroidissant à 0°C, on coule alors goutte à goutte 20 ml de chlorure de thionyle (0,276 mol). Lorsque l'addition est terminée, le mélange réactionnel est chauffé progressivement à 55°C pendant 2 heures puis évaporé à sec. Le résidu est repris par 200 ml de tétrahydrofurane, puis versé goutte à goutte dans une solution contenant 58 ml (0,55 mol) de diéthylamine dans 200 ml de tétrahydrofurane maintenu à une température inférieure à 10°C. Lorsque l'addition est terminée, le mélange réactionnel est agité à température ambiante pendant une heure puis évaporé à sec. Le résidu est repris par du dichlorométhane, lavé successivement par HCl 1N et de l'eau distillée. Après séchage sur sulfate de magnésium, la phase organique est évaporée sous pression réduite pour fournir 62,3 g (rendement: 89 %) de N,N-diéthyl-2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzamide sous forme d'un solide blanc fondant à 109 -110°C.

Les deux composés suivants ont été préparés de façon analogue:

\* 2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl-1-morpholinocarbonylbenzène: 60 g (82,5 %) fondant à 130°C (composé n°2) (Formule I avec  $R_1 = H$ ,  $R_2 = CF_3$ ,  $R_3 + R_4 = \text{morpholino}$ ).

\* N-éthyl-N-méthyl-2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzamide: 71,2 g (81 %) fondant à 103 -104°C (composé n°3) (Formule I avec  $R_1 = H$ ,  $R_2 = CF_3$ ,  $R_3 = CH_3$ ,  $R_4 = C_2H_5$ ).

**Exemple 2** : Acide 2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzoïque. (Formule II avec

$R_1 = H, R_2 = CF_3$ ).

Dans un ballon de deux litres, on introduit successivement 1000 ml d'éthanol absolu, 290 g (0,82 mol) de 2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzoate d'éthyle et 170 ml (0,164 mol) de lessive de soude 10 N. Le mélange réactionnel est porté au reflux pendant deux heures puis évaporé à sec sous pression réduite. Le résidu est repris par 2,5 litres d'eau et extrait successivement par 500 ml d'acétate d'éthyle et 500 ml de pentane. La phase aqueuse est additionnée de 500 g de glace pilée puis traitée par un excès d'acide chlorhydrique concentré. Le précipité qui se forme est filtré sur verre fritté puis séché sous courant d'air; on obtient ainsi 240,5 g (rendement: 90%) d'acide 2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzoïque sous forme d'un solide beige clair fondant à 194 °C.

**Exemple 3 :** 2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzoate d'éthyle (Formule III avec  $R_1 = H, R_2 = CF_3, R_3 = CH_3, R_4 = C_2H_5$ ).

Dans un ballon de quatre litres, sous atmosphère inerte, on introduit successivement 263 g (0,885 mol) de 2-bromo-4-trifluorométhylbenzoate d'éthyle, 750 ml de 1,2-diméthoxyéthane, 4 g de tétrakistriphénylphosphine palladium, 177 g (0,974 mol) d'acide 3,4-diméthoxyphénylboronique et 1000 ml d'une solution aqueuse de carbonate de sodium 2 M. Le mélange réactionnel est porté au reflux pendant quatorze heures puis évaporé au tiers sous pression réduite. Le mélange réactionnel est versé sur deux litres d'eau; le précipité qui se forme est filtré sur verre fritté, rincé à l'eau puis séché sous courant d'air. On obtient ainsi 294 g (rendement: 94%) de 2-(3,4-diméthoxyphényl)-4-trifluorométhyl benzoate d'éthyle sous forme d'un solide beige fondant à 89°C.

**Exemple 4 :** 2-bromo-4-trifluorométhylbenzoate d'éthyle (Formule IV avec  $R_1 = H, R_2 = CF_3, R_3 = CH_3, R_4 = C_2H_5$ ).

Dans un ballon de deux litres, on introduit successivement 238 g (0,885 mol) d'acide 2-bromo-4-trifluorométhylbenzoïque 1000 ml d'éthanol absolu et 100 ml d'acide sulfurique concentré. Le mélange réactionnel est porté

au reflux pendant 6 heures puis versé, après refroidissement, sur 2,5 litres d'eau glacée; huile formée est extraite à l'acétate d'éthyle. La phase organique est successivement lavée à l'eau, à la soude 1 N puis à nouveau à l'eau. Après séchage sur sulfate de magnésium, le solvant est évaporé pour fournir 263 g (rendement: 100%) de 2-bromo-4-trifluorométhylbenzoate d'éthyle sous forme d'une huile jaune.

**Exemple 5 :** Acide 2-bromo-4-trifluorométhylbenzoïque (Formule V avec  $R_1 = H$ ,  $R_2 = CF_3$ ).

Dans un réacteur de trois litres, on introduit successivement 205 g (1 mol) d'acide 4-trifluorométhylantranilique, 600 ml d'acide acétique glacial et 400 ml d'acide bromhydrique à 47 %. Après dissolution, le mélange réactionnel est refroidi à  $-10^\circ C$  dilué par 400 ml d'eau puis traité goutte à goutte par une solution de 69 g (1 mol) de nitrite de sodium dans 200 ml d'eau tout en maintenant la température en dessous de  $0^\circ C$ . Lorsque l'addition est terminée, le mélange réactionnel est agité à  $0^\circ C$  pendant 2 heures. Cette solution est coulée goutte à goutte dans un réacteur de six litres contenant 143,5 g (1 mol) de bromure cuivreux dans 500 ml d'acide bromhydrique à 47 % maintenu à  $60^\circ C$ . Lorsque l'addition est terminée, le mélange réactionnel est agité à  $60^\circ C$  pendant une heure, refroidi à température ambiante puis versé dans deux litres d'eau glacée. Le précipité qui se forme est filtré sur verre fritté, lavé à l'eau puis séché sous courant d'air. On obtient ainsi 216 g (rendement: 80%) d'acide 2-bromo-4-trifluorométhylbenzoïque sous forme d'un solide fondant à  $118,5^\circ C$ .

La préparation de l'acide 4-trifluorométhylantranilique Formule VI utilisé dans l'exemple 5 est décrite dans la littérature.

**Exemple 6 :** deuxième procédé : N-éthyl,N-méthyl-2-(3,4-diméthoxyphényl)-3,4-dichlorobenzamide (composé n°4) (Formule I avec  $R_1 = R_2 = Cl$ ,  $R_3 = CH_3$ ,  $R_4 = C_2H_5$ ). Dans un ballon de 500 ml, sous atmosphère inerte, on introduit successivement 12,4 g (0,040 mol) de N-éthyl,N-méthyl-2-bromo-

3,4-dichlorobenzamide, 100 ml de 1,2-diméthoxyéthane, 0,5 g de tétrakistriphénylphosphine palladium, 8 g (0,044 mol) d'acide 3,4-diméthoxyphénylboronique et 60 ml d'une solution aqueuse de carbonate de sodium 2 M. Le mélange réactionnel est porté au reflux pendant quatorze heures puis évaporé au tiers sous pression réduite. Le mélange réactionnel est versé sur deux litres d'eau; le précipité qui se forme est filtré sur verre fritté, rincé à l'eau puis séché sous courant d'air. Après purification par chromatographie, on obtient ainsi 10,3 g (rendement: 70%) de N-éthyl,N-méthyl-2-(3,4-diméthoxyphényl)-3,4-dichlorobenzamide sous forme d'un solide blanc fondant à 102°C.

Le composé suivant a été préparé de façon analogue:

\* N,N-diéthyl 2-(3,4-diméthoxyphényl)-3,4-dichlorobenzamide 6,5 g (47,8 %) fondant à 108 °C (composé n° 5) (Formule I avec  $R_1 = R_2 = \text{Cl}$ ,  $R_3 = \text{CH}_3$ ,  $R_4 = \text{C}_2\text{H}_5$ ).

15

**Exemple 7 :** N-éthyl,N-méthyl-2-bromo-3,4-dichlorobenzamide (Formule VII avec  $R_1 = R_2 = \text{Cl}$ ,  $R_3 = R_4 = \text{C}_2\text{H}_5$ ).

Dans un ballon de 500 ml, on introduit successivement 200 ml de 1,2-dichloroéthane, 14 g (0,052 mol) d'acide 2-bromo-3,4-dichlorobenzoïque et 2 ml de N,N-diméthylformamide. Sous agitation et en refroidissant à 0°C, on coule alors goutte à goutte 11,5 ml de chlorure de thionyle (0,078 mol). Lorsque l'addition est terminée, le mélange réactionnel est chauffé progressivement à 55°C pendant 2 heures puis évaporé à sec. Le résidu est repris par 50 ml de tétrahydrofurane, puis versé goutte à goutte dans une solution contenant 13 ml (0,15 mol) de N-éthyl,N-méthylamine dans 50 ml de tétrahydrofurane maintenue à une température inférieure à 10°C. Lorsque l'addition est terminée, le mélange réactionnel est agité à température ambiante pendant une heure puis évaporé à sec. Le résidu est repris par du dichlorométhane, lavé successivement par HCl 1N et de l'eau distillée. Après séchage sur sulfate de magnésium, la phase organique est évaporée sous pression réduite pour fournir 12,4 g

30

(rendement: 80 %) de N-éthyl,N-méthyl-2-bromo-3,4-dichlorobenzamide sous forme d'un solide blanc fondant à 71°C.

Le composé suivant a été préparé de façon analogue:

5 \* N,N-diéthyl 2-bromo-3,4-dichlorobenzamide (Formule VII avec  $R_1=R_2=Cl$ ,  $R_3=R_4=C_2H_5$ ) 13,6 g (rendement: 83,7%).

La préparation de l'acide 2-bromo-3,4-dichlorobenzoïque( Formule V avec  $R_1=R_2=Cl$ ) utilisé dans l'exemple 7 a été effectuée comme ci-dessus dans l'exemple 5: on a obtenu le produit sous forme d'une poudre beige 63 g (rendement: 81 %) ,fondant à 196 °C.

10

**Exemple 8: Test in vivo en curatif en serre sur le mildiou de la vigne(*Plasmopara viticola*):**

15 Des boutures de vigne (*Vitis vinifera*), de variété Chardonnay sont cultivées dans des godets. Lorsque ces plants sont âgés de 2 mois (stade 8 à 10 feuilles, hauteur 20 à 30 cm), ils sont traités par contamination par pulvérisation au moyen d'une suspension aqueuse de spores de *Plasmopara viticola*, responsable du mildiou de la vigne, à raison d'environ 5 ml/plant (soit environ  $1 \times 10^5$  spores par plant).

20 Après cette contamination, les plants de vigne sont mis en incubation pendant deux jours à 18°C environ en atmosphère saturée d'humidité, puis pendant cinq jours à 20-22°C environ sous 90-100 % d'humidité relative.

25 Puis les plants contaminés sont traités par pulvérisation au moyen d'une suspension ou solution aqueuse de la matière à tester, à la concentration désirée et contenant un condensat de monooléate de sorbitan et de 20 molécules d'oxyde d'éthylène à concurrence de la moitié de la concentration en matière active. Chaque plant de vigne reçoit environ 5 ml de la solution ou dispersion. Pour chaque concentration de matière active à tester, le traitement est effectué sur deux plants. Des plants contaminés, utilisés comme témoins, sont traités par une solution ne contenant pas de matière active, mais contenant le même condensat  
30 de monooléate de sorbitan et d'oxyde d'éthylène à concentration identique.

Après séchage pendant 24 heures, on compare les résultats obtenus dans le cas des plants traités par la matière active à tester à ceux obtenus dans le cas des plants utilisés comme témoin.

5 Dans ces conditions, on a observé que, à la dose de 110 ppm (0,11 g/l) les composés 1 à 5, entraînaient au moins 95 % d'inhibition du développement du champignon, soit une activité équivalente à celle de la référence commerciale cymoxanil, prise dans les mêmes conditions.

10 Ces exemples illustrent bien les propriétés fongicides des composés selon l'invention.

Ceux-ci peuvent en effet être utilisés comme matières actives fongicides, en particulier pour la lutte contre les maladies fongiques des plantes notamment celles dues aux champignons pathogènes notamment ceux de la famille des oomycètes du type Phytophthora sp par exemple Phytophthora infestans (mildiou de la pomme de terre ou de la tomate), Phytophthora Citrophthora, Phytophthora capsici, Phytophthora cactorum, Phytophthora palmivora, Phytophthora cinnamoni, Phytophthora megasperma, Phytophthora parasitica, Peronospora sp (notamment mildiou du tabac), Plasmopara sp notamment Plasmopara viticola (mildiou de la vigne) et Plasmopara halstedei (mildiou du tournesol), Pseudoperonospora sp (notamment mildiou des cucurbitacées et du houblon), Bremia lactucae (Bremia de la laitue), ainsi que les champignons du sol.

20 Ils s'appliquent avantageusement à des doses de 0,01 à 5 kg/ha, et plus spécifiquement de 0,02 à 2 kg/ha environ.

Pour leur emploi pratique, les composés selon l'invention sont rarement utilisés seuls. Le plus souvent ils font partie de compositions. Ces compositions, utilisables pour la protection des végétaux contre les maladies fongiques, ou dans les compositions régulatrices de la croissance des plantes, contiennent  
30 comme matière active au moins un composé selon l'invention tel que décrit

précédemment en association avec les supports solides ou liquides inertes, acceptables en agriculture et/ou les agents tensio-actifs compatibles avec la matière active, également acceptables en agriculture. En particulier sont utilisables les supports inertes et usuels et les agents tensio-actifs usuels.

5 Par le terme "support", dans le présent exposé, on désigne une matière organique ou minérale, naturelle ou synthétique, avec laquelle la matière active est associée pour faciliter son application sur la plante, sur des graines ou sur le sol. Ce support est donc généralement inerte et il doit être acceptable en agriculture, notamment sur la plante traitée. Le support peut être solide (argiles, 10 silicates naturels ou synthétiques, silice, résines, cires, engrais solides, etc...) ou liquide (eau, alcools, cétones, fractions de pétrole, hydrocarbures aromatiques ou paraffiniques, hydrocarbures chlorés, gaz.

L'agent tensioactif peut être un agent émulsionnant, dispersant ou mouillant de type ionique ou non ionique. On peut citer par exemple des sels 15 d'acides polyacryliques, des sels d'acides lignosulfoniques, des sels d'acides phénolsulfoniques ou naphthalènesulfoniques, des polycondensats d'oxyde d'éthylène sur des alcools gras ou sur des acides gras ou sur des amines grasses, des phénols substitués (notamment des alkylphénols ou des arylphénols), des sels d'esters d'acides sulfosucciniques, des dérivés de la taurine (notamment des 20 alkyltaurates), des esters phosphoriques d'alcools ou de phénols polyoxyéthyles. La présence d'au moins un agent tensioactif est généralement indispensable lorsque la matière active et/ou le support inerte ne sont pas solubles dans l'eau et que l'agent vecteur de l'application est l'eau.

Les compositions utilisées dans l'invention peuvent être sous des 25 formes assez diverses, fluides, liquides, ou solides.

Comme formes de compositions fluides, ou liquides, on peut citer notamment les concentrés émulsionnables, les émulsions, les suspensions aqueuses concentrées, les pâtes, les solutions, en particulier les concentrés solubles dans l'eau, les solutions concentrées dans un milieu organique, 30 (solution ULV) et les aérosols.

Les concentrés émulsionnables ou solubles comprennent le plus souvent 10 à 80 % de matière active, les émulsions ou solutions prêtes à l'application contenant, quant à elles, 0,001 à 20 % de matière active. En plus de la matière active et du solvant, les concentrés émulsionnables peuvent contenir, quand c'est nécessaire, un co-solvant approprié et de 2 à 20 % d'additifs appropriés, comme des stabilisants, des agents de pénétration, des inhibiteurs de corrosion, des colorants, des adhésifs.

A partir de ces concentrés, on peut obtenir par dilution avec de l'eau des émulsions de toute concentration désirée, qui conviennent particulièrement à l'application sur les cultures.

A titre d'exemples, voici la composition de quelques concentrés émulsionnables :

**Exemple CE 1:**

15	- matière active (composé n° 1).....	250 g/l
	- huile végétale epoxydée.....	25 g/l
	- mélange de sulfonate d'alcoylaryle et d'éther de polyglycol et d'alcools gras.	100 g/l
	- diméthylformamide.....	50 g/l
20	- xylène.....	575 g/l

**Exemple CE 2:**

	- matière active (composé n° 2)	400 g/l
	- dodécylbenzene sulfonate alcalin .	24 g/l
25	- nonylphénol oxyéthyle à 10 molécules d'oxyde éthylène	16 g/l
	- cyclohexanone	200 g/l
	- solvant aromatique .	qsp 1 l

A partir de ces concentrés, on peut obtenir par dilution avec de l'eau des émulsions de toute concentration désirée, qui conviennent particulièrement à l'application sur les feuilles.

5 Les suspensions concentrées, également applicables en pulvérisation, sont préparées de manière à obtenir un produit fluide stable ne se déposant pas et elles contiennent habituellement de 10 à 75 % de matière active, de 0,5 à 15 % d'agents tensioactifs, de 0,1 à 10 % d'agents thixotropes, de 0 à 10 % d'additifs appropriés, comme des anti-mousses, des inhibiteurs de corrosion, des stabilisants, des agents de pénétration et des adhésifs et, comme support, de l'eau  
10 ou un liquide organique dans lequel la matière active est peu ou pas soluble : certaines matières solides organiques ou des sels minéraux peuvent être dissous dans le support pour aider à empêcher la sédimentation ou comme antigels pour l'eau.

15 A titre d'exemple, voici la composition de plusieurs suspensions aqueuses concentrées selon l'invention :

**Exemple SAC 1 :**

On prépare une suspension aqueuse comprenant :

20	- matière active (composé n° 3)	100 g/l
	- agent mouillant (alkylphénol polyéthoxyléné)	5 g/l
	- agent dispersant (Naphthalène sulfonate de Na)	10 g/l
	- antigel (Propylèneglycol)	100 g/l
	- épaississant (Polysaccharide)	3 g/l
	- biocide (Formaldéhyde)	1 g/l
25	- eau	Q.S.P.1 litre

**Exemple SAC 2 :**

On prépare une suspension aqueuse comprenant :

30	- matière active (composé n° 4)	250 g/l
	- agent mouillant (alcool synthétique en C13 polyéthoxylé):	10 g/l
	- agent dispersant (lignosulfonate de sodium)	15 g/l

- antigel (urée)	50 g/l
- épaississant (Polysaccharide)	2,5 g/l
- biocide (Formaldéhyde)	1 g/l
- eau	Q.S.P.1 litre

5

**Exemple SAC 3 :**

On prépare une suspension aqueuse comprenant :

- matière active (composé n°5)	500 g/l
- agent mouillant (alcool synthétique en C13 polyéthoxylé):	10 g/l
- agent dispersant (phosphate de polyarylphénol éthoxylé salifié)	50 g/l
- antigel (propylèneglycol)	100 g/l
- épaissement (polysaccharide)	1,6 g/l
- biocide (méthylhydroxy-4 benzoate de sodium)	3,3 g/l
- eau	Q.S.P.1 litre.

10

15

Comme formes de compositions solides, on peut citer les poudres pour poudrage (à teneur en matières actives pouvant aller jusqu'à 100 %) et les granulés, notamment ceux obtenus par extrusion, par compactage, par imprégnation d'un support granulé, par granulation à partir d'une poudre (la teneur en composé de formule (I) dans ces granulés étant entre 0,5 et 80 % pour ces derniers cas).

20

Les poudres mouillables (ou poudres à pulvériser) sont habituellement préparées de manière qu'elles contiennent 10 à 95 % de matière active, et elles contiennent habituellement, en plus du support solide, de 0 à 5 % d'un agent mouillant, de 3 à 10 % d'un agent dispersant, et, quand c'est nécessaire, de 0 à 10 % d'un ou plusieurs stabilisants et/ou autres additifs, comme des agents de pénétration, des adhésifs, ou des agents antimottants, colorants, etc...

25

A titre d'exemple, voici la composition pondérale de plusieurs poudres mouillables.

30

**Exemple PM1 :**

	- matière active (composé n° 1)	10 %
	- alcool synthétique oxo de type ramifié, en C13 éthoxyle par 8 à 10 oxyde d'éthylène (agent mouillant)	0,75 %
5	- lignosulfonate de calcium neutre (agent dispersant)	12 %
	- carbonate de calcium (charge inerte)	qsp 100 %.

**Exemple PM 2 :**

	- matière active (composé n°2 )	50 %
10	- alcool gras éthoxylé (agent mouillant)	2,5 %
	- styrylphenol éthoxyle (agent dispersant)	5 %
	- craie (support inerte)	42,5 %

**Exemple PM 3 :** on utilise les mêmes ingrédients que dans l'exemple précédent, dans les proportions ci-après :

15	- matière active (composé n° 2)	75 %
	- agent mouillant	1,5 %
	- agent dispersant	8 %
	- carbonat de calcium (charge inerte)	qsp 100 %

20

**Exemple PM4 :**

	- matière active (composé n° 3)	90 %
	- alcool gras éthoxylé (agent mouillant)	4 %
	- styrylphenol éthoxylé (agent dispersant)	6 %

25

Pour obtenir ces poudres à pulvériser ou poudres mouillables, on mélange intimement la matière active dans des mélangeurs appropriés avec les substances additionnelles et on broie avec des moulins ou autres broyeurs appropriés. On obtient par là des poudres à pulvériser, dont la mouillabilité et la

30

mise en suspension sont avantageuses; on peut les mettre en suspension avec de l'eau à toute concentration désirée et cette suspension est utilisable très avantageusement en particulier pour l'application sur les feuilles des végétaux.

5 Les composés de formule (I) peuvent encore être utilisés sous forme de poudres pour poudrage ; on peut aussi utiliser une composition comprenant 50 g de matière active et 950 g de talc ; on peut aussi utiliser une composition comprenant 20 g de matière active, 10 g de silice finement divisée et 970 g de talc ; on mélange et broie ces constituants et on applique le mélange par poudrage.

10 Les granulés pour poudrage ont des dimensions comprises entre 0,1 et 2 mm et peuvent être fabriqués par agglomération ou imprégnation. En général, les granulés contiennent 0,5 à 25 % de matière active et 0 à 10 % d'additifs comme des stabilisants, des agents de modification à libération lente, des liants et des solvants.

15 Voici deux exemples de composition de granulé :

**Exemples G 1 et G 2 :**

	- matière active (composé n° 4	50 g	200 g
	- propylène glycol	50 g	50 g
20	- éther de cétyle et de polyglycol	2,5 g	2,5 g
	- polyéthylène glycol	35 g	35 g
	- kaolin (granulométrie : 0,3 à 0,8 mm)	910 g	760 g.

25 Les composés selon l'invention peuvent être avantageusement formulés sous la forme de granulés dispersibles dans l'eau également compris dans le cadre de l'invention.

30 Ces granulés dispersibles, de densité apparente généralement comprise entre environ 0,3 et 0,6 ont une dimension de particules généralement comprise entre environ 150 et 2000, et de préférence entre 300 et 1500, microns.

La teneur en matière active de ces granulés est généralement comprise entre environ 1 % et 90 % et de préférence entre 25 % et 90 %.

5 Le reste du granulé est essentiellement composé d'une charge solide et éventuellement d'adjuvants tensio-actifs conférant au granulé des propriétés de dispersibilité dans l'eau. Ces granulés peuvent être essentiellement de deux types distincts selon que la charge est hydrosoluble, elle peut être minérale et de préférence organique. On a obtenu d'excellents résultats avec l'urée. Dans le cas d'une charge insoluble, celle-ci est de préférence minérale, comme par exemple le kaolin ou la bentonite. Elle est alors accompagnée d'agents tensio-actifs (à raison de 2 à 20 % en poids du granule), adjuvants tensio-actifs dont plus de la moitié est constituée par au moins un agent dispersant, essentiellement anionique, tel qu'un poly(naphtalène sulfonate alcalin ou alcalino terreux) ou un lignosulfonate alcalin ou alcalino-terreux, le reste étant constitué par des mouillants non ioniques ou anioniques tel qu'un alcoyl-naphtalène sulfonate alcalin ou alcalino-terreux.

15 Par ailleurs, bien que cela ne soit pas indispensable, on peut ajouter d'autres adjuvants tels que des agents anti-mousse.

20 Le granulé selon l'invention peut être préparé par mélange des ingrédients nécessaires puis granulation selon plusieurs techniques en soi connues (drageoir, lit fluide, atomiseur, extrusion, etc...). On termine généralement par un concassage suivi d'un tamisage à la dimension de particule choisie dans les limites mentionnées ci-dessus.

25 De préférence, il, est obtenu par extrusion. En opérant comme indiqué dans les exemples ci-après, on a préparé les compositions suivantes de granules dispersibles.

#### Exemple GD1 :

30 Dans un mélangeur, on mélange 90 % en poids de matière active (composé n° 5) et 10 % d'urée en perles. Le mélange est ensuite broyé dans un broyeur à broches. On obtient une poudre humide est extrudée dans une

extrudeuse à rouleau perforé. On obtient un granule qui est séché, puis concassé et tamisé, de façon à ne garder respectivement que les granules d'une dimension comprise entre 150 et 2000 microns.

5                    **Exemple GD2 :**

Dans un mélangeur, on mélange les constituants suivants :

	- matière active (composé n° 2)	75 %
	- agent mouillant (alkylnaphtalène sulfonate de sodium	2 %
	- agent dispersant (polynaphtalène sulfonate de sodium	8 %
10	- charge inerte insoluble dans l'eau (kaolin)	15 %

**Exemple GD3 :**

	- matière active (composé n° 1)	20 %
	- alkylnaphtalène sulfonate de sodium	2 %
15	- méthylène bis naphtalène sulfonate de sodium	8 %
	- kaolin	70 %

Ce mélange est granulé en lit fluide, en présence d'eau, puis séché, concassé et tamisé de manière à obtenir des granules de dimension comprise entre 0,16 et 0,40 mm.

20                    Ces granulés peuvent être utilisés seuls, en solution ou dispersion dans de l'eau de manière à obtenir la dose cherchée. Ils peuvent aussi être utilisés pour préparer des associations avec d'autres matières actives, notamment fongicides, ces dernières étant sous la forme de poudres mouillables, ou de granulés ou suspensions aqueuses.

25                    Les composés selon l'invention peuvent être encore formulés sous forme de solutions organiques encapsulables, notamment par polymérisation interfaciale, dans des capsules à paroi polymériques, par exemple à base de polyamides de polyurées ou de polyamide urées. Ces capsules se trouvent à l'état de dispersion aqueuse concentrée que l'on peut  
30 diluer au moment de l'emploi pour obtenir une bouillie de pulvérisation.

Comme cela a déjà été dit, les dispersions et émulsions aqueuses, par exemple des compositions obtenues en diluant à l'aide d'eau une poudre mouillable ou un concentré émulsionnable selon l'invention, sont comprises dans le cadre général des compositions utilisables dans la présente invention.

5 Les émulsions peuvent être du type eau-dans-l'huile ou huile-dans-l'eau et ils peuvent avoir une consistance épaisse comme celle d'une "mayonnaise".

L'invention concerne de plus un procédé de traitement, tant en curatif qu'en préventif, des végétaux contre les maladies causées par les champignons phytopathogènes notamment ceux de la famille des oomycètes du type Phytophthora sp par exemple Phytophthora infestans (mildiou de la pomme de terre ou de la tomate), Phytophthora Citrophthora, Phytophthora capsici, Phytophthora cactorum, Phytophthora palmivora, Phytophthora cinnamoni, Phytophthora megasperma, Phytophthora parasitica, Peronospora sp (notamment mildiou du tabac), Plasmopara sp notamment Plasmopara viticola (mildiou de la vigne) et Plasmopara halstedei (mildiou du tournesol), Pseudoperonospora sp (notamment mildiou des cucurbitacées et du houblon), Bremia lactucae (Bremia de la laitue), ainsi que les champignons du sol, ce procédé étant caractérisé en ce qu'on applique un dérivé selon l'invention. L'excellente activité curative des composés selon l'invention est particulièrement avantageuse puisqu'elle permet de diminuer le nombre des traitements préventifs systématiques tout en assurant un bon contrôle des parasites.

Ces dérivés peuvent être utilisés comme seule matière active ou en association avec une autre matière active agrochimique, notamment fongicide comme par exemple ceux de la famille des thiocarbamates, des éthylène bis(dithiocarbamates), tels que le thiram, le manèbe, le zinèbe et le mancozèbe, des phthalimides, tels que le captane, le captafol et le folpet, des acylalanines, telles que le metalaxyl, l'oxadixyl et le benalaxyl, des composés à base de cuivre, des dérivés de l'acide phosphoreux comme le phoséthyl-Al, le dithianon, le chlorothalonil, le cymoxanyl, des thiadiazoles, des N,N'-dialcoyl-N-phénylsulfamides.

Ce procédé est caractérisé en ce qu'il consiste à appliquer sur ces végétaux une quantité efficace d'une composition contenant comme matière active un composé selon la formule (I). Par "quantité efficace" on entend une quantité suffisante pour permettre le contrôle et la destruction des champignons présents sur ces végétaux. les doses d'utilisation peuvent toutefois varier dans de larges limites selon le champignon à combattre, le type de culture, les conditions climatiques, et selon le composé utilisé.

5

En pratique des doses allant de 1 g/hl à 500 g/hl correspondant sensiblement à des doses de matière active par hectare de 10 g/ha à 5000 g/ha environ donnent généralement de bons résultats.

10

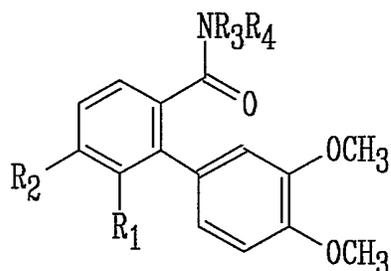
Comme exemples de procédés de traitement utilisables, on peut citer la pulvérisation foliaire ou au sol, le poudrage, le trempage, l'incorporation au sol de granulés, de poudres ou de bouillies, l'arrosage, l'injection dans les arbres, le badigeonnage et le traitement des semences.

15

## REVENDICATIONS

5

1) Composé de formule (I):



10

dans laquelle:

- R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, identiques ou différents, sont un atome d'hydrogène ou d'halogène ou un radical alkyle éventuellement halogéné, et  
 - R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub>, identiques ou différents, sont un alkyle de 1 à 4 atomes de carbone ou peuvent former, ensemble avec l'atome d'azote qui les porte, un cycle morpholino.

15

2) Composé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la formule I, R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, identiques ou différents, sont un atome d'hydrogène ou de chlore ou un groupe trifluorométhyle.

20

3) Composé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la formule, l'un des R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> est un atome d'hydrogène et l'autre est le groupe trifluorométhyle.

25

4) Composé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la formule, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> sont chacun un atome de chlore.

5) Composé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la formule I, R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub>, identiques ou différents, sont un méthyle ou un éthyle.

5 6) Composé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la formule I, R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub> forment, ensemble avec l'atome d'azote qui les porte, un cycle morpholino.

7) Composition fongicide pour la protection des plantes, caractérisée en ce qu'elle contient, comme matière active, un composé selon l'une des revendications 1 à 6.

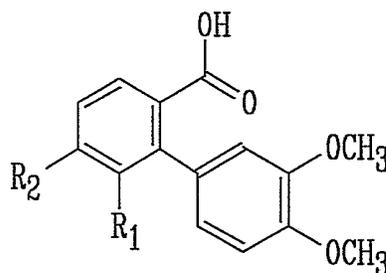
8) Procédé pour la protection des plantes contre les maladies fongiques, caractérisé en ce qu'on applique un composé selon l'une des revendications 1 à 6.

15

9) Procédé selon la revendication 8), caractérisé en ce qu'on effectue un traitement curatif.

10) Procédé de préparation des composés de formule (I), selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on traite des composés de formule (II):

20

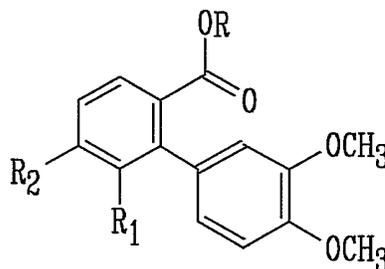


dans laquelle R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> ont la même signification que dans la formule I,

par un agent activateur de leur fonction acide et en ce qu'on fait réagir le produit obtenu avec une amine  $\text{HNR}_1\text{R}_2$ , en présence d'une base organique ou minérale au sein d'un solvant organique.

5 11) Procédé selon la revendication 10), caractérisé en ce que l'agent activateur de la fonction acide est choisi dans le groupe comprenant le chlorure de thionyle ( $\text{SOCl}_2$ ), le chlorure de phosphoryle ( $\text{POCl}_3$ ), le trichlorure ou le pentachlorure de phosphore ( $\text{PCl}_3$ ,  $\text{PCl}_5$ ), le dicyclohexylcarbodiimide, le diimidazole carbonyle, les chloroformiates d'alcoyle et l'anhydride trifluoroacétique, et en ce que la réaction avec l'amine  $\text{HNR}_1\text{R}_2$  est effectuée  
10 dans un solvant choisi dans le groupe comprenant les solvants chlorés ou aromatiques et des éthers tels que le THF.

12) Procédé de préparation des composés de formule (II) selon la  
15 revendication 10, caractérisé en ce qu'on saponifie des composés de formule (III):

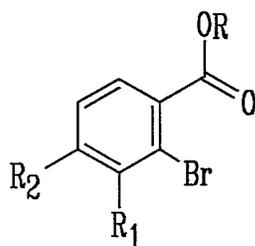


20 dans laquelle  $\text{R}_1$  et  $\text{R}_2$  ont la même signification que dans la formule I et  $\text{R}$  est un alkyle de 1 à 4 atomes de carbone,

au sein d'un alcool tel que l'éthanol en présence d'eau et d'une base minérale alcaline, à une température comprise entre la température ambiante et le reflux du mélange réactionnel, le mélange réactionnel étant ensuite traité par un acide organique ou minéral tel que l'acide chlorhydrique.

25

13) Procédé pour la préparation des composés de formule (III) selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'on effectue une réaction de couplage arylique entre un composé de formule (IV):



5

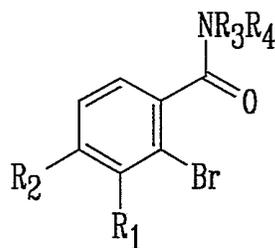
dans laquelle R, R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> ont la même signification que dans la formule III et aucun des substituants R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> ne peut être simultanément un atome de brome ou d'iode,

10

et l'acide 3,4-diméthoxyphénylboronique en présence d'un catalyseur.

14) Procédé pour la préparation des composés de formule (I) caractérisé en ce qu'on effectue une réaction de couplage arylique entre un composé de formule (VII):

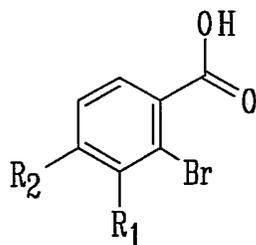
15



dans laquelle R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> ont la même signification que dans la formule III et ne peuvent être simultanément un atome de brome ou d'iode, et l'acide 3,4-diméthoxyphénylboronique, en présence d'un catalyseur.

20

15) Procédé de préparation de composés de formule VII, caractérisé en ce qu'on traite des composés de formule (V):



5 dans laquelle R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> ont la même signification que dans la formule I,  
par un agent activateur de leur fonction acide et en ce qu'on fait réagir  
le produit obtenu avec une amine HNR<sub>1</sub>R<sub>2</sub>, en présence d'une base organique ou  
minérale au sein d'un solvant organique.

10

15

20

25

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9208290  
FA 476309

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D, X	EP-A-0 360 701 (RHONE-POULENC AGROCHIMIE)  * exemples 201-223 *  -----	1, 2, 5, 6-15
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		C07C C07D A01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
16 MARS 1993		PAUWELS G.R.A.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant

1

EPO FORM 1503 03.92 (P0413)