

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 155 681
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
21 N° d'enregistrement national : 23 13152

51 Int Cl⁸ : A 01 N 31/02 (2024.01), A 01 P 1/00, 21/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 28.11.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.05.25 Bulletin 25/22.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ARKEMA France SA — FR.

72 Inventeur(s) : FOUILLET Thierry et KUKURT Emre.

73 Titulaire(s) : ARKEMA France SA.

54 MATIÈRE : D'UN COMPOSE SOUFRE DANS LES
CULTURES POUR LA LUTTE CONTRE LES VIRUS
DU GENRE TOBAMOVIRUS.

57 L'invention concerne l'utilisation d'un composé de formule (1) ou d'une composition (C) comprenant un composé de formule (1) pour le traitement et/ou la prévention des infections des cultures par les virus du genre Tobamovirus. L'invention concerne également un procédé de traitement et/ou de prévention des infections des cultures par les virus du genre Tobamovirus comprenant l'application sur les supports ou sols de culture d'un composé de formule (1) ou d'une composition (C) comprenant le composé de formule (1).

R-S(O)n-Sx-R' (1)
Pas de figure.

FR 3 155 681 - A1



Description

Titre de l'invention : UTILISATION D'UN COMPOSE SOUFRE DANS LES CULTURES POUR LA LUTTE CONTRE LES VIRUS DU GENRE *TOBAMOVIRUS*

Domaine de l'invention

- [0001] La présente invention concerne le domaine de la lutte contre les virus du genre *Tobamovirus*, et plus particulièrement l'utilisation d'un composé soufré, de préférence le disulfure de diméthyle (DMDS), pour la lutte contre les virus du genre *Tobamovirus*.
- [0002] La présente invention concerne également un procédé de lutte contre les virus du genre *Tobamovirus* dans les cultures mettant en œuvre un tel composé soufré, de préférence administré en goutte à goutte.

Arrière-plan technique

- [0003] Le genre *Tobamovirus* est un genre de virus des plantes ou phytovirus, de la famille des Virgaviridae. Il regroupe différents virus tels que le *virus de la mosaïque du tabac (TMV)*, le *virus de la mosaïque de la tomate (ToMV)*, le *virus de la mosaïque du ray-grass (HRV)*, le *virus de la marbrure légère du piment (PMMV)*, le *virus de la marbrure légère du paprika* et le *virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)*.
- [0004] Ces différents virus sont un véritable problème pour les cultures, notamment les cultures maraichères. Ils peuvent par exemple diminuer leur rendement, rendre les fruits et légumes impropres à la consommation et se propager rapidement.
- [0005] Plus particulièrement, le *virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)* est un *Tobamovirus* qui a été observé pour la première fois en Israël en 2014. Depuis lors, le *ToBRFV* a également été détecté en Europe, en Asie et dans les Amériques. Il provoque des symptômes typiques des *Tobamovirus* qui incluent la mosaïque et la chlorose des feuilles ainsi que la décoloration et la déformation du fruit. Ces symptômes rendent les fruits invendables et diminuent le rendement des cultures. De plus, le *ToBRFV* peut vaincre le gène Tm-22 de la tomate qui lui confère une résistance au *virus de la mosaïque du tabac (TMV)* et au *virus de la mosaïque de la tomate (ToMV)*. Le *ToBRFV* est également connu pour provoquer des pertes importantes dans la culture du poivron.
- [0006] La propagation internationale rapide de ce virus, combinée à sa capacité à briser les gènes de résistance, inquiète l'industrie de la production de fruits et légumes, et notamment les producteurs de tomates du monde entier. Des mesures sont prises et des recherches sont menées pour tenter d'éviter sa propagation et de protéger les cultures. Dans le cas des cultures hors-sol par exemple, les substrats contaminés par les virus du genre *Tobamovirus* doivent être changés chaque année et le coût de cette opération est

très élevé.

- [0007] Il existe donc un réel besoin de fournir une solution pour prévenir et/ou traiter les infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus*, notamment par le virus *ToBRFV*. Il existe un réel besoin de pouvoir traiter les sols et/ou les substrats des cultures pour éliminer les virus du genre *Tobamovirus*, notamment le virus *ToBRFV*.
- [0008] Un des objectifs de la présente invention est de fournir un composé permettant de prévenir et/ou traiter les infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus*, notamment par le virus *ToBRFV*.
- [0009] Un des objectifs de la présente invention est de fournir une formulation de ce composé, applicable facilement aux cultures, notamment par administration sur les sols et/ou les substrats.
- [0010] Un objectif de la présente invention est de fournir un composé et/ou une formulation de ce composé, adapté(e) à une administration en goutte à goutte, notamment compatible avec les systèmes d'irrigation.
- [0011] Un autre objectif de la présente invention est de fournir un procédé de prévention et/ou traitement, notamment par administration en goutte à goutte, des infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus*, plus particulièrement par le virus *ToBRFV*.

Résumé de l'invention

- [0012] La présente invention répond en tout ou partie aux objectifs ci-dessus.
- [0013] La présente invention concerne l'utilisation d'un composé de formule (1) suivante :
- [0014] $R-S(O)_n-S_x-R'$ (1)
- [0015] dans laquelle :
- [0016] - R est choisi parmi un radical alkyle, linéaire ou ramifié, contenant de 1 à 4 atomes de carbone, et un radical alcényle, linéaire ou ramifié, contenant de 2 à 4 atomes de carbone ;
- [0017] - n est égal à 0, 1 ou 2 ;
- [0018] - x est un nombre entier choisi parmi 0, 1, 2, 3 ou 4, de préférence x représente 1, 2, 3 ou 4 ;
- [0019] - R' est choisi parmi un radical alkyle, linéaire ou ramifié, contenant de 1 à 4 atomes de carbone, et un radical alcényle, linéaire ou ramifié, contenant de 2 à 4 atomes de carbone ou, seulement lorsque $n = x = 0$, un atome d'hydrogène ou de métal alcalin,
- [0020] pour le traitement et/ou la prévention des infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus*. En effet, les présents inventeurs ont découvert que les composés de formule (1) ont une action virucide sur les virus du genre *Tobamovirus*.
- [0021] La présente invention concerne également un procédé de traitement et/ou de prévention des infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus* comprenant

l'application, sur les substrats et/ou sols des cultures d'un composé de formule (1) tel que défini ci-dessus.

[0022] De façon préférée, ledit composé de formule (1) est le disulfure de diméthyle (DMDS, de formule $\text{CH}_3\text{-S-S-CH}_3$).

[0023] De façon préférée, le virus est le *virus du fruit rugueux brun de la tomate*.

[0024] En particulier, les cultures sont des cultures de tomates.

[0025] En particulier, ledit composé de formule (1) est formulé dans une composition (C) comprenant :

[0026] - au moins 80% en poids, de préférence au moins 90% en poids, de préférence encore entre 90% et 95% en poids, d'au moins un composé de formule (1) par rapport au poids total de la composition (C) ;

[0027] - entre 0,1% et 20% en poids, de préférence entre 1% et 10% en poids, d'au moins un tensioactif par rapport au poids total de la composition (C) ; et

[0028] - éventuellement un agent masquant d'odeur, par exemple entre 0,1% et 1,5% en poids d'un agent masquant d'odeur par rapport au poids total de la composition (C).

Description détaillée

[0029] L'invention est maintenant décrite plus en détails et de façon non limitative dans la description qui suit.

[0030] Sauf indication contraire, tous les pourcentages sont des pourcentages massiques.

[0031] Dans le présent texte, les quantités indiquées pour une espèce donnée peuvent s'appliquer à cette espèce selon toutes ses définitions (telles que mentionnées dans le présent texte), y compris les définitions plus restreintes.

[0032] Ainsi, la présente invention concerne l'utilisation d'un composé de formule (1) tel que défini ci-dessous pour le traitement et/ou la prévention des infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus*. La présente invention concerne également un procédé de traitement et/ou de prévention des infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus* comprenant l'application, sur les substrats et/ou sols des cultures d'un composé de formule (1) tel que défini ci-dessous.

Composé de formule (1)

[0033] Ledit composé de formule (1) est défini selon la formule suivante :

[0034] $\text{R-S(O)}_n\text{-S}_x\text{-R'}$ (1)

[0035] dans laquelle

- R est choisi parmi un radical alkyle, linéaire ou ramifié, contenant de 1 à 4 atomes de carbone, et un radical alcényle, linéaire ou ramifié, contenant de 2 à 4 atomes de carbone ;
- n est égal à 0, 1 ou 2 ;
- x est un nombre entier choisi parmi 0, 1, 2, 3 ou 4, de préférence x représente

- 1, 2, 3 ou 4 ;
- R' est choisi parmi un radical alkyle, linéaire ou ramifié, contenant de 1 à 4 atomes de carbone, et un radical alcényle, linéaire ou ramifié, contenant de 2 à 4 atomes de carbone ou, seulement lorsque $n = x = 0$, un atome d'hydrogène ou de métal alcalin.
- [0036] Comme exemples non limitatifs de radicaux R et R', on peut citer les radicaux méthyle, propyle, allyle et 1-propényle.
- [0037] De préférence, dans les composés de formule (1), $n = 0$, les composés répondent alors à la formule (1') :
- [0038] $R-S-S_x-R'$ (1')
- [0039] dans laquelle R et R', identiques ou différents, de préférence identiques, représentent chacun indépendamment l'un de l'autre, un radical alkyle, linéaire ou ramifié, contenant de 1 à 4 atomes de carbone, ou un radical alcényle, linéaire ou ramifié, contenant de 2 à 4 atomes de carbone, et x représente 1, 2, 3 ou 4.
- [0040] Un composé de formule (1) ou (1') tout particulièrement préféré selon l'invention est le disulfure de diméthyle (DMDS).
- [0041] Le composé de formule (1) peut être appliqué (par fumigation) à l'aide de coutres ou en goutte à goutte sur les substrats et/ou sols des cultures. Il est plus préférentiellement appliqué en goutte à goutte sur les substrats des cultures hors sols.
- [0042] Ledit composé de formule (1) peut être appliqué seul ou en mélange avec un ou plusieurs autres composés actifs connus de l'homme du métier tels que d'autres pesticides.

Composition (C)

- [0043] Que ce soit dans le cadre de l'utilisation ou du procédé selon l'invention, ledit composé de formule (1) peut être formulé dans une composition (C) comprenant :
- au moins 80% en poids, de préférence au moins 90% en poids, de préférence entre 90% et 95% en poids, d'au moins un composé de formule (1) tel que défini ci-dessus par rapport au poids total de la composition (C);
 - entre 0,1% et 20% en poids, de préférence entre 1% et 10% en poids, d'au moins un tensioactif par rapport au poids total de la composition (C) ; et
 - éventuellement un agent masquant d'odeur, par exemple entre 0,1% et 1,5% en poids d'un agent masquant d'odeur par rapport au poids total de la composition (C).
- [0044] En particulier, ladite composition (C) comprend un seul composé de formule (1).
- [0045] De préférence, la composition (C) comprend :
- au moins 90% en poids, par exemple entre 90% et 95% en poids, d'un composé de formule (1) tel que défini ci-dessus, de préférence le DMDS, par rapport au poids total de la composition (C) ;

- entre 1% et 10% en poids d'au moins un tensioactif par rapport au poids total de la composition (C) ; et
 - éventuellement entre 0,1% et 1,5% en poids d'un agent masquant d'odeur par rapport au poids total de la composition (C).
- [0046] De préférence, la composition (C) comprend, voire est constituée de :
- au moins 90% en poids d'un composé de formule (1) tel que défini ci-dessus, de préférence le DMDS, par rapport au poids total de la composition (C) ;
 - entre 1% et 10% en poids, de préférence entre 1% et 6% en poids, d'au moins un (C₁₀-C₁₃)alkyl-benzène-sulfonate par rapport au poids total de la composition (C) ; et
 - éventuellement entre 0,1% et 1,5% en poids d'un agent masquant d'odeur par rapport au poids total de la composition (C).
- [0047] La composition (C) selon l'invention peut correspondre de façon tout à fait préférée aux compositions de disulfure de diméthyle commercialisées par la société Arkema sous les dénominations Paladin® EC, Accolade® EC, Atomal® 13 et SEKAMTEAU®. On préfère tout particulièrement SEKAMTEAU®. Selon un mode de réalisation, ladite composition (C) ne comprend pas d'eau.
- [0048] La composition (C) selon l'invention peut être préparée par toute méthode connue de l'homme du métier, par exemple par simple mélange de ses composants, éventuellement sous agitation et en chauffant, l'ordre d'ajout des composants n'influant pas sur la composition (C).
- [0049] De préférence, la composition (C) est utilisée lorsque le composé de formule (1) est appliqué en goutte à goutte.

Tensioactifs

- [0050] Les tensioactifs compris dans la composition (C) sont notamment des tensioactifs à caractère majoritairement hydrophile, c'est-à-dire ceux ayant une HLB ("Hydrophilic Lipophilic Balance") supérieure ou égale à 8. Ils peuvent être de nature anionique, cationique, non ionique ou amphotère.
- [0051] Comme exemples non limitatifs de tensio-actifs anioniques, on peut citer :
- [0052] - les sels de métal alcalin, alcalino-terreux, d'ammonium ou de triéthanolamine des acides alkyl-, aryl- ou alkylaryl-sulfoniques, des acides gras à pH basique, de l'acide sulfosuccinique ou des esters alkyliques, dialkyliques, alkylaryliques ou poly-oxyéthylène-alkylaryliques de l'acide sulfosuccinique ;
- [0053] - les sels de métal alcalin ou alcalino-terreux des esters d'acide sulfurique, phosphorique, phosphonique ou sulfoacétique et d'alcools gras saturés ou insaturés, ainsi que leurs dérivés alkoxylés ;
- [0054] - les sels de métal alcalin ou alcalino-terreux des acides alkylarylsulfuriques, alkylarylphosphoriques, alkylarylsulfoacétiques, ainsi que leurs dérivés alkoxylés.

- [0055] Les tensioactifs cationiques utilisables sont, par exemple, ceux de la famille des alkylammonium quaternaires, des sulfoniums ou des amines grasses à pH acide, ainsi que leurs dérivés alkoxylés. Comme exemples non limitatifs de tensio-actifs non ioniques, on peut citer les alkyl-phénol alkoxylés, les alcools alkoxylés, les acides gras alkoxylés, les esters gras de glycérol ou les dérivés gras du sucre.
- [0056] Les tensioactifs amphotères utilisables sont, par exemple, les alkyl-bétaïnes ou les alkyl-aurines.
- [0057] Les tensio-actifs préférés selon l'invention sont les composés à base d'alkyl-benzène-sulfonate et/ou d'alkyl-phénol alkoxylé. Plus particulièrement, on utilise les (C₁₀-C₁₃)alkyl-benzène-sulfonates (également appelés sels de dérivés alkylés en C₁₀-C₁₃ de l'acide benzène sulfonique), par exemple les sels de calcium des dérivés alkylés en C₁₀-C₁₃ de l'acide benzène sulfonique (numéro CAS 1335202-81-7) et notamment leurs mélanges en toute proportion. Lesdits (C₁₀-C₁₃)alkyl-benzène-sulfonates peuvent être ou non en mélange avec d'autres tensio-actifs, par exemple avec des tensio-actifs non ioniques, éventuellement en présence d'un solvant organique tel que le 2-éthylhexan-1-ol.
- [0058] Les tensio-actifs utilisés peuvent être sous la forme de compositions commerciales, par exemple Atlox™ 4851B commercialisée par Croda, T-Mulz® TE-CP commercialisée par Harcros Chemicals.
- [0059] Agent masquant d'odeur :
- [0060] Certains composés de formule (1) présentent une odeur forte, désagréable, voire agressive. En particulier, le DMDS présente une odeur forte et agressive due en partie à la présence d'impuretés fortement odorantes et en partie à l'odeur aillée et éthérée intrinsèque à cette molécule. Il en est de même pour la plupart des sulfures organiques.
- [0061] De manière générale, les oxydes de ces sulfures organiques, en particulier le DMSO, présentent une odeur moins agressive. Toutefois, suivant les concentrations en impuretés, cette odeur peut être désagréable et gênante pour l'utilisateur final.
- [0062] Tout type de masquant d'odeur connu peut être utilisé dans la composition de l'invention. Par « agent masquant d'odeur », on entend un composé ou une composition comprenant plusieurs composés permettant de diminuer, de supprimer ou de masquer l'odeur du composé de formule (1) utilisé.
- [0063] On peut par exemple citer la chloropicrine, généralement utilisée pour odoriser le bromure de méthyle.
- [0064] En particulier, on peut utiliser un agent masquant d'odeur tel que décrit dans la demande WO 2011/012815 incorporée ici par référence.
- [0065] Ledit agent masquant d'odeur peut comprendre au moins un mono-ester, au moins un di- et/ou tri-ester, au moins un alcool, au moins une cétone et éventuellement au moins un terpène.

- [0066] Selon un mode de réalisation préféré, l'agent masquant d'odeur comprend :
- [0067] a1) de 1% à 40% en poids d'au moins un mono-ester ;
- [0068] a2) de 10% à 70% en poids d'au moins un di- et/ou tri-ester ;
- [0069] a3) de 1% à 30% en poids d'au moins un alcool ;
- [0070] a4) de 0,5% à 20% en poids d'au moins une cétone de formule $Ra-CO-Rb$, dans laquelle Ra représente une chaîne hydrocarbonée comportant de 1 à 6 atomes de carbone, linéaire ou ramifiée, éventuellement comprenant une ou plusieurs insaturation(s) sous forme de double(s) liaison(s), et Rb représente une chaîne hydrocarbonée cyclique ou bien une chaîne hydrocarbonée linéaire ou ramifiée éventuellement mais de préférence substituée par une structure cyclique, Rb comportant de 6 à 12 atomes de carbone, comprenant éventuellement une ou plusieurs insaturation(s) sous forme de double(s) liaison(s) et étant éventuellement substituée par un ou plusieurs groupes hydroxyle ; et
- [0071] a5) éventuellement jusqu'à 20% en poids d'au moins un terpène.
- [0072] Les pourcentages de a1, a2, a3, a4 et a5 sont des pourcentages en poids exprimés par rapport au poids total de l'agent masquant d'odeur.
- [0073] Sauf mention contraire, « ppm » signifie partie par million en poids.
- [0074] Ledit agent masquant d'odeur peut donc comprendre de 1% à 40%, de préférence de 2% à 35%, de préférence encore de 5% à 30% en poids, par rapport au poids total de l'agent masquant d'odeur, d'au moins un mono-ester mentionné sous a1).
- [0075] Comme exemples illustratifs, mais non limitatifs, de mono-esters mentionnés sous a1), on peut citer les esters d'acides en C_2-C_{20} saturés ou insaturés, tels que les acétates, propionates, butyrates, méthylbutyrates, pentanoates, hexanoates, heptanoates, caproates, oléates, linoléates, linolénates, d'éthyle, de propyle, de butyle, de pentyle, de 2-méthylbutyle, d'iso-amyle, d'hexyle, de benzyle, de phényléthyle, de menthyle, de carvyle, et autres, ainsi que leurs mélanges.
- [0076] Sont plus particulièrement préférés l'acétate d'iso-amyle, l'acétate d'hexyle, le butyrate de 2 méthylbutyle, le butyrate d'iso-amyle, l'acétate de benzyle, l'acétate de phényléthyle et les mélanges de ces composés.
- [0077] L'agent masquant d'odeur peut comprendre également au moins un di- et/ou tri-ester a2), en une quantité comprise entre 10% et 70% en poids, de préférence entre 15% et 65% en poids, de préférence encore entre 20% et 60% en poids, par rapport au poids total de l'agent masquant d'odeur. On peut citer, de manière non limitative, au moins un di- et/ou tri-ester choisi(s) parmi les ortho-phthalates, tel que l'ortho-phthalate de diéthyle ; les citrates, tels que le citrate de triéthyle ; et les malonates, tel que le malonate de diéthyle.
- [0078] L'agent masquant d'odeur peut comprendre également de 1% à 30%, de préférence de 5% à 25% en poids par rapport au poids total de l'agent masquant d'odeur, d'au

moins un alcool a3), avantageusement au moins un mono-alcool comprenant de 1 à 30 atomes de carbone, de préférence de 6 à 20 atomes de carbone, de préférence encore de 8 à 11 atomes de carbone, lesdits atomes de carbone formant une chaîne linéaire ou ramifiée comportant éventuellement une ou plusieurs insaturation(s) sous forme de double(s) liaison(s), et comportant éventuellement une structure cyclique à 5 ou 6 chaînons, saturée, ou totalement ou partiellement insaturée.

- [0079] Les alcools précédemment définis sont de préférence des monoalcools, la fonction hydroxyle étant de préférence portée par un atome de carbone sp². Il doit être entendu que la fonction hydroxyle peut également être portée par un atome de carbone inclus dans une structure cyclique comme définie précédemment.
- [0080] Les alcools utilisés dans l'agent masquant d'odeur et tels que définis ci-dessus sont avantageusement et à titre d'exemples non limitatifs choisis parmi le menthol, le néo-menthol, l'alcool phényléthylique, l'alcool benzylique, le citronellol, le dihydro-myrcénol, le dihydrotérpinéol, le dimétol, l'éthyl-linalol, le géraniol, le linalol, le tétra-hydrolinalol, le tétrahydromyrcénol, le nérol, et autres, ainsi que les mélanges de deux ou plusieurs d'entre eux.
- [0081] La cétone ou les cétones indiquées sous a4) précédemment sont choisies, à titre d'exemples non limitatifs, et de préférence, parmi les damascones, les damascénones, les ionones, les irisones, les méthylionones, la frambinone (n° CAS 5471-51-2), et autres, ainsi que les mélanges de celles-ci. La quantité de cétone(s) est avantageusement comprise entre 0,5% et 20%, de préférence entre 1% et 10% en poids par rapport au poids total de l'agent masquant d'odeur.
- [0082] L'agent masquant d'odeur peut éventuellement comprendre également jusqu'à 20%, de préférence de 1% à 10% en poids par rapport au poids total de l'agent masquant d'odeur, d'au moins un terpène.
- [0083] Comme exemples de terpènes, indiqués sous a5), qui peuvent être utilisés, on peut citer, de manière non limitative, les terpinènes, le myrcène, le limonène, le terpinolène, les pinènes, le sabinène, le camphène, et autres, les mélanges de deux ou plusieurs d'entre eux, ainsi que les essences à base de terpènes, notamment celles comprenant ces ingrédients.
- [0084] En outre, l'agent masquant d'odeur utilisable dans le cadre de la présente invention peut comprendre, en quantités minoritaires, d'autres agents (fragrances) habituellement utilisés dans le domaine de la parfumerie, et en particulier un ou plusieurs composés porteurs de fonction(s) aldéhyde et/ou cétone cyclique, parmi lesquels on peut citer, de manière non limitative, le géraniol, le néral, le citronellal, la menthone, l'iso-menthone, le 1,8-cinéole, l'ascaridole, la flavonone, et leurs mélanges.
- [0085] L'agent masquant d'odeur peut, le cas échéant, voir si nécessaire, comprendre en outre un ou plusieurs additifs couramment utilisés dans le domaine. De tels additifs

peuvent par exemple être choisis parmi, et de manière non limitative, les solvants, les pigments, les colorants, les conservateurs, les biocides, et autres.

- [0086] Parmi les solvants, des exemples tout particulièrement préférés sont les alcools, les éthers, les esters et les glycols. De manière particulièrement avantageuse, le solvant est choisi parmi le phtalate de diéthyle, l'éthylène glycol, le propylène glycol, le di-éthylène glycol, le dipropylène glycol, les poly-éthylène glycols, les polypropylène glycols, et leurs mélanges, et de manière encore plus avantageuse parmi le phtalate de diéthyle, le dipropylène glycol, et leurs mélanges.
- [0087] Une composition typique d'agent masquant d'odeur comprend (en poids par rapport au poids total de l'agent masquant d'odeur) :
- [0088] - de 5% à 30% en poids d'au moins un mono-ester a1), choisi parmi l'acétate d'iso-amyle, le méthyl-2-butyrate d'ethyle, le butyrate d'iso-amyle, l'acétate de phényléthyle, le caproate d'éthyle, l'acétate de benzyle, l'acétate d'hexyle et leurs mélanges ;
- [0089] - de 20% à 60% en poids d'au moins un di- et/ou tri-ester a2) choisi(s) parmi les ortho-phtalates, tel que l'ortho-phtalate de diéthyle ; les citrates, tels que le citrate de triéthyle ; et les malonates, tel que le malonate de diéthyle, et leurs mélanges ;
- [0090] - de 5% à 25% en poids d'au moins un alcool, de préférence d'au moins deux alcools, de préférence encore d'au moins trois alcools, tels que décrits précédemment sous a3) ;
- [0091] - de 1% à 10% en poids d'au moins une cétone, de préférence au moins deux cétones, de préférence encore au moins trois cétones, telles que décrites précédemment sous a4) ; et
- [0092] - de 1% à 10% en poids d'au moins un, de préférence au moins deux, de préférence un mélange de, terpènes référencés plus haut sous a5).
- [0093] Un exemple représentatif, mais non-limitatif, d'agent masquant d'odeur est reproduit ci-dessous, dans laquelle chacun des composants comprend un, plusieurs, voire tous les composés listés :
- [0094] Composant a1) : 16,00% comprenant acétate de benzyle, acetate d'hexyle, acétate d'iso-amyle, acétate de phényléthyle, caproate d'ethyle, méthyl-2-butyrate d'ethyle
- [0095] Composant a2) : 50,00% comprenant malonate de diéthyle, phtalate de diéthyle
- [0096] Composant a3) : 20,60% comprenant alcool phényléthylrique, citronellol, géraniol, linalol, cis-3-hexénol
- [0097] Composant a4) : 4,50% comprenant 1-(4-hydroxyphenyl) butane-3-one, alpha-irisone
- [0098] Composant a5) : 7,00% terpènes d'orange Autres : 1,90% comprenant citral, éthylmaltol, éthylméthyl phénylglycidate
- [0099] Ces compositions sont données à titre d'exemples.

Cultures et Substrats

- [0100] Les cultures selon l'invention peuvent être aussi bien des cultures hors-sol que des cultures sur champs. De préférence, lesdites cultures sont des cultures hors-sol. De préférence, lesdites cultures sont des cultures maraichères et/ou des cultures fruitières (par exemple les cultures à petits fruits et les fruits rouges tels que myrtilles, framboises, fraises et mûres) et/ou les pépinières.
- [0101] En particulier, il s'agit de cultures de :
- [0102] - la famille des *Solanacées* et plus particulièrement les tomates, le paprika, les poivrons, les piments, les pommes de terre et le tabac ;
- [0103] - la famille des *Cucurbitacées* et plus particulièrement les concombres et les melons ;
- [0104] - la famille des *Fabacées*, en particulier les haricots verts et les pois ;
- [0105] - la famille des *Rosacées* tels que les fraises, les framboises et les mûres ;
- [0106] - la famille des *Ericacées* par exemple les myrtilles ; et
- [0107] - les fleurs ornementales.
- [0108] De façon particulièrement préférée, les cultures sont les cultures de tomates, de tabac, de fruits rouges, de pommes de terre et de fleurs ornementales, notamment les cultures hors-sol de tomates.
- [0109] On entend notamment par « substrat », tout type de support utilisé pour la culture des végétaux et qui est différent du sol. Dans le cas des cultures hors sol, le substrat est ainsi un support solide sur lequel la plante peut s'agripper et pousser. Les éléments nutritifs arrivent généralement dans le substrat grâce aux engrais contenus dans l'eau d'irrigation.
- [0110] Les substrats pour les cultures hors-sols peuvent être choisis parmi :
- les substrats non organiques (sable, gravier, galets, perlite, laine de roche, feutre horticole, vermiculite),
 - les substrats organiques (écorces de riz, terreaux, tourbes, sciure de bois, paille, fibre de coco), et
 - les substrats synthétiques (flocons, éponges, fibres plastiques capables d'absorber l'humidité).
- [0111] On peut préférentiellement citer les fibres de coco (notamment les pains de fibres de coco), les terreaux, les tourbes et la laine de roche, de préférence les fibres de coco.

Virus

- [0112] Les composés de formule (1) tels que définis ci-dessus peuvent être mis en œuvre dans la lutte contre les virus du genre *Tobamovirus*. Ils ont notamment une activité virucide sur ces derniers. Parmi les virus du genre *Tobamovirus*, on peut citer : le virus de la mosaïque du tabac (TMV), le virus de la mosaïque de la tomate (ToMV), le virus de la mosaïque du ray-grass (HRV), le virus de la marbrure légère du piment (PMMV

), le *virus de la marbrure légère du paprika* et le *virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)*, de préférence le *virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV)*. Les virus du genre *Tobamovirus* sont notamment décrits dans la publication Hakan FIDAN et al. Journal of Integrative Agriculture 2021, 20(8): 2170–2179.

[0113] **Application du composé de formule (1) ou de la composition (C)**

[0114] Que ce soit dans le cadre de l'utilisation ou du procédé selon l'invention, le composé de formule (1) peut être appliqué par toute technique connue de l'homme du métier.

[0115] Le composé de formule (1), et en particulier le DMDS, peut être un fumigant. Plus particulièrement, le composé de formule (1) est sous forme liquide et se transforme en gaz après application sur les substrats et/ou sols contaminés (fumigation) : il peut ainsi agir contre les virus du genre *Tobamovirus* présents.

[0116] Le composé de formule (1) peut par exemple être appliqué par goutte à goutte, à l'aide de coutres, par versement direct sur les substrats et/ou les sols ou par injection dans les substrats, par exemple à l'aide d'une seringue. De préférence, il est appliqué par goutte à goutte. Le composé de formule (1) peut être appliqué seul ou formulé, par exemple formulé dans la composition (C) telle que définie ci-dessus.

[0117] Par exemple, lorsque le composé de formule (1) est appliqué à l'aide de coutres, on peut l'utiliser tel quel ou formulé avec un ou plusieurs tensioactifs tels que ceux mentionnés ci-dessus pour la composition (C). La quantité de tensioactifs peut être comprise entre 1 et 10% en poids, par rapport au poids total de la formulation.

[0118] Ladite composition (C) peut également être appliquée par goutte à goutte, à l'aide de coutres, par versement direct sur les substrats et/ou les sols ou par injection dans les substrats, par exemple à l'aide d'une seringue. De préférence, elle est appliquée par goutte à goutte. La composition (C) peut être diluée avant application, notamment dans de l'eau. Elle peut avantageusement être diluée dans de l'eau et être distribuée dans les systèmes d'irrigation des cultures à traiter.

[0119] De préférence, le composé de formule (1) ou la composition (C) selon l'invention est administré(e) sur les substrats et/ou les sols des cultures avant plantation.

[0120] Par exemple, le composé de formule (1) ou la composition (C) selon l'invention est injecté(e) dans le système d'irrigation des substrats et/ou sols de(s) culture(s), puis administré(e) en goutte à goutte, avant la mise en place de la (des) culture(s) (soit avant la plantation). Ainsi, l'utilisation et/ou le procédé selon l'invention peut(peuvent) comprendre les étapes suivantes :

- a. application du composé de formule (1) ou de la composition (C) sur le substrat et/ou le sol à traiter, de préférence par goutte à goutte ;
- b. mise en place de la(des) culture(s) sur ledit substrat et/ou sol.

[0121] Le traitement peut être adapté facilement par l'homme du métier en fonction de la culture à traiter, de la nature du sol et/ou du substrat et des conditions climatiques.

- [0122] De préférence, le composé de formule (1) selon l'invention est appliqué, par exemple injecté dans les systèmes d'irrigation, à une concentration comprise entre 0,01 et 1% en poids, de préférence entre 0,1 et 1% en poids, plus particulièrement entre 0,1 et 0,5% en poids, par rapport au poids de l'eau (eau d'irrigation).
- [0123] De préférence, la composition (C) selon l'invention est appliquée, par exemple injectée dans les systèmes d'irrigation, à une concentration comprise entre 0,01 et 1% en poids, par rapport au poids de l'eau (eau d'irrigation). Plus particulièrement, la composition (C) est appliquée à une concentration comprise entre 0,1 et 0,5%, plus préférentiellement entre 0,1 et 0,4% en poids par rapport au poids de l'eau (eau d'irrigation).
- [0124] En particulier, le composé de formule (1) ou la composition (C) est administré(e) à une dose allant de 1 à 400 L/ha, de préférence allant de 30 à 240 L/ha, de préférence encore 120 L/ha.
- [0125] De façon particulièrement préférée, le procédé selon l'invention comprend les étapes suivantes :
- éventuellement enlever le maximum de matériel végétal dans les substrats de culture hors sol et/ou dans les sols de la culture ;
 - mettre ou remettre en place le système d'application, de préférence le système de goutte à goutte ;
 - éventuellement mettre sous film barrière les substrats de culture hors sol et/ou les sols et le système d'irrigation ;
 - injecter le composé de formule (1) ou la composition (C) dans le système d'irrigation à une concentration comprise entre 0,01 et 1% et/ou à une dose allant de 1 à 400 L/ha (de préférence à une dose de 120 L/ha) ;
 - éventuellement enlever le film barrière au bout de 14 jours.

Administration en goutte à goutte

- [0126] L'administration en goutte à goutte peut être réalisée par tout système d'irrigation en goutte à goutte classique. De tels systèmes ou dispositifs d'irrigation en goutte à goutte (également appelés systèmes d'irrigation à ruissellement ou systèmes de micro-irrigation ou drip en anglais) sont largement connus et sont généralement utilisés pour fournir de l'eau et éventuellement un liquide d'irrigation tel qu'un engrais liquide aux plantes à cultiver dans le sol des terres agricoles ou des plantations, dans les substrats des cultures hors sols ou autres.
- [0127] En supplément du dispositif d'irrigation classique, ces systèmes comprennent par exemple une alimentation et/ou un réservoir pour le composé de formule (1) éventuellement formulé ou la composition (C) tels que définis ci-dessus et éventuellement un dispositif de dosage dudit composé de formule (1) éventuellement formulé ou de ladite composition (C). L'alimentation en composé de formule (1) éventuellement

formulé ou en composition (C) peut être assurée par tout moyen connu en soi, et par exemple à partir d'un réservoir les contenant. Le réservoir peut être équipé d'une pompe et avantageusement d'une canne plongeante, comme décrit dans la demande internationale WO 2014/147034. La composition (C) selon l'invention peut également être appliquée sous la forme d'une émulsion (F) telle que décrite dans la demande de brevet WO 2021/038165 incorporée ici par référence.

[0128] L'ensemble des lignes comprenant les goutteurs, voire l'ensemble du système d'irrigation en goutte à goutte ainsi que le sol et/ou le substrat à traiter peut être recouvert par un film barrière (c'est-à-dire imperméable aux vapeurs du fumigant) avant application dudit fumigant. Ceci permet d'éviter la dissipation du fumigant dans l'atmosphère et ainsi de protéger les opérateurs et préserver l'environnement. Différents types de films barrière, tels que les films de type SIF (« semi-impermeable film » en langue anglaise), VIF (« virtually impermeable film » en langue anglaise), ou TIF (« totally impermeable film » en langue anglaise), sont aujourd'hui utilisés lors des traitements des sols et/ou des substrats par fumigation. Ledit film barrière peut être un film photocatalytique tel que décrit dans la demande WO 2013/030513. Par exemple, on peut utiliser les films « BARRIER-FILM NFT54-195-1/2 CL2 ».

[0129] Les procédés et utilisations selon la présente invention peuvent être combinés ou alternés avec d'autres traitements de type pesticide classique ou autres traitements fumigants.

[0130] L'invention sera expliquée plus en détail dans les exemples qui suivent.

EXEMPLES

[0131] Sauf mention contraire, les pourcentages sont exprimés en poids par rapport au poids total de la composition.

Exemple 1 : Composition (C) selon l'invention

[0132] Une composition (C) selon l'invention comprenant :

[0133] - 95% en poids de DMDS ; et

[0134] - 5,00% en poids de tensioactifs à base de sels de calcium des dérivés alkylés en C₁₀-C₁₃ de l'acide benzène sulfonique,

[0135] est préparée par mélange des différents constituants.

Exemple 2 : Traitement virucide selon l'invention

[0136] L'efficacité du DMDS (disulfure de diméthyle), formulé dans la composition (C) selon l'exemple 1, a été testée sur des plants de tomates cultivés hors sol et sous serres en Turquie. Les substrats utilisés pour ces plants sont de type pains de fibres de coco (appelés pains de coco).

[0137] Infection par le ToBRFV :

[0138] Les pains de coco ont été utilisés lors d'une précédente culture de tomates. Cette

précédente culture a été infectée par le *virus du fruit brun rugueux de la tomate* (*ToBRFV*). Après récolte des tomates, les plants ont été arrachés des pains de coco. Les pains de coco infectés sont réutilisés pour tester l'efficacité du DMDS contre le ToBRFV.

- [0139] L'infection des pains de coco est vérifiée par PCR sur les résidus de racines restant dans les pains, conformément à la méthode décrite dans le document « *Journal of Integrative Agriculture 2021, 20(8): 2170–2179 Robust molecular detection of the new Tomato brown rugose fruit virus in infected tomato and pepper plants from Turkey* ».

I. Matériel et Méthode :

- [0140] Les pains de coco infectés ont été recouverts d'un film barrière transparent TIF « Totally Impermeable Film » et reliés à un système d'irrigation en goutte à goutte avec un système automatisé informatisé (Karaca Control System).
- [0141] Avant l'application, un calibrage a été effectué pour indiquer la teneur en eau qui pouvait être utilisée pour chaque parcelle. Le pourcentage d'humidité des pains a également été contrôlé (60-70%). Le DMDS, sous la forme de la composition (C) de l'exemple 1, a été appliqué sur les pains de coco à l'aide du système d'irrigation.
- [0142] Après application du DMDS, le système d'irrigation a été rincé.
- [0143] Le film barrière a été retiré 10 jours après l'application du DMDS.
- [0144] Un film barrière a également été mis en place sur les parcelles témoins, recevant uniquement de l'eau.
- [0145] La plantation des plants de tomates a ensuite été réalisée à l'aide de plants provenant d'une pépinière certifiée exempte de virus et de bactéries.
- [0146] Neuf traitements, tels que décrit ci-dessous, à des doses différentes de DMDS ont été réalisés, avec 4 répétitions pour chaque traitement.
- [0147] Les informations concernant l'application sont données dans le tableau 1 suivant :

[0148] [Tableaux1]

Application du traitement virucide						
Nombre de pains/ha	6 000					
Nombre de goutteurs/pain	4					
Débit d'un goutteur	2L/h					
Débit de l'eau	6 000 pains x 4 goutteurs x 2L/h = 48 000 L/h/ha					
Doses d'application à 0.1 %	30L/ha	60L/ha	90L/ha	-	-	-
Nombre de pains/ traitement	480	480	480	-	-	-
Quantité de composition (C)/ pain	5 ml	10 ml	15 ml	-	-	-
Concentration	0,1%	0,1%	0,1%	-	-	-
Temps d'application	37.50'	75.00'	112.50'	-	-	-
Temps de rinçage	5'	5'	5'	-	-	-
Doses d'application à 0.4 %	30L/ha	60L/ha	90L/ha	120L/ha	180L/ha	240L/ha
Nombre de pains/ traitement	480	480	480	480	480	480
Quantité de composition (C)/ pain	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml	30 ml	40 ml
Concentration	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Temps d'application	9.38'	18.75'	28.13'	37.50'	56.25'	75.00'
Temps de rinçage	5'	5'	5'	5'	5'	5'

[0149] Les racines des plants traités, ainsi que celles des plants témoins, ont été ensuite prélevées afin de déterminer l'infection par le *virus du fruit rugueux brun de la tomate* par PCR, conformément à la méthode décrite dans le document « *Journal of Integrative Agriculture 2021, 20(8): 2170–2179 Robust molecular detection of the new Tomato brown rugose fruit virus in infected tomato and pepper plants from Turkey* ».

[0150] Les résultats sont indiqués dans le tableau 2 ci-dessous :

[0151] [Tableaux2]

Essai	Traitement	Identification <i>ToBRFV</i> avant application	Identification <i>ToBRFV</i> après application
1	30L/ha à 0,4%	Positif	Négatif
2	60L/ha à 0,4%	Positif	Négatif
3	90L/ha à 0,4%	Positif	Négatif
4	120L/ha à 0,4%	Positif	Négatif
5	180L/ha à 0,4%	Positif	Négatif
6	240L/ha à 0,4%	Positif	Négatif
7	30L/ha à 0,1%	Positif	Négatif
8	60L/ha à 0,1%	Positif	Négatif
9	90L/ha à 0,1%	Positif	Négatif
10 (témoin)	Néant	Positif	Positif

[0152] Ces résultats montrent la grande efficacité du DMDS comme virucide du *virus du fruit rugueux brun de la tomate* : pour l'ensemble des plants de tomates infectés, la présence du virus n'a pas été détectée suite au traitement, quelles que soient la dose et la concentration testées.

Revendications

- [Revendication 1] Utilisation d'un composé de formule (1) suivante :

$$R-S(O)_n-S_x-R' \quad (1)$$
dans laquelle :
- R est choisi parmi un radical alkyle, linéaire ou ramifié, contenant de 1 à 4 atomes de carbone, et un radical alcényle, linéaire ou ramifié, contenant de 2 à 4 atomes de carbone ;
- n est égal à 0, 1 ou 2 ;
- x est un nombre entier choisi parmi 0, 1, 2, 3 ou 4, de préférence x représente 1, 2, 3 ou 4 ;
- R' est choisi parmi un radical alkyle, linéaire ou ramifié, contenant de 1 à 4 atomes de carbone, et un radical alcényle, linéaire ou ramifié, contenant de 2 à 4 atomes de carbone ou, seulement lorsque $n = x = 0$, un atome d'hydrogène ou de métal alcalin,
pour le traitement et/ou la prévention des infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus*.
- [Revendication 2] Utilisation selon la revendication 1, dans laquelle le composé de formule (1) est un composé de formule (1') suivante :

$$R-S-S_x-R' \quad (1')$$
dans laquelle R et R', identiques ou différents, représentent chacun indépendamment l'un de l'autre :
un radical alkyle, linéaire ou ramifié, contenant de 1 à 4 atomes de carbone, ou un radical alcényle, linéaire ou ramifié, contenant de 2 à 4 atomes de carbone et x représente 1, 2, 3 ou 4.
- [Revendication 3] Utilisation selon la revendication 1, dans laquelle le composé de formule (1) est le disulfure de diméthyle (DMDS).
- [Revendication 4] Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit composé de formule (1) est formulé dans une composition (C) comprenant :
- au moins 80% en poids dudit composé de formule (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, par rapport au poids total de la composition (C) ;
- entre 0,1% et 20% en poids d'au moins un tensioactif, par rapport au poids total de la composition (C) ; et
- éventuellement un agent masquant d'odeur.
- [Revendication 5] Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le virus est choisi parmi le *virus de la mosaïque du tabac* (

TMV), le virus de la mosaïque de la tomate (*ToMV*), le virus de la mosaïque du ray-grass (*HRV*) le virus de la marbrure légère du piment (*PMMV*), le virus de la marbrure légère du paprika et le virus du fruit rugueux brun de la tomate (*ToBRFV*), de préférence le virus du fruit rugueux brun de la tomate (*ToBRFV*).

- [Revendication 6] Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les cultures sont choisies parmi les cultures de la famille des Solanacées, de la famille des Cucurbitacées, de la famille des Fabacées, de la famille des Rosacées, de la famille des Ericacées et les fleurs ornementales ; de préférence la culture des tomates.
- [Revendication 7] Procédé de traitement et/ou de prévention des infections des cultures par les virus du genre *Tobamovirus* comprenant l'application, sur les substrats et/ou sols des cultures d'un composé de formule (1) tel que défini à l'une quelconque des revendications 1 à 3.
- [Revendication 8] Procédé de traitement et/ou de prévention selon la revendication 7, dans lequel ledit composé de formule (1) est formulé dans une composition (C) comprenant :
- au moins 80% en poids dudit composé de formule (1) par rapport au poids total de la composition (C) ;
 - entre 0,1% et 20% en poids d'au moins un tensioactif par rapport au poids total de la composition (C) ; et
 - éventuellement un agent masquant d'odeur.
- [Revendication 9] Procédé de traitement et/ou de prévention selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le composé de formule (1) ou la composition (C) est injecté(e) dans les systèmes d'irrigation des cultures à une concentration comprise entre 0,01% et 1% en poids par rapport au poids de l'eau et/ou à une dose allant de 1 à 400 L/ha.
- [Revendication 10] Procédé de traitement et/ou de prévention selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le composé de formule (1) ou la composition (C) est administré(e) sur les substrats et/ou les sols des cultures avant plantation.

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 925844
FR 2313152

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	CN 106 490 035 A (ZHENGZHOU SIBIAN TECH CO LTD) 15 mars 2017 (2017-03-15) * revendication 1; exemples 1-6; tableau 1 * * Antibacterial test 1.2 inhibitory activity test 1.3 Antimicrobial activity of test reagents for tested bacteria * -----	1,4-10	A01N 31/02 A01P 1/00 A01P 21/00
Y	DOMBROVSKY AVIV ET AL: "Aspects in Tobamovirus Management in Intensive Agriculture", IN PLANT DISEASES-CURRENT THREATS AND MANAGEMENT TRENDS. INTECHOPEN, 31 juillet 2019 (2019-07-31), XP093000194, DOI: 10.5772/intechopen.87101 * 6.2 Alleviating soil-associated tobamovirus infectivity * -----	2-4,7-10	
Y	WO 2004/026032 A2 (ATOFINA [FR]; AUBERT THIERRY [FR]; AUGER JACQUES [FR]) 1 avril 2004 (2004-04-01) * revendications 1, 5 * * page 2, ligne 21 - ligne 26 * * page 3, ligne 8 - ligne 9 * -----	2-4,7-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A01N A01P
Y	CN 101 601 385 A (SHANFENG LUO [CN]) 16 décembre 2009 (2009-12-16) * revendications 1, 2, 4 * -----	2-4,7-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mai 2024		Beligny, Samuel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2313152 FA 925844**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **16 - 05 - 2024**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 106490035	A	15-03-2017	AUCUN	

WO 2004026032	A2	01-04-2004	AP 2022 A	10-08-2009
			AR 041317 A1	11-05-2005
			AR 103140 A2	19-04-2017
			AT E547000 T1	15-03-2012
			AU 2003283471 A1	08-04-2004
			BR 0314283 A	26-07-2005
			BR PI0314283 B1	12-09-2017
			CN 1681387 A	12-10-2005
			EG 24844 A	13-10-2010
			EP 1538902 A2	15-06-2005
			EP 2030506 A1	04-03-2009
			FR 2844677 A1	26-03-2004
			IL 167525 A	30-11-2010
			JO 2762 B1	15-03-2014
			JP 5106752 B2	26-12-2012
			JP 2005539073 A	22-12-2005
			MA 27394 A1	01-06-2005
			MX PA05002802 A	30-09-2005
			TW I323643 B	21-04-2010
			US 2006003895 A1	05-01-2006
			US 2007191491 A1	16-08-2007
			WO 2004026032 A2	01-04-2004
			ZA 200502367 B	30-08-2006

CN 101601385	A	16-12-2009	AUCUN	
