

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION BELGE

(41) Date de publication : 21/03/2023

(21) Numéro de demande : BE2021/5678

(22) Date de dépôt : 27/08/2021

(62) Divisée de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : A01N 37/38, A01P 13/00, A01N 37/02, A01N 43/12, A01N 43/18, A01N 43/56, A01N 43/653, A01N 43/90, A01N 47/22, A01N 47/36, A01N 57/20

(30) Données de priorité :

(71) Demandeur(s) :

FYTEKO sa
SA
1070, ANDERLECHT
Belgique

(72) Inventeur(s) :

WEGRIA Guillaume
1070 ANDERLECHT
Belgique

CABRERA Juan Carlos
1070 ANDERLECHT
Belgique

DEFOIN Etienne
1070 ANDERLECHT
Belgique

(54) AGENT AMÉLIORATEUR D'HERBICIDES D'ORIGINE BIOLOGIQUE ET PROCÉDÉ POUR L'UTILISER

(57) L'invention actuelle concerne un agent améliorateur d'herbicides, comprenant un polymère d'un acide hydroxycinnamique ayant une masse moléculaire moyenne supérieure à 400 g/mol. L'invention concerne également une formulation herbicide comprenant : un herbicide et un polymère, dans lequel, le polymère est un polymère d'un acide hydroxycinnamique avec une masse moléculaire moyenne supérieure à 400 g/mol, et le rapport pondéral entre l'herbicide et le polymère est compris entre 1 : 10 et 1000 : 1. L'invention concerne également l'utilisation de ladite formulation. L'invention concerne en outre un procédé de lutte contre les mauvaises herbes ou d'aide à la récolte (dessiccant).

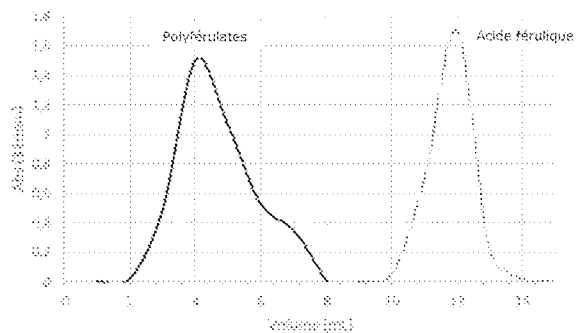


FIG. 1

**AGENT AMÉLIORATEUR D'HERBICIDES D'ORIGINE BIOLOGIQUE ET
PROCÉDÉ POUR L'UTILISER**

DOMAINE DE L'INVENTION

5

La présente invention concerne un agent améliorateur d'herbicides.

Dans un deuxième aspect, la présente invention concerne une formulation herbicide.

10 Dans un troisième aspect, la présente invention concerne également un procédé de lutte contre les mauvaises herbes à larges feuilles et les graminées dans une variété de cultures, et de gestion de la végétation industrielle ou des cultures (défoliant et dessiccant aidant à la récolte) par laquelle ladite formulation herbicide est appliquée en une quantité efficace du point de vue herbicide.

15

Dans un autre aspect, la présente invention concerne également une utilisation de ladite formulation herbicide.

CONTEXTE

20

Les mauvaises herbes coûtent chaque année aux agriculteurs des milliards de dollars en pertes de récoltes et en dépenses liées aux efforts de lutte contre les mauvaises herbes. Les pertes causées par les mauvaises herbes dans les environnements de production agricole comprennent les baisses de rendement des cultures, la réduction
25 de la qualité des cultures, l'augmentation des coûts d'irrigation, l'augmentation des coûts de récolte, la diminution de la valeur des terres, les dommages causés au bétail et les dommages causés aux cultures par les insectes et les maladies véhiculés par les mauvaises herbes. Au fil des ans, les herbicides chimiques ont constitué un procédé efficace de lutte contre les mauvaises herbes. Les herbicides peuvent
30 généralement être appliqués toute l'année pour réduire les problèmes causés par les mauvaises herbes.

35

Il existe un besoin pour une composition qui réduise la quantité d'herbicide nécessaire pour obtenir un contrôle suffisant des mauvaises herbes tout en minimisant les dommages causés aux plantes cultivées. Comme de plus en plus de mauvaises herbes deviennent résistantes aux herbicides, des compositions alternatives avec un contrôle élevé des mauvaises herbes sont souhaitées. En outre,

la popularité croissante de l'agriculture sans labour entraîne un besoin accru d'herbicides efficaces. Une composition avec un contrôle efficace des mauvaises herbes et un taux de dosage plus faible conduira à une augmentation des rendements des plantes cultivées, et à une diminution des problèmes de santé de l'environnement, des humains et des mammifères.

Les chercheurs essaient de trouver une synergie entre des herbicides, afin de réduire la quantité d'herbicide nécessaire. Le document **US 2011 065 579** divulgue de nombreux mélanges d'herbicides.

10 Le document **ES 2 713 176** décrit l'herbicide Florpyrauxifen. Lorsqu'il est mélangé à un glyphosate d'ammonium, ses propriétés sont censées être renforcées.

Le document **CN 111 018 697** décrit un herbicide extrait de plantes. L'invention divulgue un procédé d'extraction de l'acide trans-p-hydroxycinnamique des tiges de maïs et son application comme herbicide. Le procédé comprend une extraction avec de l'éthanol et de l'acétate d'éthyle et une séparation sur colonne chromatographique.

Le document **US 10 342 228** décrit une composition pour l'amélioration des biocides, comprenant un complexe polyélectrolyte d'un polyanion et d'un polycation, et au moins un biocide. Le complexe polyélectrolyte fournit un effet synergique audit biocide. Dans une composition préférée, du lignosulfonate est mélangé à du chitosan. Des antioxydants, des tensioactifs, des cires, des stabilisants et des produits épaississants peuvent également être ajoutés à la composition.

25 Les formulations connues ont souvent un processus de production polluant pour l'environnement, ne réduisent pas la toxicité, ne sont pas à base de plantes, nécessitent une réapplication fréquente, ne sont pas aussi efficaces ou sont difficiles à produire.

30 Le contrôle biologique des mauvaises herbes (bioherbicides) est une stratégie innovante visant à supprimer la germination et la croissance des populations de mauvaises herbes jusqu'à un niveau de seuil économique en utilisant des ennemis naturels, des substances naturelles ou des agents biotiques. Cependant, le manque d'uniformité de l'efficacité des bioherbicides est un facteur essentiel qui limite leur utilisation à grande échelle.

35

La présente invention vise à résoudre au moins une partie des problèmes et des inconvénients mentionnés ci-dessus. Le but de l'invention est de fournir une formulation qui élimine au moins certains de ces inconvénients.

5 RÉSUMÉ DE L'INVENTION

La présente invention et ses modes de réalisation servent à fournir une solution à un ou plusieurs des inconvénients susmentionnés. À cette fin, la présente invention concerne un agent améliorateur d'herbicides pour améliorer l'efficacité des herbicides, comprenant un polymère d'un acide hydroxycinnamique avec une masse moléculaire moyenne supérieure à 400 g/mol.

Dans un deuxième aspect, la présente invention concerne une formulation herbicide, comprenant : un herbicide (chimique ou biologique) et un polymère d'un acide hydroxycinnamique ayant une masse moléculaire moyenne supérieure à 400 g/mol, et le rapport pondéral entre l'herbicide et le polymère est compris entre 1 : 10 et 1000 : 1.

La composition telle que décrite ici est particulièrement avantageuse parce que les polymères d'un acide hydroxycinnamique sont biosourcés, sûrs à utiliser, ont une biodisponibilité élevée, et aident en outre à combattre efficacement les mauvaises herbes sans avoir un impact négatif sur la croissance des plantes et/ou le rendement de la récolte.

Les modes de réalisation préférés sont illustrés dans l'une quelconque des revendications 3 à 12.

Dans un troisième aspect, la présente invention concerne un procédé de lutte contre les mauvaises herbes à larges feuilles et les graminées dans une variété de cultures, et la gestion industrielle de la végétation ou des cultures (défoliant et dessiccant aidant à la récolte) selon la revendication 13. Ces polymères d'un acide hydroxycinnamique n'entraînent aucune toxicité s'ils sont appliqués seuls, mais renforcent l'activité de l'herbicide. Il faut donc appliquer de plus faibles quantités d'herbicides tout en conservant la même efficacité.

Un mode de réalisation préféré du procédé est illustré dans la revendication 14.

Selon un quatrième aspect, la présente invention concerne une utilisation selon la revendication 15. La composition peut être utilisée en boîte (produits co-formulés) ou en mélange en cuve, les polymères d'un acide hydroxycinnamique étant formulés comme adjuvant et ajoutés à l'herbicide dans le mélange en cuve ou étant appliqués
5 indépendamment dans un concentré de prémélange. L'utilisation de la formulation décrite ici permet d'obtenir un produit facile à appliquer.

Un mode de réalisation préféré de l'utilisation est illustré dans la revendication 16.

10 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

L'EPA (Agence de protection de l'environnement des États-Unis) définit les herbicides comme des produits chimiques utilisés pour manipuler ou lutter contre la végétation indésirable. Les herbicides sont généralement appliqués avant ou pendant la
15 plantation afin de maximiser la productivité des cultures en minimisant les autres végétaux. Ils peuvent également être appliqués sur les cultures à l'automne, pour améliorer la récolte (aide à la récolte - dessiccant). Les herbicides sont également utilisés dans la gestion forestière pour préparer les zones exploitées à la replantation ; dans les zones suburbaines et urbaines, les herbicides sont appliqués
20 sur les pelouses, les parcs, les terrains de golf et autres zones, et appliqués sur les plans d'eau pour lutter contre les mauvaises herbes aquatiques.

Les effets potentiels des herbicides sont fortement influencés par leur mode d'action toxique et leur procédé d'application. Le site d'action moléculaire est difficile à
25 prévoir, car les associations structurelles n'ont pas été identifiées, mais les modes d'action sont bien établis. Les herbicides peuvent agir en inhibant la division cellulaire, la photosynthèse ou la production d'acides aminés ou en imitant les hormones de croissance naturelles des plantes, provoquant ainsi des déformations. Les procédés d'application comprennent la pulvérisation sur le feuillage, l'application
30 sur les sols et l'application directe sur les systèmes aquatiques.

Mais les herbicides sont aussi potentiellement toxiques pour l'homme et l'environnement. Ils peuvent avoir des effets néfastes sur la santé, notamment des cancers, des effets sur la reproduction, le système immunitaire ou le système
35 nerveux. Par conséquent, l'inquiétude du public concernant l'utilisation des herbicides est devenue une question majeure ces dernières années. La réduction de l'utilisation des herbicides intéresse un groupe diversifié de parties prenantes. Cet

intérêt est porté par les agriculteurs, les écologistes et les consommateurs en raison des conséquences économiques, environnementales et sanitaires de l'utilisation des herbicides.

5 Les stratégies de réduction de l'utilisation des herbicides sont très variées, allant de l'agriculture biologique où aucun herbicide n'est utilisé aux systèmes d'agriculture conventionnelle où l'on tente de tirer parti des possibilités de réduction de l'utilisation des herbicides qui se présentent par hasard. Plusieurs auteurs ont fait valoir que
10 herbicides est plus probable si les stratégies sont compatibles avec le système de production existant. En outre, la réduction de l'utilisation des herbicides peut sembler plus réalisable pour de nombreux agriculteurs que la production biologique en termes de rentabilité et de productivité.

15 Une stratégie valable pour réduire l'utilisation des herbicides est leur utilisation en combinaison avec des agents synergiques, qui optimiseraient la fonctionnalité de ces produits chimiques, permettant une efficacité élevée à des taux d'application plus faibles.

20 La présente invention concerne un agent améliorateur d'herbicides destiné à améliorer l'efficacité des herbicides, comprenant un polymère d'un acide hydroxycinnamique ayant une masse moléculaire moyenne supérieure à 400 g/mol.

La présente invention concerne un agent synergique herbicide biosourcé comprenant
25 un polymère, et un procédé pour l'utiliser afin d'augmenter l'activité de l'herbicide ou de réduire la dose efficace des ingrédients actifs de l'herbicide et, par conséquent, de réduire l'effet nocif des herbicides sur les organismes, les humains et l'environnement.

30 Les inventeurs ont découvert de manière surprenante que les polymères d'un acide hydroxycinnamique peuvent être utilisés avec succès pour renforcer l'activité des herbicides et peuvent être considérés comme un agent synergique. Ces polymères sont des polymères d'origine biologique qui n'ont pas de propriétés herbicides en soi, mais augmentent l'efficacité des herbicides ou d'autres produits chimiques. L'ajout
35 d'un polymère d'un acide hydroxycinnamique entraîne une augmentation de l'activité de l'herbicide et, par conséquent, réduit l'effet nocif des herbicides sur les cultures, les humains et l'environnement. La présente invention concerne également une

composition permettant de réduire la dose d'un herbicide envers une mauvaise herbe. Ladite composition comprend des polymères d'un acide hydroxycinnamique et est appliquée à ladite mauvaise herbe ou au sol en contact avec ladite mauvaise herbe.

5

Sauf indication contraire, tous les termes utilisés dans la divulgation de l'invention, y compris les termes techniques et scientifiques, ont la signification telle qu'elle est communément comprise par l'homme du métier auquel cette invention appartient. Comme aide supplémentaire, des définitions de termes sont incluses afin de mieux

10 comprendre l'enseignement de la présente invention.

Tels qu'ils sont utilisés ici, les termes suivants ont les significations suivantes :

15 Les termes « un », « une » et « le » ou « la » utilisés dans le présent document désignent à la fois des référents singuliers et pluriels, sauf si le contexte indique clairement le contraire. À titre d'exemple, « un compartiment » désigne un ou plusieurs compartiments.

20 Les termes « comprendre », « comprenant » et « comprend » et « constitué(e)(s) de », tels qu'ils sont utilisés ici, sont synonymes de « inclure », « incluant », « inclut » ou de « contenir », « contenant », « contient », et sont des termes inclusifs ou ouverts qui spécifient la présence de ce qui suit, par exemple un composant, et n'excluent ni n'empêche la présence de composants, de caractéristiques, d'éléments, constituants et d'étapes supplémentaires non cités, connus dans la technique ou

25 décrits dans celle-ci.

La récitation des plages numériques par des points finaux inclut tous les nombres et fractions inclus dans cette plage, ainsi que les points finaux récités.

30 L'expression « % en poids », « pourcentage en poids », « % pds » ou « % en pds », ici et dans toute la description, sauf indication contraire, désigne le poids relatif du composant respectif par rapport au poids total de la formulation.

Alors que les termes « un ou plusieurs » ou « au moins un », tels qu'un ou plusieurs ou au moins un élément(s) d'un groupe d'éléments, sont clairs en soi, au moyen

35 d'une exemplification supplémentaire, le terme englobe notamment une référence à l'un quelconque desdits éléments, ou à deux ou plusieurs desdits éléments, tels que,

par exemple, l'un quelconque de ≥ 3 , ≥ 4 , ≥ 5 , ≥ 6 ou ≥ 7 , etc. de ces éléments, et jusqu'à tous ces éléments.

5 Un agent qui améliore l'efficacité des herbicides désigne ici un agent qui, dans une formulation avec un herbicide, augmente l'effet herbicide de manière synergique (tel que défini par Colby dans le document Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations. Weeds, Vol. 15, No. 1 (janv., 1967), pp. 20-22)). En outre, la quantité d'herbicide peut-elle être réduite, pour le même effet herbicide, lorsqu'elle est formulée avec ledit agent.

10

Les acides hydroxycinnamiques sont une classe d'acides aromatiques ou de phénylpropanoïdes ayant un squelette en C6-C3. Ces composés sont des dérivés hydroxylés de l'acide cinnamique (également connu sous le nom d'acide (2E)-3-phénylprop-2-énoïque). En voici quelques exemples : l'acide caféique (également
15 connu sous le nom d'acide 3-(3,4-dihydroxyphényl)-2-propénoïque), l'acide ortho-coumarique (également connu sous le nom d'acide (2E)-3-(2-hydroxyphényl)prop-2-énoïque), l'acide férulique (également connu sous le nom d'acide (2E)-3-(4-hydroxy-3-méthoxyphényl)prop-2-énoïque), l'acide sinapique (également connu sous le nom d'acide (2E)-3-(4-Hydroxy-3,5-diméthoxyphényl)prop-2-énoïque). Un
20 « polymère » comprend au moins deux monomères. Après polymérisation, une grande variété de structures chimiques peut être obtenue, car les acides hydroxycinnamiques contiennent plusieurs groupes actifs. Par conséquent, le degré de polymérisation peut être déterminé sur la base de la masse moléculaire. Aucun monomère résiduel n'est présent dans le polymère.

25

Dans un premier aspect, l'invention concerne une formulation herbicide comprenant : un herbicide et un polymère d'un acide hydroxycinnamique. Certains documents relatifs à la lutte contre les mauvaises herbes divulguent l'utilisation de l'acide férulique ou d'un dimère. Cependant, les inventeurs ont observé de manière
30 inattendue que les polymères d'un acide hydroxycinnamique peuvent améliorer l'effet des herbicides sans avoir de propriétés toxiques pour les plantes. La dose d'herbicide appliquée peut être réduite avec la même efficacité si elle est mélangée aux polymères, moyennant quoi le rapport pondéral entre l'herbicide et le polymère est compris entre 1 : 10 et 1000 : 1, de préférence 1 : 10 et 500 : 1, plus
35 préférablement entre 1 : 8 et 400 : 1, encore plus préférablement entre 1 : 5 et 250 : 1 et le plus préférablement entre 1 : 4 et 200 : 1.

- Dans un mode de réalisation de l'invention, la masse moléculaire moyenne du polymère d'un acide hydroxycinnamique dans la formulation est supérieure à 400 g/mol et plus préférablement supérieure à 700 g/mol. Dans un mode de réalisation plus préféré, ledit polymère d'un acide hydroxycinnamique a une masse
- 5 moléculaire moyenne comprise entre 700 et 100 000 g/mol, de préférence 700 et 50 000 g/mol, encore plus préférablement 800 et 40 000 g/mol, encore plus préférablement 900 et 35 000 g/mol, et le plus préférablement entre 1000 et 30 000 g/mol.
- 10 Dans un mode de réalisation, le rapport pondéral entre ledit herbicide et le polymère d'un acide hydroxycinnamique est compris entre 1 : 8 et 300 : 1, plus préférablement entre 1 : 5 et 100 : 1, encore plus préférablement entre 1 : 3 et 50 : 1, et le plus préférablement entre 1 : 2 et 40 : 1.
- 15 Dans un autre mode de réalisation, le rapport pondéral entre un herbicide et le polymère d'un acide hydroxycinnamique est compris entre 1 : 3 et 20 : 1, et plus préférablement entre 1 : 2 et 10 : 1. Dans un autre mode de réalisation, le rapport pondéral entre un herbicide et le polymère est compris entre 1 : 5 et 40 : 1, et plus préférablement entre 1 : 2 et 25 : 1.
- 20 Dans un mode de réalisation préféré, un rapport pondéral entre des composants (A : un herbicide) et (B : le polymère d'un acide hydroxycinnamique) se situe dans une gamme allant jusqu'à 1000 : 1, plus préférablement jusqu'à 900 : 1, plus préférablement jusqu'à 800 : 1, plus préférablement jusqu'à 700 : 1, plus
- 25 préférablement jusqu'à 600 : 1, plus préférablement jusqu'à 500 : 1, encore plus préférablement jusqu'à 400 : 1, encore plus préférablement jusqu'à 300 : 1, encore plus préférablement jusqu'à 200 : 1, encore plus préférablement jusqu'à 180 : 1, encore plus préférablement jusqu'à 160 : 1, encore plus préférablement jusqu'à 140 : 1 et encore plus préférablement jusqu'à 120 : 1.
- 30 Dans un mode de réalisation préféré, ledit rapport pondéral entre les composants (A) et (B) se situe dans une gamme allant jusqu'à 100 : 1, plus préférablement jusqu'à 80 : 1, encore plus préférablement jusqu'à 60 : 1 et encore plus préférablement jusqu'à 40 : 1.
- 35 Dans un mode de réalisation préféré, ledit rapport pondéral entre des composants (A) et (B) se situe dans une gamme de 0,1 : 1 à 50 : 1, plus préférablement de 0,2 :

1 à 46 : 1, encore plus préférablement de 0,3 : 1 à 43 : 1, encore plus préférablement de 0,4 : 1 à 40 : 1, et le plus préférablement de 0,6 : 1 à 30 : 1.

- 5 Dans un mode de réalisation préféré, ledit rapport pondéral entre des composants (A) et (B) se situe dans une gamme de 1 : 1 à 32 : 1, plus préférablement de 1,2 : 1 à 30 : 1, encore plus préférablement de 1,4 : 1 à 28 : 1, encore plus préférablement de 1,6 : 1 à 26 : 1, encore plus préférablement de 1,8 : 1 à 24 : 1 et encore plus préférablement de 2 : 1 à 20 : 1.
- 10 Dans un autre mode de réalisation préféré, l'herbicide peut inhiber la photosynthèse au niveau du photosystème I ou provoquer l'inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (PPO). Dans un autre mode de réalisation, l'herbicide appartient à la famille chimique des phénylpyrazoles ou des triazolinones.
- 15 Dans un autre mode de réalisation préféré, l'herbicide peut inhiber la photosynthèse au niveau du photosystème I ou II, la production d'acétyl CoA carboxylase (ACCCase), d'acétohydroxyacide synthase (AHAS), d'acétolactate synthase, d'énolpyruvyl shikimate phosphate synthase, la synthèse des lipides, et la protoporphyrinogène oxydase (PPO).
- 20 Dans un autre mode de réalisation préféré, l'herbicide peut être un acide alcanoïque, par exemple l'acide acétique, l'acide pélargonique, etc. Le rapport pondéral entre ledit herbicide et l'acide hydroxycinnamique est compris entre 1 : 1 et 1000 : 1, de préférence entre 1 : 1 et 800 : 1, encore plus préférablement entre 1 : 1 et 200 : 1, et encore plus préférablement entre 4 : 1 et 200 : 1 et le plus préférablement entre 8 : 1 et 100 : 1. Dans les modes de réalisation où l'herbicide est l'acide pélargonique, moins de polymère d'un acide hydroxycinnamique est nécessaire par dose d'herbicide.
- 25
- 30 La composition comprend un herbicide chimique, de préférence à 10 à 90 % de sa dose recommandée, plus préférablement entre 25 et 75 %, et un polymère d'un acide hydroxycinnamique à une dose de 1 à 250 g i.a. /ha, plus préférablement entre 5 et 100 g i.a. /ha, et le plus préférablement entre 10 et 25 g i.a. /ha.
- 35 Dans un mode de réalisation, la formulation comprend un polymère et un herbicide, l'herbicide provoquant : l'inhibition de l'acétyl CoA carboxylase (ACCCase), l'inhibition de l'acétolactate synthase ALS (acétohydroxyacide synthase AHAS), l'inhibition de

l'assemblage des microtubules, l'action comme acide indole acétique (auxines synthétiques), l'inhibition de la photosynthèse au niveau du photosystème II (site A), l'inhibition de la photosynthèse au niveau du photosystème II (site II), l'inhibition de la synthèse des lipides - pas d'inhibition de l'ACCCase, l'inhibition de l'EPSP synthase, l'inhibition de la glutamine synthétase, l'inhibition de la biosynthèse des caroténoïdes au niveau de la phytoène désaturase, l'inhibition de la protoporphyrinogène-oxydase (PPO), l'inhibition des AGTLC, l'inhibition de la 4-hydroxyphényl-pyruvate-dioxygénase (4-HPPD), le détournement des électrons du photosystème I, l'inhibition de la sérine-thréonine-protéine-phosphatase, ou a un mode d'action inconnu selon l'Herbicide Resistance Action Committee.

Dans un mode de réalisation, la formulation comprend un polymère et un herbicide, l'herbicide appartenant à la famille chimique de l'aryloxyphénoxy-propionate « FOP », du benzamide, du benzofurane, des acides benzoïques, de la benzothiadiazinone, du bipyridylum, des acides carboxyliques, des acides dicarboxyliques, du chloroacétamide, de la cyclohexanedione « DIM », de la dinitroaniline, du diphényléther, des acides gras, de la glycine, de l'imidazolinone, des composés inorganiques, de l'isoxazole, des acides nonanoïques, de l'organophosphate, de l'oxyacétamide, du phénylpyrazole, de l'acide phénoxy-carboxylique, du phényl-carbamate, de la « phénylpyrazoline "DEN" », de la phénylpyridazine, de la phénylurée, des acides phosphiniques, de l'acide pyridine carboxylique, de la pyridinecarboxamide, de la sulfonaminocarbonyltriaolinone, de la sulfonurée, du thiocarbamate, de la triazine, de la triazinone, de la triazolinone, de la triazolone, de la triazolopyrimidine, de la tricétone, et de l'uracil.

Dans un mode de réalisation, la formulation comprend un polymère et un herbicide, les herbicides qui peuvent être utilisés en combinaison avec le polymère selon l'invention étant de préférence des herbicides disponibles dans le commerce ou leurs sels, par exemple : l'acide acétique 2,4-D, l'amidosulfuron, l'aminopyralide, la bentazone, la carfentrazone-éthyle, l'acide caprique, l'acide caprylique, la cléthodime, le clodinafop, le cyhalofop-butyl, le cyclanilide, le dicamba, le dichlorprop-P, le diflufénican, le diquat, le diméthénamide-P, l'endothall, l'éthofumesate, les acides gras C7 à C20, les acides gras C7 à C18 et les sels de potassium insaturés en C18, les esters méthyliques d'acides gras en C8-C10, le fénoxaprop-P, le flazasulfuron, le florasulam, le flufenacet (anciennement fluthiamide), le fluroxypyr, le foramsulfuron, le glufosinate, le glyphosate, l'imazamox, l'iodosulfuron, l'isoxaflutole, le MCPA, le mésosulfuron, la mésotrione,

le métamitron, le métazachlore, la métribuzine, le metsulfuron-méthyle, le nicosulfuron, l'acide oléique, l'oryzalin, l'oxyfluorène, le paraquat, l'acide pélargonique, la pendiméthaline, le pénoxsulame, le péthoxamide, le phenmédiaphame, le picolinafen, le piclorame, le pinoxaden, le propaquizafop, le propoxycarbazone, le propyzamide, le prosulfocarbe, le pyraflufène-éthyle, le pyridate, le pyroxsulam, le rimsulfuron (renriduron), le saflufénacil, le S-métolachlore, le chlorate de sodium, la tembotrione, la terbuthylazine, le thidiazuron, le thiencarbazon-méthyle, le thifensulfuron-méthyle, le tribenuron (metometuron), le tribufos, le triclopyr, et le triflousulfuron.

10

Toutefois, il est évident que l'invention n'est pas limitée à cette application ou à l'application sur le terrain. Le procédé selon l'invention peut être appliqué dans toutes sortes d'installations, telles que l'hydroponie, l'agriculture verticale, etc.

En outre, l'invention n'est pas limitée aux herbicides énumérés dans cette demande.

15

Le « Code HRAC/WSSA » fournit une classification globale des herbicides par l'Herbicide Resistance Action Committee. La classification d'un herbicide dépend de son mode d'action. Le mode d'action de chaque groupe est décrit dans le tableau 1. Le mode d'action indique les effets et les causes des herbicides dudit groupe.

20

Tableau 1 : classification des herbicides en fonction de leur mode d'action.

	Code HRAC/WSSA	MODE D'ACTION
	1	Inhibition de l'acétyl COA carboxylase
	2	Inhibition de l'acétolactate synthase
25	3	Inhibition de l'assemblage des microtubules
	4	Imitations des auxines
	5	Inhibition de la photosynthèse au niveau du PS II - liants de la sérine 264
	6	Inhibition de la photosynthèse au niveau du PS II - liants de l'histidine 215
	9	Inhibition de l'énolpyruvyl shikimate phosphate synthase
30	10	Inhibition de la glutamine synthétase
	12	Inhibition de la phytoène désaturase
	13	Inhibition de la désoxy-d-xyulose phosphate synthase
	14	Inhibition de la protoporphyrinogène oxydase
	15	Inhibition de la synthèse des acides gras à très longue chaîne
35	18	Inhibition de la dihydroptéroate synthase
	19	Inhibiteur du transport de l'auxine
	22	Transfert d'électrons du PS I

23	Inhibition de l'organisation des microtubules
24	Découpleurs
27	Inhibition de l'hydroxyphényl pyruvate dioxygénase
28	Inhibition de la dihydroorotate déshydrogénase
5	29 Inhibition de la synthèse de la cellulose
	30 Inhibition de la thioestérase des acides gras
	31 Inhibition de la protéine sérine-thréonine phosphatase
	32 Inhibition de la solanésyl diphosphate synthase
	33 Inhibition de l'homogentisate solanesyltransférase
10	34 Inhibition de la lycopène cyclase
0	Mode d'action inconnu

15 Un avantage clé de la composition comprenant des polyférulates, est que l'utilisation de la composition entraîne une réduction de la dose d'herbicide, permettant une utilisation plus efficace des herbicides dans les plantes ciblées. Ainsi, en utilisant la composition décrite ici, les herbicides peuvent être utilisés à une dose plus faible, ce qui réduit l'impact négatif probable sur la germination des graines, la croissance des plantes et/ou le rendement de la récolte, tout en combattant efficacement les

20 mauvaises herbes indésirables. Contrairement aux améliorateurs d'herbicides connus, la composition est de nature biologique, ne présente aucun risque pour l'environnement et présente un risque moindre d'induire une résistance aux herbicides chez les mauvaises herbes.

25 La composition compense ou réduit la pollution de l'environnement par les herbicides et leur impact sur la santé humaine et animale sans réduire sensiblement l'action herbicide contre la végétation indésirable.

30 Dans certains modes de réalisation, la composition peut être sous une forme plus concentrée, ce qui est préférable pour le transport et le stockage de la composition. Dans certains modes de réalisation, la composition se présente sous une forme plus diluée, ce qui est préférable pour une application directe sur les plantes.

35 Selon un autre mode de réalisation, la composition comprend un agent tensioactif hydrophile et/ou lipophile, dans lequel ledit agent tensioactif hydrophile et/ou lipophile a une concentration comprise entre 0,01 et 10,00 % en poids par rapport au poids total de ladite composition. Le terme « tensioactif » désigne ici les composés

organiques qui sont amphiphiles, ce qui signifie qu'ils contiennent à la fois des groupes hydrophobes et des groupes hydrophiles. Par conséquent, un agent tensioactif contient à la fois un composant insoluble dans l'eau (ou dans l'huile) et un composant soluble dans l'eau. En raison de leur structure spécifique, les agents
5 tensioactifs diffusent dans l'eau et s'adsorbent aux interfaces entre une phase huileuse et une phase aqueuse.

Selon un autre mode de réalisation ou un mode de réalisation supplémentaire, la composition a un pH compris entre 1 et 12. De préférence, la composition a un pH
10 compris entre 5 et 8.

Selon un autre mode de réalisation ou un mode de réalisation supplémentaire, ladite composition est appliquée à la plante ciblée avant, en même temps que, ou après l'application d'un herbicide.

15 Selon certains modes de réalisation, l'application de la formulation aux mauvaises herbes comprend une application foliaire par pulvérisation de la composition sur les feuilles des mauvaises herbes. La pulvérisation de la composition est un procédé d'application particulièrement favorable, car elle permet une distribution homogène de la composition sur les mauvaises herbes. De plus, la pulvérisation est un procédé
20 très rapide de distribution de la composition, permettant le traitement d'une grande surface de plantes.

La présente invention comprend un procédé selon lequel un herbicide est appliqué à une dose recommandée de 5 à 95 % s'il est appliqué seul, et l'application de 1 à
25 500 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha simultanément avec l'herbicide ou dans une période de 10 jours avant ou après l'application de l'herbicide. Plus préférablement, l'herbicide est appliqué à seulement 20 à 75 % de sa dose recommandée s'il est appliqué seul, et mélangé à 10 à 25 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha, de préférence 12 à 20 g.

30 Dans un autre mode de réalisation, un herbicide est mélangé à 5 à 30 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha ou à 20 à 50 g desdits polymères/ha. Dans un autre mode de réalisation, un herbicide est mélangé à 2 à 20 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha ou à 20 à 40 g de polymères d'un acide
35 hydroxycinnamique /ha. Dans un autre mode de réalisation, un herbicide est mélangé à 1 à 250 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha ou à 10 à 300 g desdits polymères/ha. Dans un mode de réalisation préféré, un herbicide est

mélangé à 1 à 100 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha, plus
préférentiellement à 1 à 50 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha, et
encore plus préférentiellement à 1 à 25 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique
/ha, et le plus préférentiellement à 5 à 25 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique
5 /ha.

La formulation herbicide comprenant à la fois un herbicide et des polymères d'un
acide hydroxycinnamique peut être formulée dans un rapport approprié de la
présente invention, conjointement avec des aides à la formulation conventionnelles
10 telles que celles connues dans l'art, comme, par exemple, un ou plusieurs porteurs.

Dans un mode de réalisation préféré, la composition herbicide selon le premier
aspect de la présente invention comprend en outre un ou plusieurs composants
supplémentaires choisis dans le groupe comprenant d'autres herbicides tels que des
15 herbicides, des insecticides, des fongicides ou d'autres ingrédients herbicides actifs,
des phytoprotecteurs, des antioxydants, des stabilisants chimiques, des adhésifs,
des engrais, des parfums, des colorants, des porteurs liquides, des porteurs solides,
des agents tensioactifs, des inhibiteurs de cristallisation, des modificateurs de
viscosité, des agents de suspension, des modificateurs de gouttelettes de
20 pulvérisation, des pigments, des agents moussants, des agents de blocage de la
lumière, des agents de compatibilité, des agents antimousse, des agents
séquestrants, des agents de neutralisation et des tampons, des agents de mouillage
et de dispersion, des conservateurs, des agents épaississants, des inhibiteurs de
corrosion, des dépresseurs du point de congélation, des substances odorantes, des
25 agents d'étalement, des agents de pénétration, des micronutriments, des émoullients,
des lubrifiants, des agents d'adhérence et des humectants, comme par exemple le
propylène glycol. Selon des modes de réalisation préférés, la composition herbicide
peut également comprendre divers composés agrochimiques actifs, par exemple du
groupe des acaricides, des nématicides, des répulsifs pour oiseaux et des
30 améliorateurs de la structure du sol.

La formulation herbicide comprenant un herbicide et un polymère d'un acide
hydroxycinnamique peut être utilisée pour lutter contre les mauvaises herbes dans
un concentré de prémélange ou dans un mélange en cuve. Dans un autre mode de
35 réalisation, les deux composants de ladite formulation ne sont pas appliqués
ensemble, mais séparément sur une période allant jusqu'à 10 jours. Plus
préférentiellement, la période entre l'application des deux composants est inférieure à

5 jours. L'application peut être effectuée par pulvérisation sur le feuillage, par application sur les sols ou dans l'air et par application directe sur les systèmes aquatiques.

5 Ledit effet synergique d'un herbicide et dudit polymère peut être observé, par exemple, dans le cas d'une application prémélangée, par exemple, d'une formulation prête à l'emploi, d'une formulation concentrée émulsifiable, d'un concentré microémulsifiable, d'une formulation concentrée en suspension, d'une formulation en dispersion dans de l'huile, d'une formulation liquide soluble, d'une formulation en
10 poudre mouillable, d'un granulé dispersable dans l'eau, d'une formulation en granulé hydrosoluble, et dans le cas d'un mélange en cuve ; cependant, il peut également être observé lorsque les composés actifs sont appliqués à des moments différents (fractionnement) (conditionnés, par exemple, en combipack ou en monodoses). Il est également possible d'appliquer les herbicides ou la composition herbicide en
15 plusieurs portions (application séquentielle), par exemple des applications de post-levée ou des applications de post-levée précoces suivies d'applications de post-levée intermédiaires ou tardives. Pour certains herbicides, il peut s'avérer pertinent, lorsqu'ils sont appliqués en mélange en cuve, de veiller à ce que la bouillie obtenue soit appliquée relativement rapidement après la préparation.

20

La formulation herbicide selon certains modes de réalisation de la présente invention a de très bonnes propriétés herbicides et peut être utilisée pour lutter contre la végétation indésirable. Dans un mode de réalisation, la formulation herbicide selon le premier aspect de la présente invention peut être utilisée comme herbicide total
25 pour lutter contre la végétation indésirable, par exemple en particulier sur les zones non cultivées comme les zones d'agrément telles que les chemins, les places et également sous les arbres et les arbustes, les voies ferrées, etc. La formulation herbicide selon le premier aspect de la présente invention se distingue par une action qui est particulièrement rapide et qui dure longtemps.

30

Dans un deuxième aspect, la présente invention concerne un procédé de lutte contre les mauvaises herbes ou d'aide à la récolte (dessiccant), le procédé comprend : appliquer un herbicide entre 2 et 98 % de sa dose recommandée s'il est appliqué seul, et appliquer de 1 à 500 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha
35 simultanément avec l'herbicide ou dans une période de 10 jours avant ou après l'application de l'herbicide.

Dans un autre mode de réalisation, l'herbicide est appliqué entre 20 et 75 % de sa dose recommandée s'il est appliqué seul, et mélangé à 10 à 25 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha.

5 Dans un mode de réalisation, le procédé comprend : appliquer l'herbicide entre 20 et 75 % de sa dose recommandée s'il est appliqué seul, et appliquer 10 à 25 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha simultanément avec l'herbicide ou dans une période de 10 jours avant ou après l'application de l'herbicide. De préférence, la différence entre les deux applications est inférieure à 7 jours, plus

10

Dans un mode de réalisation, la formulation herbicide est appliquée sur un ou plusieurs types de végétation indésirable peu avant ou autour de la levée d'un ou plusieurs types de culture à proximité de ladite végétation indésirable, dans lequel la composition herbicide peut être réappliquée à un intervalle de temps spécifié de 15 1 jour à 20 jours, plus préférentiellement de 4 à 10 jours et le plus préférentiellement de 5 à 7 jours jusqu'à la récolte desdits un ou plusieurs types de culture.

20

Dans un autre mode de réalisation, l'acide férulique est choisi comme acide hydroxycinnamique et les polyférulates sont utilisés dans la formulation avec un herbicide. Dans un mode de réalisation, les polyférulates sont utilisés dans la formulation avec un herbicide. Une synergie entre les deux composants de la formulation a été observée. Des quantités plus faibles d'herbicides étaient nécessaires pour obtenir le même effet par rapport à l'utilisation de l'herbicide seul.

25

Dans un mode de réalisation, les polymères d'un acide hydroxycinnamique, de préférence des polyférulates, sont utilisés pour la dessiccation des cultures. La dessiccation des cultures désigne l'application d'un agent à une culture juste avant la récolte pour tuer les feuilles et/ou les plantes afin que la culture se dessèche plus rapidement et plus uniformément dans ces conditions environnementales. En 30 agriculture, les agents utilisés sont des herbicides et/ou des défoliants utilisés pour accélérer artificiellement le dessèchement des tissus végétaux. La dessiccation des cultures par l'utilisation d'herbicides est pratiquée dans le monde entier sur une variété de cultures alimentaires et non alimentaires. L'objectif principal est d'améliorer l'efficacité et de réduire les coûts de la récolte mécanique. En appliquant 35 des polymères d'un acide hydroxycinnamique conjointement avec lesdits herbicides et/ou défoliants, on peut s'attendre à une meilleure efficacité.

Dans un mode de réalisation, les polymères d'un acide hydroxycinnamique, de préférence des polyférulates, sont utilisés dans un procédé de lutte contre les mauvaises herbes ou d'aide à la récolte (dessiccant), le procédé comprend :
5 appliquer un herbicide entre 2 et 98 % de sa dose recommandée s'il est appliqué seul, et appliquer de 1 à 500 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha simultanément avec l'herbicide ou dans une période de 10 jours avant ou après l'application de l'herbicide. Dans un autre mode de réalisation, l'herbicide est appliqué entre 20 et 75 % de sa dose recommandée s'il est appliqué seul, et mélangé à 10 à 25 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha.

10

Dans un troisième aspect, la présente invention concerne l'utilisation de la formulation selon le premier aspect pour lutter contre les mauvaises herbes, ou aider à la récolte (dessiccant) via un concentré de prémélange, appliqué avant, simultanément (coformulation) ou après l'herbicide ou dans un mélange en cuve
15 avec un ou plusieurs herbicides.

Dans un mode de réalisation, la formulation telle que décrite ici peut être utilisée pour augmenter l'absorption de l'herbicide par la plante de 40 à 75 % par rapport à l'absorption de la plante lorsque seul l'herbicide est utilisé sans le polymère.

20

L'invention est en outre décrite par les exemples non limitatifs suivants qui illustrent davantage l'invention, et ne sont pas destinés à, ni ne doivent être interprétés comme, limitant la portée de l'invention.

25

La présente invention va maintenant être décrite plus en détail, en se référant à des exemples qui ne sont pas limitatifs.

TI TRES DES FI GURES

30

Figure 1. Chromatogrammes SEC superposés de l'acide férulique (début de la réaction) et des polyférulates (produit final).

Figure 2. Spectres UV de l'acide férulique et des polyférulates.

Figure 3. Spectres FT-IR de l'acide férulique et des polyférulates.

35

DESCRI PTI ON DES FI GURES

La figure 1 montre des chromatogrammes SEC superposés, obtenus en utilisant une colonne Sephacryl S-200. Les polyférulates de poids moléculaire élevé sont élués de la colonne en premier. L'acide férulique monomère est élué ensuite. L'absence de chevauchement entre les deux chromatogrammes confirme l'absence de résidus d'acide férulique monomère dans le produit final.

Les différences structurelles entre le produit initial (acide férulique) et le produit final (polyférulates) ont été confirmées par analyse UV (Figure 2). Dans le spectre d'absorption UV des polyférulates, un décalage d'environ 44 nm de la bande à 344 nm par rapport à l'acide férulique a été observé. Ce décalage est sans doute dû à la formation de la liaison de polymérisation entre les unités de férulate.

La figure 3 montre les spectres FTIR des polyférulates et de l'acide férulique qui sont significativement différents. L'élargissement du signal à 3400 cm^{-1} dans le spectre du polyférulate indique la présence d'un nombre plus élevé de protons labiles dus aux groupes d'acide carboxylique et aux groupes phénoliques dans les polyférulates, les signaux plus petits à 3000 cm^{-1} , caractéristiques de l'étirement des liaisons C-H des groupes aromatiques, sont légèrement plus intenses et mieux résolus en raison de la grande quantité de cycles aromatiques dans les polyférulates. De plus, le signal à 1700 cm^{-1} caractéristique des fonctions carboxyliques est beaucoup moins intense pour les polyférulates. Cela pourrait être dû à l'agencement tridimensionnel des polyférulates qui peut limiter les possibilités de vibrations des doubles liaisons C = O.

25

DESCRIPTION D'EXEMPLES

30 Exemple 1. Préparation de polyférulates

Les polyférulates sont préparés selon une procédure respectueuse de l'environnement. L'oxydation et la polymérisation subséquente de l'acide férulique d'origine biologique sont facilitées par une enzyme. Le mélange réactionnel comprend 3 L de tampon phosphate de potassium à 50 mM, pH 6,0, 2 L de méthanol, 20 ml de solution de peroxydase de raifort (HRP) à 1 % (avec une activité de 150 unités/mg), 1 L de solution méthanolique d'acide férulique (10 g/L) et 0,6 %

35

de peroxyde d'hydrogène (400 ml) ajouté goutte à goutte à 0,5 mL/min. La réaction est suivie simultanément par FPLC-SEC en utilisant une colonne de Sephacryl S-200 et LC-MS. La réaction est effectuée à 30 °C jusqu'à ce que ni l'acide férulique monomère ni les petits oligomères ne soient détectés dans le mélange réactionnel (environ 48 h). Les polyférulates sont isolés par précipitation à faible pH et purifiés par lavage à l'eau froide et lyophilisés.

Exemple 2 : Compositions comprenant des polyférulates et un ingrédient actif (AI) d'herbicide chimique

10

Les tableaux ci-dessous (2-6) contiennent des exemples de compositions comprenant à la fois un polyférulate et un herbicide selon la présente invention. Les compositions exemplifiées ci-dessous sont particulièrement adaptées pour lutter contre la croissance des mauvaises herbes dans une culture ciblée ou un dessiccant en tant qu'aide à la récolte. Les polyférulates ici servent d'agent synergique, c'est-à-dire qu'ils aident à améliorer les activités des herbicides dans la plante ciblée.

15

Tableau 2. Composition de polyférulate et d'herbicide I

Composant	Fonction	Taux
Polyférulate	Agent synergique	12,00 g i.a. ha ⁻¹
Pyraflufène-éthyle	Herbicide	15,90 g i.a. ha ⁻¹
Huile végétale estérifiée	Adjuvant	1,5 kg ha ⁻¹
Eau	Solvant	300 kg ha ⁻¹

20 Tableau 3. Composition de polyférulate et d'herbicide II

Composant	Fonction	Taux
Polyférulate	Agent synergique	12,00 g i.a. ha ⁻¹
Carfentrazone-éthyle	Herbicide	30,00 g i.a. ha ⁻¹
Eau	Solvant	300 kg ha ⁻¹

Tableau 4. Composition de polyférulate et d'herbicide III

Composant	Fonction	Taux
Polyférulate	Agent synergique	10,00 g i.a. ha ⁻¹
Profoxydim	Herbicide	150,00 g i.a. ha ⁻¹
Hydrocarbure liquide	Solvant	557,00 g. ha ⁻¹
Huile végétale estérifiée	Adjuvant	1,5 kg ha ⁻¹

Eau	Solvant	300 kg ha ⁻¹
-----	---------	-------------------------

Tableau 5. Composition de polyf erulate et d'herbicide IV

Composant	Fonction	Taux
Polyf�erulate	Agent synergique	12,00 g i.a. ha ⁻¹
Acide p�elargonique	Herbicide	178,00 g i.a. ha ⁻¹
Eau	Solvant	300 kg ha ⁻¹

Tableau 6. Composition de polyf erulate et d'herbicide V

Composant	Fonction	Taux
Polyf�erulate	Agent synergique	18,00 g i.a. ha ⁻¹
Dibromure de diquat monohydraté	Herbicide	210,00 g i.a. ha ⁻¹
Tensioactif organique non ionique	Adjuvant	0,5 kg ha ⁻¹
Eau	Solvant	300 kg ha ⁻¹

5

Exemple 3. Synergie des polyf erulates et des herbicides sur la dessiccation des plantes de pommes de terre

La préparation de la récolte est une étape importante dans la production de pommes de terre, car la croissance des parties aériennes est luxuriante grâce à une fertilisation intensive. Les tubercules de ces cultures arrivent à maturité très tard et sont plus sensibles aux dommages mécaniques (meurtrissures). La dessiccation avant la récolte des pommes de terre am elior e l'aspect des tubercules, favorise le développement du périderme et am elior e l'aptitude au stockage.

15

L'expérience sur les plantes de pommes de terre a été réalisée en blocs aléatoires en quatre réplications. La superficie des parcelles de terrain était d'environ 40,0 m² (largeur - 4,0 m, longueur - 10,0 m). Le dessiccant a été appliqu e par pulvérisation. L'efficacité de la dessiccation a été évaluée visuellement 15 jours après le traitement, et l'état du feuillage et des tiges des pommes de terre a été compar e pour chaque parcelle traitée et non traitée avec un dessiccant. L'efficacité de la dessiccation a été présentée sous la forme d'une échelle de pourcentage, où 100 % correspondait à un endommagement total des feuilles et des tiges et 0 % à l'absence d'effet d'un dessiccant.

25

Tableau 7. Action desséchante sur la feuille de pomme de terre de la composition selon l'invention comprenant du polyfêrulate et différents herbicides au jour 15 après application (15DAA).

Famille chimique (classification de mode d'action des herbicides)	Composant	Taux d'application	Dessiccation (%)	Valeurs attendues selon Colby
Acides carboxyliques (0)	Acide pêlargonique	10880	95	
		5440	68	
		2720	51	
	Acide pêlargonique + PolyFêrulate	5440 + 12	79	68,6 (+10,4)
		2720 + 12	78	52,0 (+26)
Phénylpyrazole (14)	Pyraflufène- éthyle	21,2	90	
		15,9	85	
		10,6	78	
		5,3	60	
	Pyraflufène- éthyle + PolyFêrulate	15,9 + 12	92	85,3 (+6,7)
		10,6 + 12	90	78,4 (+11,6)
		5,3 + 12	73	60,8 (+12,2)
N-Phényl- triazolinones (14)	Carfentrazone- éthyle	60	96	
		30	73	
	Carfentrazone- éthyle + acide fêrulique	30 + 12	73	73,8 (-0,8)
	Carfentrazone- éthyle + acide difêrulique	30 + 12	62	73,5 (- 11,5)

	Carfentrazone-éthyle + PolyFéruleate	30 + 12	85	73,5 (+11,5)
	Acide férulique	12	3	
	Acide diféruleate	12	2	
	PolyFéruleate	12	2	

La réponse attendue de la combinaison d'herbicides selon Colby (Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations. Weeds, Vol. 15, No. 1 (janv., 1967), pp. 20-22). Lorsque la réponse observée est supérieure à celle attendue, la combinaison est synergique ; lorsqu'elle est inférieure à celle attendue, elle est antagoniste. Si les réponses observées et attendues sont égales, la combinaison est additive. La différence entre les valeurs observées et les valeurs attendues est indiquée par un signe plus pour indiquer la synergie, et un signe moins, l'antagonisme.

10

De manière surprenante, le polyféruleate montre un effet synergique avec les trois herbicides testés. Néanmoins, les oligomères de faible poids moléculaire (diféruleate) et le monomère (acide férulique) présentent l'effet inverse (antagoniste).

15 Exemple 4. L'effet synergique des polyféruleates sur les herbicides dépend de leur poids moléculaire.

Des polyféruleates de poids moléculaires différents ont été préparés en faisant varier le temps de réaction de la procédure enzymatique décrite dans l'exemple 1. Le poids moléculaire de chaque lot de polyféruleates a été déterminé par SEC en utilisant une colonne sephacryl S-200. Les effets synergiques des herbicides ont été évalués sur des plantes de pommes de terre en utilisant du carfentrazone-éthyle (dessiccant) comme décrit dans l'exemple 3.

25 Tableau 8. Action desséchante sur la feuille de pomme de terre de différentes compositions comprenant du carfentrazone-éthyle et des polyféruleates de poids moléculaire différent au jour 15 après application (15DAA).

Composant	Taux d'application	Dessiccation (%)	Valeurs attendues
-----------	--------------------	------------------	-------------------

	(g i.a. ha ⁻¹)		selon Colby
Carfentrazone-éthyle	25	56	
Polyférulate (PM=930, n=4,8)	12	2	
Polyférulate (PM=1251, n=6,4)	12	2	
Polyférulate (PM=2408, n=12,4)	12	5	
Carfentrazone-éthyle + polyférulate (PM=930, n=4,8)	25 + 12	61	56,9 (+4,1)
Carfentrazone-éthyle + polyférulate (PM=1251, n=6,4)	25 + 12	72	56,9 (+15,1)
Carfentrazone-éthyle + polyférulate (PM=2408, n=12,4)	25 + 12	94	58,2 (+35,8)

PM : Poids moléculaire moyen déterminé par SEC

n : Nombre moyen d'unités féruliques monomères dans le squelette du polyférulate.

- 5 La réponse attendue de la combinaison d'herbicides selon Colby (Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations. Weeds, Vol. 15, No. 1 (janv., 1967), pp. 20-22). Lorsque la réponse observée est supérieure à celle attendue, la combinaison est synergique ; lorsqu'elle est inférieure à celle attendue, elle est antagoniste. Si les réponses observées et attendues sont égales, la
- 10 combinaison est additive. La différence entre les valeurs observées et les valeurs attendues est indiquée par un signe plus pour indiquer la synergie, et un signe moins, l'antagonisme.

De manière surprenante, l'effet synergique sur l'activité herbicide des polyférulates augmente avec le poids moléculaire. Les polyférulates ayant un PM moyen de 2408

15 présentent une différence plus élevée (plus du double) entre la réponse observée et la réponse attendue (selon Colby) que les polyférulates ayant un PM de 1251, et les premiers présentent une différence plus de trois fois supérieure entre la réponse observée et la réponse attendue par rapport aux polyférulates ayant un PM de 930.

20 **Exemple 5. Les polyférulates améliorent l'activité herbicide de différents ingrédients actifs (IA) chimiques.**

L'expérience a été réalisée dans des conditions de croissance in vitro de *Lemna minor*. La *Lemna minor* (lentille d'eau) a été achetée sur le marché local. Une culture-

25 mère a été maintenue sur un milieu de Hoagland modifié dans un environnement

contrôlé. Le pH du milieu a été ajusté à 6,0, et les plantes ont été cultivées en conditions statiques dans une chambre de croissance végétale à 25 ± 2 °C, avec un régime lumière/obscurité de 16 h/8 h.

- 5 Pour les expériences, des frondes exemptes de toute chlorose visible ont été prélevées dans les cultures-mères et exposées au traitement approprié. Pour chaque traitement, nous avons utilisé six répétitions avec trois frondes par répétition comme nombre initial de frondes. Les frondes individuelles ont été transférées dans une multiplaque de 12 puits contenant un milieu de Hoagland (contrôle), un milieu de
- 10 Hoagland contenant des polyféruates, des herbicides ou la combinaison indiquée dans le tableau 9. Tous les produits chimiques ont été évalués à la même concentration (10 mg/L). La multiplaque a été recouverte d'un couvercle transparent pour éviter l'évaporation. L'activité herbicide a été évaluée en tant que réduction du poids frais par rapport aux plantes non traitées après une semaine d'incubation dans
- 15 les conditions décrites.

Tableau 9. Efficacité de plusieurs herbicides sur la *Lemma minor* à la fin d'une exposition de 7 jours.

Famille chimique (classification du mode d'action des herbicides)	Composant	Activité herbicide	Valeurs attendues selon Colby*
	Polyféruates	3	
Carbamates (5)	Phenmedipham	3	
	Phenmedipham + Polyféruates	88	5,9 (+82,4)
Benzofuran (16)	Éthofumesate	0	
	Éthofumesate + Polyféruates	73	3,0 (+69,7)
Sulfonylurée (2)	Triflusulfuron- méthyle	34	
	Triflusulfuron- méthyl + Polyféruates	61	36,0 (+25,3)
	Profoxydim	45	

Cyclohexanedione (1)	Profoxydim + Polyf�erulates	56	46,7 (+9,2)
-------------------------	--------------------------------	----	-------------

*- La réponse attendue de la combinaison d'herbicides selon Colby (Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations. Weeds, Vol. 15, No. 1 (janv., 1967), pp. 20-22). Lorsque la réponse observ e est supérieure à celle attendue, la combinaison est synergique ; lorsqu'elle est inférieure à celle attendue, elle est antagoniste. Si les réponses observées et attendues sont égales, la combinaison est additive. La différence entre les valeurs observées et les valeurs attendues est indiqu e par un signe plus pour indiquer la synergie, et un signe moins, l'antagonisme.

5

Comme l'expérience a été r alis e « in vitro », une faible concentration de toutes les molécules herbicides a été utilis e (10mg/L). Dans ces conditions, toutes les molécules prises séparément ne présentent pas d'effet herbicide. Cependant, lorsque ces molécules herbicides ont été associ es à des polyf erulates, dans tous les cas, un effet synergique a été observé.

10

Exemple 6. Les polyf erulates améliorent l'activité des herbicides dans la lutte contre les mauvaises herbes.

L'*Echinochloa colona* est une adventice cosmopolite commune dans les cultures (principalement le riz, le maïs et les légumes), les jardins, les bords de route, les sites perturbés, les zones de déchets et les pâturages. Elle pousse également le long des cours d'eau, sur les bords des lacs et des étangs, dans les marais et les zones humides, et dans d'autres habitats humides. Elle a le potentiel d'envahir les zones naturelles et de supplanter compl tement la végétation indigène. Ces mauvaises herbes constituent une menace importante pour la productivité du riz dans le monde et sont généralement signal es comme mauvaises herbes nuisibles dans plusieurs cultures économiquement importantes dans le monde. L'*E. colona* présente des caractéristiques de croissance vigoureuse et une production de semences  lev e étant donné que chaque plante *E. colona* peut produire jusqu'à 42 000 graines.

15

L'expérience sur les plantes *Echinochloa colona* a été r alis e en pots indépendants et en quatre réplications. La superficie des parcelles de terrain était d'environ 40,0 m² (largeur - 4,0 m, longueur - 10,0 m). Les produits ont été appliqués par

20

25

30

pulvérisation. L'activité de l'herbicide a été évaluée visuellement 20 jours après le traitement.

5 Tableau 10. Efficacité de plusieurs herbicides sur l'*E. colona* à 20 jours après le traitement (20 DAT).

Famille chimique (classification du mode d'action des herbicides)	Composant	Taux d'application (g i.a. ha ⁻¹)	Activité herbicide	Valeurs attendues selon Colby*
	PolyFérulate	10	4	
Cyclohexanediones (1)	Profoxydim	110	34	
	Profoxydim + PolyFérulate	110 + 10	57	36,6 (+20,4)
Triazolopyrimidine (2)	Penoxsulam	30	16	
	Penoxsulam + PolyFérulate	30 + 10	67	19,4 (+47,6)
Glycines (9)	Glyphosate	550	59	
	Glyphosate + PolyFérulate	550 + 10	88	60,6 (+27,4)

*- La réponse attendue de la combinaison d'herbicides selon Colby (Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations. Weeds, Vol. 15, No. 1 (janv., 1967), pp. 20-22). Lorsque la réponse observée est supérieure à celle attendue, la combinaison est synergique ; lorsqu'elle est inférieure à celle attendue, elle est antagoniste. Si les réponses observées et attendues sont égales, la combinaison est additive. La différence entre les valeurs observées et les valeurs attendues est indiquée par un signe plus pour indiquer la synergie, et un signe moins, l'antagonisme.

15 De manière surprenante, le polyférulate montre un effet synergique avec les trois herbicides testés. Des concentrations plus élevées de polyférulate, jusqu'à 25 g/ha, ont produit des effets similaires.

20 **Exemple 7. Effet de la dose sur la combinaison de polyférulates et d'un herbicide desséchant sur les plantes de pomme de terre**

L'essai a été réalisé dans une serre sur des plantes de pommes de terre. Le dessiccant (pyraflufène-éthyle, un inhibiteur de la protoporphyrinogène oxydase (PPO)) a été appliqué par pulvérisation à différents pourcentages des doses recommandées, seul ou combiné avec des polyférulates. L'effet de l'herbicide a d'abord été évalué par des mesures de la capacité photosynthétique des feuilles traitées à l'aide du QY (rendement quantique) trois jours après l'application foliaire et l'efficacité finale de la dessiccation a été évaluée 14 jours après le traitement. L'activité herbicide (efficacité de dessiccation) a été évaluée en tant que réduction du poids frais par rapport aux plantes non traitées (contrôle) et exprimée en pourcentage.

Tableau. Effet sur l'activité de photosynthèse des plantes et action desséchante (réduction du poids frais) sur la feuille de pomme de terre de différentes compositions comprenant du pyraflufène-éthyle seul ou combiné à du polyférulate au jour 14 après application (14DAA).

Traitement	Poids frais des plantes (% du contrôle)	Rendement quantique du PSII
Non traité	100	0,79
Pyraflufène-éthyle (25 % de la dose recommandée)	39	0,6
Pyraflufène-éthyle (50 % de la dose recommandée)	22	0,461
Pyraflufène-éthyle (75 % de la dose recommandée)	14	0,385
Pyraflufène-éthyle (100 % de la dose recommandée)	10	0,335
Polyférulates	98	0,76
Pyraflufène-éthyle (25 % de la dose recommandée) + polyférulates	27	0,36
Pyraflufène-éthyle (50 % de la dose recommandée) + polyférulates	9,2	0,25
Pyraflufène-éthyle (75 % de la dose recommandée) + polyférulates	8,3	0,25

Pyraflufène-éthyle (100 % de la dose recommandée) + polyfêrulates	8,5	0,268
---	-----	-------

5 Ce rêsultat montre que les polyfêrulates stimulent le mêcanisme d'action (rêduction de la photosynthèse) de l'herbicide de post-levêe de type PPO et permet ainsi une efficacitê similaire en termes de dessiccation des feuilles de pommes de terre si l'on utilise des doses plus faibles des ingrêdients actifs de l'herbicide.

Exemple 8. Effet synergique des polyfêrulates sur les herbicides en fonction du moment de l'application

10 Les effets synergiques des herbicides ont été évalués sur des plantes de pommes de terre en utilisant du pyraflufène-éthyle (dessiccant). Les polyfêrulates ont été appliqués le jour précédant la pulvérisation du dessiccant (J-1), en combinaison avec le dessiccant (J-0), ou le jour suivant la pulvérisation du dessiccant (J+1). L'expérience sur les plants de pommes de terre a été réalisée en blocs aléatoires en
15 quatre réplications. Le dessiccant a été appliqué par pulvérisation. L'efficacité de la dessiccation a été évaluée visuellement 15 jours après le traitement, et l'état du feuillage et des tiges des pommes de terre a été comparé pour chaque parcelle traitée et non traitée avec un dessiccant. L'efficacité de la dessiccation a été présentée sous la forme d'une échelle de pourcentage, où 100 % correspondait à un
20 endommagement total des feuilles et des tiges et 0 % à l'absence d'effet d'un dessiccant.

25 Tableau 11. Action dessêchante sur la feuille de pomme de terre de diffêrentes compositions comprenant du pyraflufène-éthyle et des polyfêrulates appliquées le jour précédant la pulvérisation du dessiccant (J-1), en combinaison avec le dessiccant (J-0), et le jour suivant la pulvérisation du dessiccant (J+1).

Composant	Taux d'application (g i.a. ha ⁻¹)	Dessiccation (%)	Valeurs attendues selon Colby
Pyraflufène-éthyle	10,6	79	
Polyfêrulate	12	2	
Pyraflufène-éthyle + Polyfêrulate (J-1)	10,6 + 12	96	79,4 (+ 16,6)

Pyraflufène-éthyle + Polyfêrulate (J-0)	10,6 + 12	90	79,4 (+10,6)
Pyraflufène-éthyle + Polyfêrulate (J+1)	10,6 + 12	89	79,4 (+9,6)

- La réponse attendue de la combinaison d'herbicides selon Colby (Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations. Weeds, Vol. 15, No. 1 (janv., 1967), pp. 20-22). Lorsque la réponse observée est supérieure à celle attendue, la combinaison est synergique ; lorsqu'elle est inférieure à celle attendue, elle est antagoniste. Si les réponses observées et attendues sont égales, la combinaison est additive. La différence entre les valeurs observées et les valeurs attendues est indiquée par un signe plus pour indiquer la synergie, et un signe moins, l'antagonisme.
- 5
- 10 De manière surprenante, l'effet synergique sur l'activité herbicide des polyfêrulates augmente lorsqu'ils sont appliqués sur la plante ciblée avant, simultanément à, ou après l'application d'un herbicide.

- La présente invention n'est en aucun cas limitée aux modes de réalisation décrits dans les exemples. Au contraire, les procédés selon la présente invention peuvent être réalisés de nombreuses manières différentes sans s'écarter de la portée de l'invention.
- 15

REVENDEICATIONS

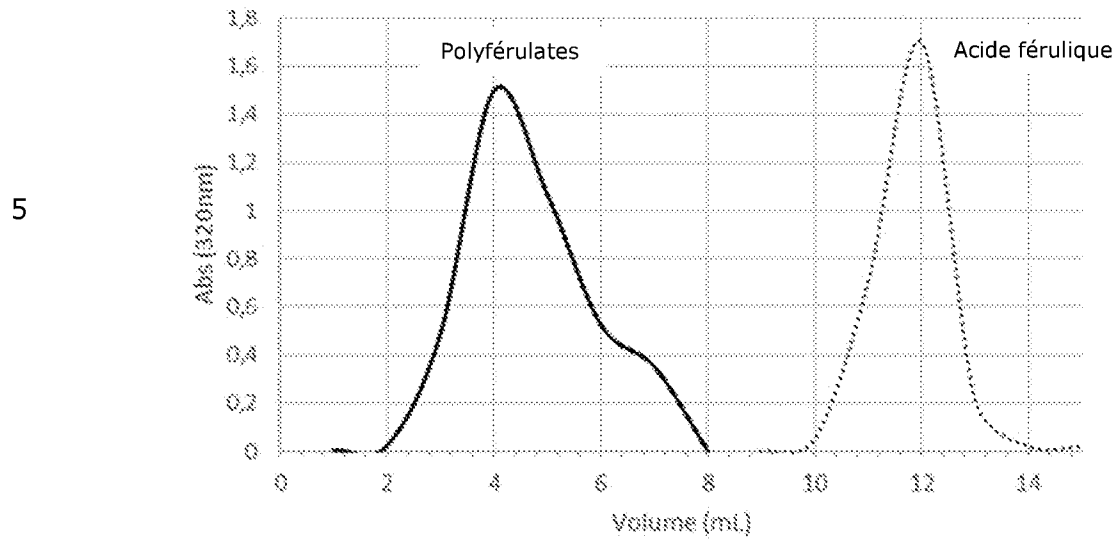
1. Agent améliorateur d'herbicides destiné à améliorer l'efficacité des herbicides, comprenant un polymère d'un acide hydroxycinnamique ayant une masse moléculaire moyenne supérieure à 400 g/mol.
5
2. Formulation herbicide, la formulation comprenant : un herbicide (chimique ou biologique) et un polymère, caractérisée en ce que, le polymère est un polymère d'un acide hydroxycinnamique avec une masse moléculaire moyenne supérieure à 400 g/mol, et le rapport pondéral entre l'herbicide et le polymère est compris entre 1 : 10 et 1000 : 1.
10
3. Formulation selon la revendication 2, caractérisée en ce que la masse moléculaire moyenne du polymère est supérieure à 700 g/mol.
15
4. Formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 3, caractérisée en ce que le polymère a une masse moléculaire moyenne comprise entre 700 et 50 000 g/mol.
- 20 5. Formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 4, caractérisée en ce que le polymère a une masse moléculaire moyenne comprise entre 1000 et 30 000 g/mol.
- 25 6. Formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 5, caractérisée en ce que le rapport pondéral entre l'herbicide et le polymère est compris entre 1 : 10 et 500 : 1.
- 30 7. Formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 6, caractérisée en ce que l'herbicide provoque : l'inhibition de l'acétyl CoA carboxylase (ACCase), l'inhibition de l'acétolactate synthase ALS (acétohydroxyacide synthase AHAS), l'inhibition de l'assemblage des microtubules, l'action comme acide indole acétique (auxines synthétiques), l'inhibition de la photosynthèse au niveau du photosystème II (site A), l'inhibition de la photosynthèse au niveau du photosystème II (site II),
35 l'inhibition de la synthèse des lipides - pas d'inhibition de l'ACCase, l'inhibition de l'EPSP synthase, l'inhibition de la glutamine synthétase, l'inhibition de la biosynthèse des caroténoïdes au niveau de la phytoène désaturase, l'inhibition

- de la protoporphyrinogène oxydase (PPO), l'inhibition des AGTLC, l'inhibition de la 4-hydroxyphényl-pyruvate-dioxygénase (4-HPPD), le détournement des électrons du photosystème I, l'inhibition de la sérine-thréonine-protéine-phosphatase, ou a un mode d'action inconnu selon l'Herbicide Resistance Action Committee.
- 5
8. Formulation selon la revendication 7, caractérisée en ce que, l'herbicide est choisi dans une famille chimique comprenant : l'aryloxyphénoxy-propionate 'FOP', le benzamide, le benzofurane, les acides benzoïques, la benzothiadiazinone, le bipyridylum, les acides carboxyliques, les acides dicarboxyliques, le chloroacétamide, la cyclohexanedione 'DIM', la dinitroaniline, le diphényléther, les acides gras, la glycine, l'imidazolinone, les composés inorganiques, l'isoxazole, les acides nonanoïques, l'organophosphate, l'oxyacétamide, le phénylpyrazole, l'acide phénoxy-carboxylique, le phényl-carbamate, le «phénylpyrazoline 'DEN'», le phényl-pyridazine, la phénylurée, les acides phosphiniques, l'acide pyridine carboxylique, la pyridinecarboxamide, la sulfonylaminocarbonyltriazolinone, la sulfonylurée, le thiocarbamate, la triazine, la triazinone, la triazolinone, la triazolone, la triazolopyrimidine, la tricétone, et l'uracil.
- 10
- 15
- 20
9. Formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 7 à 8, caractérisée en ce que, l'herbicide est choisi dans un groupe comprenant : le 2,4-D, l'acide acétique, l'amidosulfuron, l'aminopyralide, la bentazone, la carfentrazone-éthyle, l'acide caprique, l'acide caprylique, la cléthodime, le clodinafop, le cyhalofop-butyl, le cyclanilide, le dicamba, le dichlorprop-P, le diflufénican, le diquat, le diméthénamide-P, l'endothall, l'éthofumesate, les acides gras C7 à C20, les acides gras C7 à C18 et les sels de potassium insaturés en C18, les esters méthyliques d'acides gras en C8-C10, le fénoxaprop-P, le flazasulfuron, le florasulam, le flufenacet (anciennement fluthiamide), le fluroxypyr, le foramsulfuron, le glufosinate, le glyphosate, l'imazamox, l'iodosulfuron, l'isoxaflutole, le MCPA, le mésosulfuron, la mésotrione, le métamitron, le métazachlore, la métribuzine, le metsulfuron-méthyle, le nicosulfuron, l'acide oléique, l'oryzalin, l'oxyfluorène, le paraquat, l'acide pélargonique, la pendiméthaline, le pénoxsulame, le péthoxamide, le phenmédiphame, le picolinafen, le piclorame, le pinoxaden, le propaquizafop, le propoxycarbazone, le propyzamide, le prosulfocarbe, le pyraflufène-éthyle, le pyridate, le pyroxsulam, le rimsulfuron (renriduron), le saflufénacil, le S-
- 25
- 30
- 35

métolachlore, le chlorate de sodium, la tembotrione, la terbuthylazine, le thidiazuron, le thiencarbazon-méthyle, le thifensulfuron-méthyle, le tribenuron (metometuron), le tribufos, le triclopyr, le triflusulfuron et leurs sels.

- 5 10. Formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 7 à 9, caractérisée en ce que le rapport pondéral entre l'herbicide et le polymère est compris entre 1 : 5 et 100 : 1.
- 10 11. Formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 6, caractérisée en ce que l'herbicide est un acide carboxylique, de préférence l'acide pélargonique, l'acide acétique, l'acide caprique, l'acide caprylique, et le rapport pondéral entre l'herbicide et le polymère d'un acide hydroxycinnamique est compris entre 1 : 1 et 300 : 1, de préférence entre 8 : 1 et 100 : 1.
- 15 12. Formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 11, caractérisée en ce que le polymère est un polyfêrulate.
- 20 13. Procédé de lutte contre les mauvaises herbes ou d'aide à la récolte (dessiccant), le procédé comprend : appliquer un herbicide entre 2 et 98 % de sa dose recommandée s'il est appliqué seul, et appliquer de 1 à 500 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha simultanément avec l'herbicide ou dans une période de 10 jours avant ou après l'application de l'herbicide.
- 25 14. Procédé selon la revendication 13, consistant à appliquer l'herbicide entre 20 et 75 % de sa dose recommandée s'il est appliqué seul, et à appliquer 10 à 25 g de polymères d'un acide hydroxycinnamique /ha simultanément avec l'herbicide ou dans une période de 10 jours avant ou après l'application de l'herbicide.
- 30 15. Utilisation de la formulation selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 12 pour lutter contre les mauvaises herbes, ou aider à la récolte (dessiccant) via un concentré de prémélange, appliqué avant, en même temps que (coformulation), ou après l'herbicide, ou dans un mélange en cuve avec un ou plusieurs herbicides.
- 35 16. Utilisation de la formulation selon la revendication 15 pour augmenter l'absorption d'herbicide de la plante de 40 à 75 % par rapport à l'absorption de la plante lorsque seul l'herbicide a été utilisé, sans le polymère.

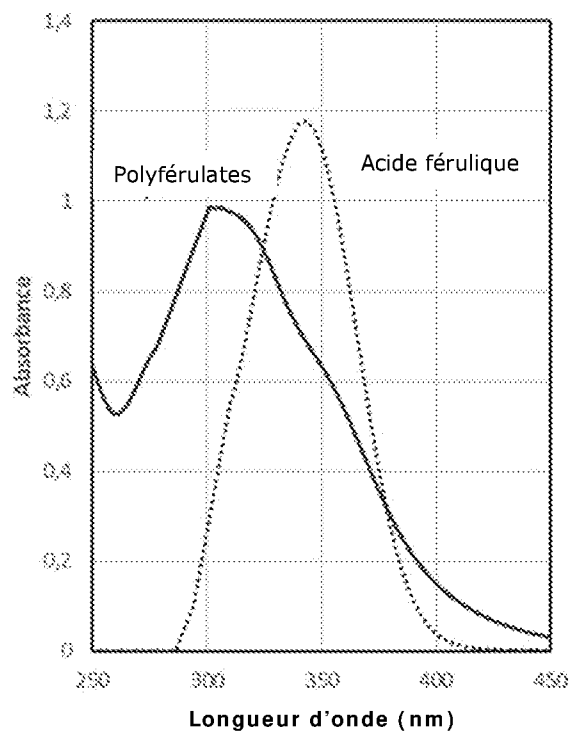
FIGURES



10

FIG. 1

15



20

FIG. 2

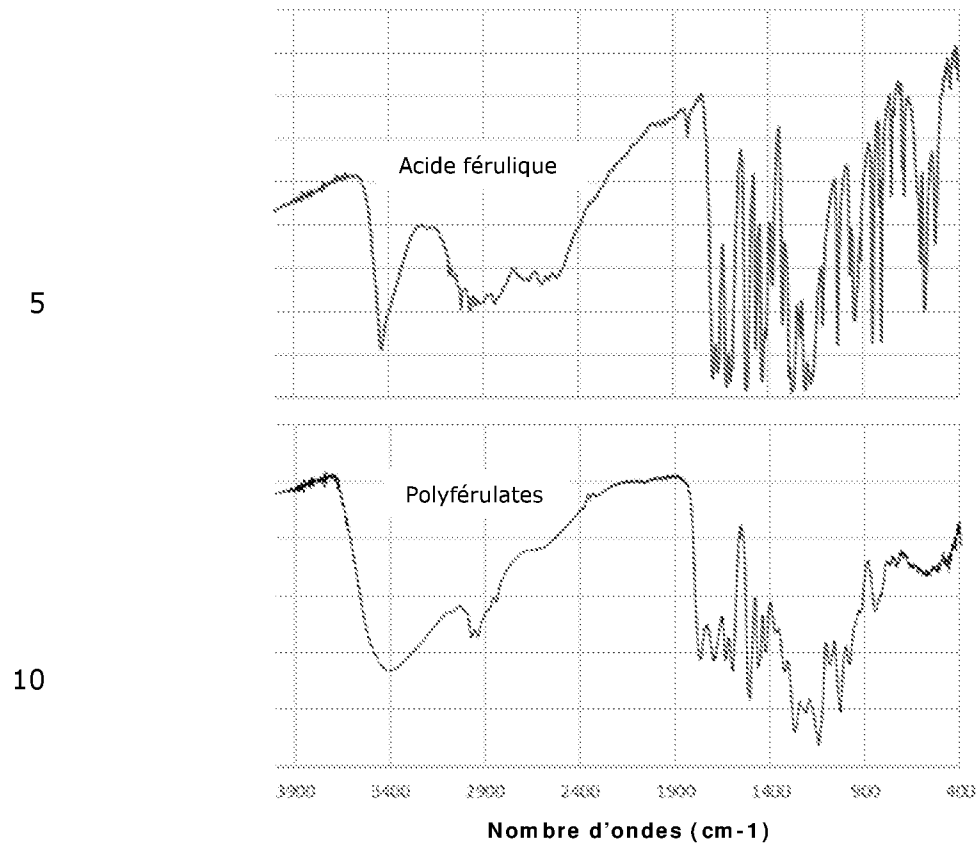


FIG. 3

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE FYTE-004-BE1
Demande nationale belge n° 202105678	Date du dépôt 27-08-2021
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) FYTEKO SA	
Date de la requête d'une recherche de type international 30-04-2022	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN81145
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202105678

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A01N37/38 A01P13/00 A01N37/02 A01N43/12 A01N43/18 A01N43/56 A01N43/653 A01N43/90 A01N47/22 A01N47/36 A01N57/20		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A01N A01P		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, CHEM ABS Data, WPI Data, BIOSIS		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JP 2002 003386 A (NAT INST OF ADV IND & TECHNOL) 9 janvier 2002 (2002-01-09)	1
A	* revendications 1-10 * -----	2-16
A	WO 99/56546 A1 (SUMMUS GROUP LTD [US]; EMERSON RALPH W [US]) 11 novembre 1999 (1999-11-11) * page 9, lignes 21-26 * -----	1-16
A	CN 103 004 761 A (ZHONGSHAN TORCH POLYTECHNIC; ZHAO BIN; WANG QIONG) 3 avril 2013 (2013-04-03) * abrégé * -----	1-16
A	CN 106 565 469 A (ZHANG LIHUI; YANG PENG) 19 avril 2017 (2017-04-19) * abrégé * -----	1-16
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/>
	Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe	
° Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 1 juillet 2022	Date d'expédition du rapport de recherche de type international	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Marie, Gérald	

1

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 4 808 208 A (LEE TSUNG T [CA] ET AL) 28 février 1989 (1989-02-28) * revendications 1-8 * -----</p>	1-16

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202105678

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2002003386	A	09-01-2002	JP 3774759 B2
			17-05-2006
			JP 2002003386 A
			09-01-2002

WO 9956546	A1	11-11-1999	AU 3778299 A
			23-11-1999
			WO 9956546 A1
			11-11-1999

CN 103004761	A	03-04-2013	AUCUN

CN 106565469	A	19-04-2017	AUCUN

US 4808208	A	28-02-1989	AUCUN



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN81145	Date du dépôt(<i>jour/mois/année</i>) 27.08.2021	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>)	Demande n° BE202105678
Classification internationale des brevets (CIB) INV. A01N37/38 A01P13/00 A01N37/02 A01N43/12 A01N43/18 A01N43/56 A01N43/653 A01N43/90 A01N47/22 A01N47/36 A01N57/20			
Déposant FYTEKO SA			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Marie, Gérald
--	----------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202105678

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202105678

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	2-16
	Non : Revendications	1
Activité inventive	Oui : Revendications	2-16
	Non : Revendications	1
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-16
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VII Irrégularités dans la demande

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande, ont été constatées :

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Les documents auxquels cette notification fait référence sont numérotés par ordre chronologique de citation dans le rapport de recherche nationale.

1 Nouveauté

L'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau.

Lors de l'examen du caractère de nouveauté de l'objet de revendications portant sur une entité physique comme un agent ou une composition, l'utilisation souhaitée de celle-ci n'est pas considérée comme caractéristique technique. On reconnaît seulement que l'entité devra être adaptée à une telle utilisation. Aussi l'objet de la revendication 1 concerne un agent comprenant polymère d'un acide hydroxycinnamique de masse moléculaire moyenne supérieure à 400 g/mol. Une telle entité est décrite par exemple dans le document **D1** (voir passages cités dans le rapport de recherche).

N.B. On note qu'un produit qui aurait été décrit par un procédé d'obtention n'aurait pas non plus été nouveau car la nouveauté d'un produit doit être examinée indépendamment de sa synthèse.

2 Activité inventive

L'objet des revendications 2 à 16 semble reposer sur une activité inventive dans la mesure où aucun des documents de l'art antérieur, notamment **D2-D5** (voir passages cités dans le rapport de recherche), ne suggère l'utilisation de polyfé- rulate avec des herbicides et son effet sur l'absorption de l'herbicide par la plante.

3 Application industrielle

Une application industrielle est reconnue pour l'ensemble de l'objet revendiqué.

Ad point VII

Certaines irrégularités relevées dans la demande

- 4 La raison du proviso dans la revendication 7 ("pas d'inhibition de l'ACCase) aurait dû être mentionnée dans la description.
- 5 La description ne mentionne pas l'état de la technique pertinent qui est divulgué dans les documents du rapport de recherche et ne cite pas ces documents.