

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 51953 A1** (51) Cl. internationale : **C09D 133/08; C09D 133/10; C09D 5/14; C09D 5/14; C09D 133/08; C09D 5/02**
- (43) Date de publication : **30.06.2022**

-
- (21) N° Dépôt : **51953**
- (22) Date de Dépôt : **22.12.2020**
- (71) Demandeur(s) : **COLORADO, 5, allée des orchidées, Ain Sebaa, Casablanca (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **PAULOS CHARLES ALBERT**
- (74) Mandataire : **MOUGOUDE CHAHIRA**

(54) Titre : **Film de peinture aux propriétés antibactériennes et antivirales**

(57) Abrégé : Depuis de nombreux siècles, l'argent est connu pour ses propriétés antibactériennes. Il était de tradition, dans les milieux aisés, d'offrir comme cadeau de naissance des couverts en argent ou une timbale. Jusqu'au début de XXe siècle, son utilisation s'est répondeue, dans divers domaines, pour purifier l'eau, guérir les plaies, utilisation d'instruments de chirurgie. Avec la découverte des antibiotiques, l'utilisation de l'argent s'est considérablement réduite. Cependant, avec la résistance des bactéries aux antibiotiques observées ces dernières décennies et, la prolifération des infections nosocomiales, l'intérêt pour l'utilisation de l'argent renaît de ses cendres. De plus en plus de publications tendent à prouver le caractère antibactérien de l'argent. Nous savons maintenant que ce sont les ions Ag⁺ qui apportent une telle action antibactérienne. En effet, les ions Ag⁺, ont un mode d'action multidirectionnel contre les bactéries. Ils interfèrent avec la membrane cellulaire des bactéries en modifiant le transport d'électrons et en se liant à l'ADN (15). De plus, des études en toxicologie, ont démontré que les ions Ag⁺ agissent à de faibles concentrations contre les bactéries mais, qu'il est nécessaire d'avoir des grandes concentrations pour s'attaquer aux cellules (16). Les études des ions Ag⁺ sur les virus sont moins courantes mais, ont démontrées une action inhibitrice sur des cellules contaminées par le virus du Sida (17). Nous avons prouvé, que COLOCLEAN, en combinant, un polymère pure acrylique, avec une 15%

1- Abrégé

Depuis de nombreux siècles, l'argent est connu pour ses propriétés antibactériennes. Il était de tradition, dans les milieux aisés, d'offrir comme cadeau de naissance des couverts en argent ou une timbale. Jusqu'au début de XXe siècle, son utilisation s'est répandue, dans divers domaines, pour purifier l'eau, guérir les plaies, utilisation d'instruments de chirurgie. Avec la découverte des antibiotiques, l'utilisation de l'argent s'est considérablement réduite. Cependant, avec la résistance des bactéries aux antibiotiques observées ces dernières décennies et, la prolifération des infections nosocomiales, l'intérêt pour l'utilisation de l'argent renaît de ses cendres. De plus en plus de publications tendent à prouver le caractère antibactérien de l'argent. Nous savons maintenant que ce sont les ions Ag⁺ qui apportent une telle action antibactérienne. En effet, les ions Ag⁺, ont un mode d'action multidirectionnel contre les bactéries. Ils interfèrent avec la membrane cellulaire des bactéries en modifiant le transport d'électrons et en se liant à l'ADN **(15)**. De plus, des études en toxicologie, ont démontré que les ions Ag⁺ agissent à de faibles concentrations contre les bactéries mais, qu'il est nécessaire d'avoir des grandes concentrations pour s'attaquer aux cellules **(16)**. Les études des ions Ag⁺ sur les virus sont moins courantes mais, ont démontrées une action inhibitrice sur des cellules contaminées par le virus du Sida **(17)**. Nous avons prouvé, que **COLOCLEAN**, en combinant, un polymère pure acrylique, avec une 15%<CPV<33% avec un dosage en ions Ag⁺ de 102ppm sur le film sec, possède une très bonne activité antibactérienne et antivirale.

Demande de brevet pour le film de peinture aux propriétés antibactériennes et antivirales

1- Domaine de l'invention

La présente demande, concerne les facultés d'un revêtement filmogène de peinture, COLOCLEAN, lui conférant des propriétés antibactériennes et antivirales.

2- Contexte.

Depuis des temps immémoriaux, l'utilisation de l'argent comme actif de lutte contre les microbes et les maladies infectieuses est reconnue.

Hippocrate, le fondateur de la médecine, utilisait déjà pour favoriser la cicatrisation et éviter la prolifération des plaies, de la « fleur d'argent ». La fleur d'argent était tout simplement de l'argent sous forme de poudre. Par la suite, les Romains se servaient des réceptacles à base d'argent afin de pouvoir stocker l'eau et la conserver potable. Cet usage était exclusivement utilisé par une élite étant donné le coût de cette pratique. Quelques siècles plus tard, c'est aussi un grand médecin, Avicenne, qui prescrit l'utilisation de la poudre d'argent pour cicatrifier les plaies. Avicenne, va encore plus loin en prescrivant, également son utilisation en usage interne afin de purifier le sang. Nous trouvons également l'utilisation de l'argent dans la médecine traditionnelle Chinoise. En effet, les aiguilles d'acupuncture étaient en argent justement pour éviter les infections dues aux piqûres de celles-ci dans la peau. En 1893, le botaniste suisse Karl Wilhelm von Nägeli décrit pour la première fois, l'effet toxique des ions métalliques sur des cellules de microorganisme ; bactéries, algues, moisissures, même à des concentrations faibles. Cette propriété se manifeste avec des cations principalement des métaux de transition, dont l'argent en fait partie. Cette faculté de générer des cations, par les métaux de transition, est facilitée par le fait que la sous couche *d* électronique est incomplète **(1)**.

De nos jours, nous utilisons toujours l'argent dans de multiples secteurs et, pour les mêmes raisons. Etant donné, le nombre croissant d'infections nosocomiales, en particulier, dans le domaine hospitalier, nombre d'instruments médicaux possèdent un traitement de surface à base d'argent. Les instruments ainsi fabriqués, protègent contre la formation de biofilm bactériens **(2)**. Avant la découverte des antibiotiques, nombre de médicaments étaient à base d'argent. Rien qu'en France à la fin des années 1930, 90 médicaments étaient à base d'argent. Par contre, il n'existe aucune preuve tangible sur l'efficacité de l'argent, sous forme colloïdale, lors de son ingestion pour renforcer le système immunitaire **(3)**. Dans certains cas, cette utilisation par ingestion, est susceptible de provoquer un argyrisme **(4)**. C'est la raison pour laquelle, depuis janvier 2010 la Commission Européenne a sorti la Directive n° 98/8/CE qui interdit la production et le vente de l'argent sous toutes ses formes en tant que complément alimentaire. Mais, son usage externe reste autorisé. Néanmoins, en dehors de l'Union Européenne, l'utilisation par voie orale reste autorisée. De nos jours, plusieurs compagnies aériennes utilisent des filtres en argent, dans leur avions, pour purifier l'eau. Le même procédé est utilisé dans un grand nombre d'hôpitaux afin d'éviter la prolifération de la légionellose dans les circuits d'eau chaude. De même, le nitrate d'argent est parfois utilisé dans des gouttes pour les yeux afin de prévenir la conjonctivite chez le nouveau-né, une infection qui peut

être provoqué lors de l'accouchement. Cette utilisation date déjà de la fin du XIX, elle était utilisée en Allemagne par le Docteur Carl Sigmund Crède à l'hôpital de Leipzig.

L'argent est utilisé principalement comme agent pathogène contre les bactéries et à usage externe. Son utilisation avait considérablement chuté avec l'utilisation des antibiotiques. Toutefois, depuis quelques années son utilisation sous forme colloïdale augmente, principalement due à la baisse de l'efficacité des antibiotiques et, à la résistance des bactéries.

Son utilisation pour combattre les virus est encore ressentie. Le nombre d'études réalisées ces dernières années est assez limité et n'intéresse pas forcément le corps médical qui préfère se concentrer sur des approches plus « conventionnelles ». Nous pouvons néanmoins citer plusieurs études qui tendent à prouver que l'argent, soit sous forme colloïdale ou, sous forme de nanoparticules, peut avoir des résultats intéressants sur certains virus et dans certaines conditions. Nous pouvons citer le docteur Paul Farber **(5)** et du docteur Jonathan Wright **(6)** qui ont travaillé, chacun de son côté sur le virus VIH, avec des patients en phase terminale, dans les années 1990, qui estiment que l'utilisation de l'argent sous l'une des 2 formes peut avoir de réels bénéfices pour le traitement de cette pathologie. De même, dans l'ouvrage *Nanosilver* **(7)** une étude démontre l'efficacité des nanoparticules d'argent dans le traitement des cellules cancéreuses.

3- Résumé de l'invention.

La présente invention est basée sur les propriétés antibactériennes et antivirales d'un feuil résistant de peinture, dans lequel sont insérés des ions argent, sous forme de sel en solution aqueuse.

Avant de tester les activités antibactériennes et antivirales, nous avons préféré apporter une résistance au lessivage, du film de Coloclean, importante. La nature du polymère a ainsi été sélectionnée ainsi, que sa Concentration Pigmentaire Volumique (CPV).

Les infections nosocomiales touchent en Europe 5.7% des patients. Ce pourcentage grimpe à 19.5% dans les unités de soins intensifs **(8)**. Raison pour laquelle, nous avons opté pour une résistance aux lavages importante. Les surfaces ainsi contaminées sont fréquemment nettoyées et, de surcroît avec des produits ménagers agressifs. Nous avons opté, pour un polymère pur acrylique qui possède de grandes propriétés de résistance du film de par sa nature chimique. De plus, nous avons également adopté de travailler à une CPV faible inférieure à 33%. La résistance aux frottements, du film de Coloclean, selon la norme ISO 11998 :2006, est inférieure à 5µm, classe 1. Cette CPV permet au film de Coloclean d'être résistant tout en laissant les ions Ag⁺ disponibles dans l'ensemble du film.

Les activités antibactériennes de Coloclean ont été mesurées sur le staphylococcus aureus à une concentration de $4.70 \cdot 10^5$ UFC/ml **(9)**. Les concentrations des ions Ag⁺, sur le film sec de Coloclean étaient respectivement de 34ppm (w/w), 102ppm (w/w) et de 170ppm (w/w). Les activités antivirales de Coloclean ont été évaluées sur la surface de Coloclean sur le coronavirus humain HCoV-229 E. La concentration des ions Ag⁺, sur le feuil sec de Colocelan était de 102ppm (w/w) **(10)**.

4- Brève description des données.

Avant de commencer les tests pour déterminer l'efficacité du film sec de Coloclean nous allons nous assurer que le produit liquide est non contaminé.

Test de Stérilité: Mesure du pH et du potentiel redox de Coloclean (11)

	pH	Potentiel Redox (mV)	Evaluation de la croissance sur GN 30°C	Evaluation de la croissance sur Malt 30°C	Evaluation de la croissance sur SIM 30°C
Coloclean	8,29	91	0	0	0

Milieux :

GN : Gélose nutritive pour la détection des bactéries

MALT : Extrait de Malt, glucose pour la détection des champignons (moisissures et Levures)

SIM : Sodium thiosulfate Agar pour la détection des bactéries sulfato-réductrices.

Expression des résultats :

Evaluation des bactéries (GN) et des levures (MALT)

0 pas de développement

Evaluation des champignons (MALT) :

0 pas de développement

Evaluation des bactéries sulfato-réductrices (SIM) :

0 pas de développement.

Nous nous sommes assurés de la non contamination de Coloclean, nous pouvons débiter les essais pour déterminer l'activité antibactérienne du film sec de Coloclean. Cette activité est adaptée de la norme ISO 22196 :2011. (Surface plastique/polymère)

Conditions d'essais :

Suspensions bactériennes ; Staphylococcus aureus : $4.70 \cdot 10^5$ UFC/ml

Température d'essai : 20°C

Neutralisant : Icthen V=10ml

Gélose de dénombrement : Gélose Nutritive

Echantillon testé : Echantillon en carré de 5cm*5cm

Nettoyage des essais : 70% d'éthanol dans l'eau

Film : Sac stomacher de 4cm*4cm

Témoins : considérés valides

Calculs :

$$N = (100 * C * D * V) / A$$

N : nbe de cellule viable retrouvée /cm² pour chaque échantillon

C : moyenne des colonies comptées sur la boîte

D : facteur dilution pour la boîte comptée

V : Volume de neutralisant ajouté à l'échantillon

A : l'aire (en mm²) du film qui recouvre l'échantillon

$$R = (U_t - U_0) - (A_t - U_0) = U_t - A_t$$

R : activité antibactérienne

U_t : moyenne du log du nb de b (cel./cm²) dans le NT à T=24

U₀ : moyenne du log du nb de b (cel./cm²) dans le NT à T=0

A_t : moyenne du log du nb de b (cel./cm²) dans l'échantillon traité à T=24

<u>Résultats essais :</u>										
		<i>Pure</i>	<i>10⁻¹</i>	<i>10⁻²</i>	<i>10⁻³</i>	<i>10⁻⁴</i>	<i>10⁻⁵</i>	<i>Moyenne</i>	<i>N</i>	<i>R</i>

COLOCLEAN 36ppm sec AG+	NP ₁ T ₀	NC NC	NC NC	NC NC	27 28	2 2	1 1	2.65×10 ⁴	1.66×10 ⁴	/
	NP ₂ T ₀	NC NC	NC NC	NC NC	28 32	1 0	0 0			
	NP ₃ T ₀	NC NC	NC NC	NC NC	23 21	2 3	0 0			
	NP ₁ T ₂₄	30 35	1 2	0 0	0 0	0 0	0 0	3.66×10 ¹	2.28×10 ¹	/
	NP ₂ T ₂₄	20 14	1 2	0 0	0 0	0 0	0 0			
	NP ₃ T ₂₄	65 56	6 4	0 0	0 0	0 0	0 0			
COLOCLEAN 102ppm sec AG+	P1 ₁ T ₂₄	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	<10	<6.25	0.56
	P1 ₂ T ₂₄	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0			
	P1 ₃ T ₂₄	2 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0			
COLOCLEAN 170ppm sec AG+	P2 ₁ T ₂₄	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	<10	<6.25	0.56
	P2 ₂ T ₂₄	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0			
	P2 ₃ T ₂₄	2 0	2 0	0 0	0 0	0 0	0 0			
	NP T ₂₄	2.28×10 ¹								

Tableau 1

		N	R
COLOCLEAN 34ppm sec AG+	NP T ₀	1.66×10 ⁴	/
	NP T ₂₄	2.28×10 ¹	

COLOCLEAN 102ppm sec AG+	P₁ T₂₄	<6.25	0.56
COLOCLEAN 170ppm sec AG+	P₂ T₂₄	<6.25	0.56

D'après les essais réalisés en conditions de laboratoire, inspirée de la norme ISO 22196-2011, nous pouvons observer, une réduction importante des bactéries viables après 24h de contact dans l'échantillon contenant 102ppm de Ag+ dans le film sec de Coloclean.

Pour cette raison, nous allons faire des essais avec la même concentration de Ag+ pour déterminer l'activité antivirale du film de Coloclean. Cette activité se fera en fonction du protocole adapté de la norme ISO 21702.

Conditions d'essai :

Souche virale : Coronavirus humain HCov-229 E

Surface de l'inoculum : 4cm*4cm=16cm²

Volume de l'inoculum : 400µL

Température : 20.1 ± 0.1°C

Humidité relative HR : 46% ± 5

Temps de contact : 1h et 4h

Neutralisation : 10mL de milieu SCDLP

Quantification : Titration limite sr cellules permissives.

Nombre de puits par dilution : 8

Température d'incubation : 34 ± 1°C

Essai :

R est l'activité antivirale

U₀ est la moyenne des titres infectieux (en lg) issus des 3 supports non traités immédiatement après récupération.

U_t est la moyenne des titres infectieux (en lg) issus des 3 supports non traités après le temps de contact.

A₀ est la moyenne des titres infectieux (en lg) issus des 3 supports traités immédiatement après récupération.

A_t est la moyenne des titres infectieux (en lg) issus des 3 supports traités après le temps de contact.

Tableau 2

Surface	Cytotoxicité (log ₁₀ DICT ₅₀)	Support	U ₀ (log ₁₀ DICT ₅₀ /cm ²)	U _t h (log ₁₀ DICT ₅₀ /cm ²)	U _t 4h (log ₁₀ DICT ₅₀ /cm ²)
Surface non active	1,5	L1	5,6	5,3	5,0
		L2	5,5	5,3	5,1
		L3	5,5	5,5	4,9
		Moyenne	5,5	5,3	5,0

Surface	Cytotoxicité (log ₁₀ DICT ₅₀)	Support	A ₀ (log ₁₀ DICT ₅₀ /cm ²)	A _t h (log ₁₀ DICT ₅₀ /cm ²)	A _t 4h (log ₁₀ DICT ₅₀ /cm ²)
COLOCLEAN 102ppm sec AG+	1,5	L1	5,1	4,1	1,5
		L2	5,5	4	1,5
		L3	5,3	4,1	1,5
		Moyenne	5,3	4,1	1,5
		R (log ₁₀ DICT ₅₀ /cm ²)	/	1,2	3,5

Les résultats ont été déterminés par lecture visuelle des effets cytopathogènes (ECP) par microscope et quantifiés par DICT50 sur cellules permissives MRC5.

Nous pouvons constater que la surface de COLOCLEAN active (102ppm de Ag+) présente des activités antivirales 1.2 log₁₀ DICT₅₀/cm² (93.69%) et de 3.5 log₁₀ DITC 50 (99.97%) sur le coronavirus humain HCov-229 E.

Au vu des essais sur les activités antibactériennes et antivirales du film de COLOCLEAN, nous décidons donc d'opter pour la dosologie de 102ppm (w/w) de Ag+ dans le film sec.

5- Description détaillée du mode d'action.

Comme vu au paragraphe 4, les activités antibactériennes et antivirales se produisent sur le film sec de COLOCLEAN. Le film est protégé de toutes dégradations occasionnées par le développement de microorganismes. L'efficacité est sur le film et pas dans l'air, c'est une action par contact.

Depuis quelques temps, l'argent, est présent, principalement sous forme de nanoparticules dans de nombreux secteurs, en raison de leurs propriétés antibactériennes, dans le textile, les détergents, les revêtements de façade, voire même dans les cosmétiques **(12)**. Néanmoins, plusieurs études montrent que les nanoparticules ne présenteraient pas de toxicités en elles-mêmes mais, leur action bactéricide émanerait des ions Ag⁺ qui s'en détachent **(13)**.

Les propriétés antibactériennes et antivirales, sont dues à la présence d'ions Ag⁺ dans le film de Coloclean. Pour devenir bactéricide, les atomes d'argent AG₀, doivent perdre un électron et devenir des ions argent chargés positivement Ag⁺.

L'argent s'ionise à l'air mais, cette ionisation se fait nettement plus facilement lors que le métal est dans un environnement aqueux. Dans le cas présent, pour obtenir une meilleure efficacité, nous sommes partis directement sur des sels d'argent dans une matrice en phase aqueuse. Les ions Ag⁺, sont plus mobiles et déjà ionisés. Les ions Ag⁺, sont très réactifs et se lient aux membranes cellulaires des bactéries pour finalement provoquer la mort de la cellule **(11)**. Les ions Ag⁺ transportés dans la cellule, se lient à des protéines et perturbent la fonction enzymatique ainsi qu'à sa duplication cellulaire **(14)**. Une étude **(13)** démontre que les ions Ag⁺, interfèrent avec le métabolisme cellulaire de *Chlamydomonas reinhardtii* et perturbent, entre autre choses, la photosynthèse de l'algue verte. Si l'on souhaite avoir une vision globale du mécanisme des ions Ag⁺, il faut prendre en considération les phénomènes qui se produisent au niveau moléculaire. Les méthodes « omiques » peuvent nous donner un aperçu globale qui peut expliquer les dysfonctionnements biologiques soit, au niveau du génome, soit au niveau des protéines – transcriptome-, soit au niveau métabolique -métabolome-. On a pu observer, que les ions Ag⁺, modifient, le transcriptome dont la résultante est une perturbation de plusieurs fonctions métaboliques. Ils peuvent, dans le cas, de l'algue verte, perturber la photosynthèse. Il apparait que les ions Ag⁺, pénètrent facilement dans les cellules et agissent sur les protéines à la base des différents processus métaboliques.

Nous pouvons constater – **tableau 1**- que les ions Ag⁺, introduits dans la matrice de COLOCLEAN, produisent le même effet sur les *Staphylococcus aureus*. Nous observons une réduction importante de bactéries après 24h de contact avec le film de COLOCLEAN. A noter que le témoin présente déjà une concentration d'ions Ag⁺ de 34ppm (w/w), sur le film sec. Si le témoin était exempt d'ions Ag⁺, cette réduction serait nettement plus importante. Toutefois, nous avons opté pour cette concentration d'ions Ag⁺ afin d'éviter toute contamination de la matrice liquide de COLOCLEAN.

Dans la même logique, nous observons –**tableau 2**- une très forte activité antivirale sur le coronavirus humain HCoV-229 E. En effet, nous avons une activité antivirale de 93.69% après seulement 1h de contact avec le film de COLOCLEAN protégé à 102ppm (w/w) d'ions Ag⁺. Celle-ci monte à 99.97% après 4h de contact.

Il est à noter, que nous avons également choisis de travailler avec un polymère, reconnu pour sa grande résistance ; une dispersion aqueuse pure acrylique. Entre autres qualités, nous pouvons citer, sa résistance mécanique, sa grande stabilité et sa faculté anti-jaunissante. Nous avons testé ce polymère à des Concentrations Pigmentaires Volumiques (CPV) différentes.

Nous avons réalisés des essais de résistance humide selon la norme ISO 11998 :2006 avec les CVP suivantes **(a)**:

CPV1 : 15%. Uniquement Liant (polymère acrylique) + Pigment opacifiant.

CPV2 : 33%. Liant + Pigment opacifiant + Charges spécifiques.

CPV3 : 45% Liant + Pigment opacifiant + Charges spécifiques.

Les résultats obtenus sont (b)

CPV1 : Classe 1. Perte < à 5µm à 200 frottements.

CPV2 : Classe1. Perte < à 5µm à 200 frottements.

CPV3 : Classe 2. Perte comprise entre 5 et 20µm à 200 frottements.

Au vu de l'importance du nettoyage dans les salles pouvant accueillir du public et de sa fréquence, nous avons opté, pour une grande résistance du film de Coloclean. Nous avons opté pour une CPV supérieure à 15% et inférieure à 33%.

*En conclusion, au vu de l'ensemble des éléments collectés, nous proposons une peinture antibactérienne et antivirale, **COLOCLEAN**, ayant comme principales propriétés, les éléments suivants ; 15%<CPV<33% (dispersion pure acrylique) et de concentration massique, sur le film sec, de 102ppm en ions Ag+.*

Références:

- (1) IUPAC, 1997
- (2) Prevention of Staphylococcus epidermidis, biofilm formation using a low-temperature processed silver-doped phenyltriethoxysilane sol-gel coating. *Biomaterials*, vol 29, n°8, mars 2008.
- (3) Publication sur le site de l'organisation pour la science et la société de l'Université de McGill, Canada, par Joe Schwarcz.
- (4) Maladie de la peau – la peau prend une coloration gris métallisée- observée chez les personnes qui ingèrent des sels d'argent en grande quantité.
- (5) Dr Paul Farber – *Micro Silver Bullet*, 4^e édition.
- (6) Dr Jonathn Wright, MD. Tahoma, Clinic in Washington, USA
- (7) Nanosilver, the burgeoning therapeutic molecule and its green synthesis *Biotechnology advances* 2009, vol.27, n°6, pp 924-937
- (8) Rapport de Ben de Jong, du Gelderse Hospital à Ede, NL.
- (9) Rapport Technique, n° 7020c, mandaté par Colorado auprès de THOR. (2015)
- (10) Rapport Technique R2011FSCOL001, mandaté par Colorado auprès de VirHealth (2020)
- (11) Rapport Technique n°7020c. N°700/625 page3
- (12) Wijnhoven, Nano-silver : A review of available data and knowledge gaps in human and environmental risk assessment. (2009)
- (13) Piccapietra, Allué, Sigg, Behra : Intracellular silver accumulation in *Chlamydomonas reinhardtii* upon exposure to carbonate coated silver nanoparticles and silver nitrate (2012)
- (14) Lansdown, Silver I : its antibacterial properties and mechanism of action (2002)
- (15) Eckhardt, Brunetto, Gagnon, Priebe, Giese, Fromn. *Chem Reviews* (2013)
- (16) Clement, Jerrett : *Metal Based Drugs* (1994)
- (17) Université Winston Salem, étude scientifique, USA. (2011).

5.1 Revendications :**Revendication 1 :**

Coloclean, est une peinture, en phase aqueuse, pure acrylique, filmogène, de faible CPV, dont le film, grâce à la présence d'ions Ag+, possède des propriétés antibactériennes et antivirales.

Revendication 2 :

Coloclean est composé d'un polymère, en phase aqueuse, pure acrylique, dont la CPV est comprise en 15% et 33%. A cette CPV, nous sommes en classe 1, selon la norme ISO11998 :2006 (a) (b). Nous pouvons ainsi obtenir une bonne lavabilité du film de Coloclean, - lavages fréquents- dans les pièces recevant du public. Perte inférieure à 5µm après 200 cycles.

Revendication 3 :

Coloclean possède un film antibactérien grâce à la présence d'ions Ag+ dans le film. A une concentration de 102ppm de ions Ag+ (w /w) dans le film sec, nous constatons à 24h, une réduction totale des micro-organismes inoculés. Tableau 1, page 6. **(9)**

Revendication 4 :

Coloclean possède un film antiviral grâce à la présence d'ions Ag+ dans le film. A une concentration de 102ppm d'ions Ag+ (w/w) dans le film sec, nous constatons à 1h une activité antivirale de 93.69% et à 4h une activité antivirale de 99.97%. Tableau 2, page 7. **(10)**.

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 51953	Date de dépôt : 22/12/2020
Déposant : COLORADO	
Intitulé de l'invention : Film de peinture aux propriétés antibactériennes et antivirales	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: BRINI Abdelaziz	Date d'établissement du rapport : 13/01/2021
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
9 Pages
- Revendications
4
- Planches de dessin
0 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C09D5/14; C09D5/02 ; C09D133/08; C09D133/10; C09D133/12

CPC : C09D5/14; C09D5/02, C09D133/08; C09D133/10; C09D133/12

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	CN111732906A; TAIHU JINZHANG SCIENCE & TECH CO LTD [CN] ; 02-10-2020 Document en entier	1-4
X	EP2371221B1; ROHM & HAAS [US] ; 16-12-2015 Document en entier	1-4
X	JP2000154339A ; JAPAN ELECTRONIC MATERIALS [JP] ; 06-06-2000 Document en entier	1-4
A	WO2018208177A1; INHIBIT COATINGS LTD [NZ] ;15-11-2018 Document en entier	1-4
A	EP1609826A2; SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR] 28-12-2005 Document en entier	1-4

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« 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

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté***- Remarques de forme*

- Les revendications 1-4 ne satisfont pas aux exigences de l'article 9 du décret d'application de la loi n° 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, car celles-ci doivent être rédigées sous la forme suivante : « peinture antibactérienne et antivirales caractérisée en ce qu'elle comprend ».
- La revendication 3 et 4 contient des références à la description (tableau 1 et 2, pages 6-7). Conformément à l'article 10 du décret d'application de la loi n° 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, les revendications ne doivent pas comporter de telles références, à moins qu'un tel renvoi ne soit nécessaire à l'intelligence de la revendication ou qu'il ne contribue à la clarté ou à la concision de celle-ci.

- Remarques de clarté

- Le terme « Coloclean » employé dans les revendications 1 à 4 est vague et imprécis, et laisse subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se rapporte, au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini.
- Le terme « faible CPV » employé dans la revendication 1 a un sens relatif qui n'est pas bien établi, et il laisse subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se rapporte, au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini. Pour cela, la concentration pigmentaire volumique (CPV) du polymère acrylique doit être définie comme par exemple dans le dernier paragraphe page 9 de la description (comprise entre 15% < CPV < 33%).

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 3-4	Oui
	Revendications 1-2	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-4	Non
Application Industrielle	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : CN111732906A
 D2 : EP2371221B1
 D3 : JP2000154339A
 D4 : WO2018208177A1
 D5 : EP1609826A2

1. Nouveauté

Le document D1 décrit une solution antibactérienne et antivirale pour le revêtement de surface d'un substrat comprenant un polymère en tant qu'une résine transparente, un agent antibactérien sous forme d'ions, un co-solvant, un agent dispersant et de l'eau. Ledit agent antibactérien est choisi parmi des nanoparticules d'ions argent, nanoparticules ions cuivre, nanoparticules ions nano-zinc. Ladite résine transparente est un polymère choisi parmi polyméthacrylate de méthyle, polyacrylate, méthacrylate de méthyle (revendications 1-5, description). La quantité de l'agent antibactérien et antiviral est comprise entre 0.1 à 20% en poids totale de la solution et la quantité du polymère est comprise entre 2 à 20% en poids totale de la solution.

Le document D2 décrit une composition aqueuse antibactérienne pour le revêtement des surfaces comprenant 90 à 99% d'un polymère A choisi parmi pure acrylique ou styrène acrylique, un métal complexé avec un copolymère B dans lequel le métal préféré est l'argent avec une quantité comprise entre 20 et 1500ppm, 0.004 à 1% d'un oxydant et 10-60% de pigments.

Le document D3 divulgue une composition filmogène antibactérienne utile dans la peinture pour revêtement antibactérien comprenant un polymère soluble ou en dispersion dans un solvant contenant de l'eau, et au moins un polymère choisi dans un groupe de polymères de type alcool vinylique, polymères acryliques ou nitrocellulose et un agent antibactérien inorganique contenant de l'argent.

Par conséquent, l'objet des revendications 1-2 n'est pas nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 au vu de D1-D3.

Aucun des documents susmentionnés ne décrit les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 3-4, d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1 est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet des revendications 3 et 4.

L'objet de la revendication 3 diffère de D1 en ce que la quantité de l'argent dans le film antibactérien et antiviral est de 102ppm soit 0.0102% en poids.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'un film de peinture antibactérien et antiviral alternatif.

La solution proposée est évidente pour la raison suivante :

En l'absence d'effet inattendu ou surprenant, la quantité de l'agent antibactérien et antiviral en ions d'argent tel que décrit de la présente demande, apparaît simplement comme une modification de routine que l'homme du métier peut exercer sans faire preuve d'esprit inventif sachant que dans le document D1 cette quantité est de l'ordre de 0.1 à 20% en poids totale de la solution et dans D2 elle est de l'ordre de 20 et 1500ppm soit 0.002 % à 0.15%.

Par conséquent, l'objet des revendications 3-4 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.