



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **95400605.2**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> : **G21F 9/00**

(22) Date de dépôt : **20.03.95**

(30) Priorité : **22.03.94 FR 9403335**

(43) Date de publication de la demande :  
**27.09.95 Bulletin 95/39**

(84) Etats contractants désignés :  
**BE CH DE ES GB LI SE**

(71) Demandeur : **COMMISSARIAT A L'ENERGIE  
ATOMIQUE**  
**31-33, rue de la Fédération**  
**F-75015 Paris (FR)**

(72) Inventeur : **Gauchon, Jean-Paul**  
**19, rue des Sources**  
**F-84120 Pertuis (FR)**  
Inventeur : **Alcaraz, Jean-Luc**  
**6, rue Saint Exupéry**  
**F-13700 Marignane (FR)**  
Inventeur : **Gallo, Lucien**  
**47, rue du 23 Août 1944**  
**F-69780 Mions (FR)**

(74) Mandataire : **Des Termes, Monique**  
**Société Brevatome**  
**25, rue de Ponthieu**  
**F-75008 Paris (FR)**

(54) **Gel pour la protection et la décontamination radioactive de surfaces.**

(57) L'invention concerne un gel capable de retenir une contamination radioactive et son utilisation pour protéger ou décontaminer des surfaces.

Ce gel est constitué par une solution aqueuse colloïdale comprenant 2,5 à 15 % en poids d'un agent gélifiant et 5 à 15 % en poids d'un agent filmogène avec éventuellement un ou plusieurs additifs choisis parmi les agents conservateurs (0,2 à 1 %), les agents antistatiques (0,5 à 1,5 %), les copolymères acryliques (0,1 à 8 %), les colorants (0,001 à 1 %) et les agents adsorbants (1 à 5 %). Ces gels peuvent être appliqués facilement sur la surface à protéger ou à décontaminer puis éliminés avec la radioactivité qu'ils ont fixée, par un simple rinçage à l'eau.

La présente invention a pour objet un gel capable de retenir une contamination radioactive, utilisable en particulier pour des interventions en voie sèche dans des installations nucléaires telles que les installations de démantèlement.

Au cours d'une opération de démantèlement d'une installation nucléaire, il est souvent nécessaire de démonter et/ou de découper les équipements présents dans l'installation. Or, ces opérations peuvent provoquer une contamination radioactive générale de l'installation en raison de la projection de limaille ou de la production d'aérosols. Il en est souvent de même au cours des opérations de maintenance de ces installations où la contamination radioactive est souvent occasionnée par la réparation ou le remplacement des équipements.

Pour éviter la dissémination radioactive au cours de telles opérations, il est intéressant, avant toute intervention, de fixer la radioactivité sur les surfaces déjà contaminées et de protéger les surfaces non contaminées.

L'une des techniques utilisées consiste à couvrir les surfaces contaminées avec un film en chlorure de polyvinyle capable de fixer la contamination et d'éliminer mécaniquement ensuite le film de chlorure de polyvinyle contaminé.

Cette technique est difficilement applicable lorsqu'il s'agit d'intervenir sur de grandes surfaces, car elle produit un volume de déchets important.

Aussi, on a envisagé de remplacer ces films par des vernis ou des peintures pelables, applicables sur la surface à protéger ou à décontaminer, que l'on élimine ensuite par voie mécanique, mais ceci pose des problèmes car le film se déchire partiellement. On peut encore déposer sur la surface contaminée un polymère tel que le polyuréthane, qui reste fixé sur la surface, mais cette technique qui est utilisée surtout pour confiner la radioactivité au cours du démantèlement, ne permet pas d'éliminer la contamination radioactive.

La présente invention a précisément pour objet des gels capables de retenir une contamination radioactive, qui peuvent être utilisés pour protéger ou décontaminer une surface et être éliminés ensuite facilement.

Selon l'invention, le gel capable de retenir une contamination radioactive est constitué par une solution aqueuse colloïdale comprenant :

- de 2,5 à 15 % en poids d'un agent gélifiant, et
- de 5 à 15 % en poids d'un agent filmogène comprenant  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$  et  $\text{K}_2\text{O}$ .

De préférence, la solution aqueuse comprend de plus 0,2 à 1 % en poids d'un agent conservateur à effet bactériostatique et éventuellement un ou plusieurs additifs choisis parmi les agents antistatiques, les copolymères acryliques et les colorants. Dans ce cas, la quantité d'agent antistatique est généralement de 0,5 à 1,5 % en poids, la quantité de copolymère acrylique est généralement de 0,1 à 8 % en poids et la quantité de colorant peut être de 0,001 à 1 % en poids.

L'utilisation dans le gel de l'invention d'un agent filmogène comprenant  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$  et  $\text{K}_2\text{O}$ , par exemple du produit vendu sous la référence Plastorit Naintsch, qui est un produit à trois composants minéraux, ayant une imbrication unique en son genre de mica, de quartz et de chlorite (hydrosilicate au magnésium et à l'aluminium), présente de nombreux avantages. Cet agent filmogène contient par exemple 52 % de  $\text{SiO}_2$ , 22 % de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 12,6 % de  $\text{MgO}$ , 3,6 % de  $\text{FeO}$  et 2,8 % de  $\text{K}_2\text{O}$ . En effet, cet agent filmogène est pratiquement inerte et possède une bonne aptitude au mouillage en milieu aqueux et huileux. Par ailleurs, il augmente l'adhérence du gel et conduit après séchage du gel, à l'obtention d'une surface très dure et résistante sur laquelle il est possible de marcher.

De préférence encore, les gels comprennent de plus des particules d'un agent adsorbant dispersées dans la solution aqueuse, la quantité de particules représentant de 1 à 5 % de la solution aqueuse.

On rappelle qu'un gel est une solution colloïdale dont les phases sont difficiles à définir en raison du poids moléculaire du colloïde et de son état de dispersion important en solution.

Cette structure de gel est obtenue en ajoutant à une solution aqueuse, sous agitation lente et continue, un agent gélifiant jusqu'à obtenir le gonflement optimum.

Dans le gel de l'invention, l'agent gélifiant utilisé est de préférence un agent gélifiant organique constitué par un polymère synthétique ou un éther cellulosique.

A titre d'exemples de tels agents gélifiants, on peut citer le produit commercialisé par Scott Bader S.A. sous la référence Texipol 63 508 qui est constitué par une dispersion dans un solvant organique d'une solution aqueuse de polymère synthétique, et le produit commercialisé par Dow Chemical Company sous la marque Methocel® qui est une méthylcellulose hydroxypropylée sous forme de granulés.

La teneur en agent gélifiant est choisie de façon à obtenir une viscosité suffisante pour pouvoir maintenir le gel en couche sur la surface d'une pièce. Généralement, on préfère que le gel présente une viscosité au moins égale à 800 CPs au moment de l'utilisation pour pouvoir l'appliquer facilement sur des surfaces, par exemple par projection au pistolet.

Pour obtenir ces caractéristiques avec les agents gélifiants organiques utilisés dans l'invention, les teneurs en agent gélifiant représentent de 5 à 15 % en poids de la solution, et le choix de cette teneur dépend

en particulier de l'agent gélifiant utilisé.

La solution aqueuse du gel de l'invention peut comprendre de plus un agent conservateur, un agent antistatique, un copolymère acrylique, un colorant et éventuellement un agent adsorbant.

Les agents conservateurs susceptibles d'être utilisés sont des produits à effet bactériostatique évitant la fermentation bactérienne. A titre d'exemples d'agents conservateurs utilisables, on peut citer le phénoxyéthanol, soit le produit vendu par Rhône Poulenc sous la référence IGEPAL OD 410.

On peut aussi ajouter à la solution un agent antistatique, notamment lorsque le gel est destiné à être appliqué sur des surfaces en matière plastique telles que les surfaces de polyméthacrylate de méthyle, par exemple le Plexiglas®, ou sur des surfaces en acier ferritique.

Les agents antistatiques susceptibles d'être utilisés peuvent être choisis parmi les agents tensioactifs du type cationique, anionique ou non ionique. A titre d'exemples de tels agents tensioactifs cationiques, on peut citer les amines éthoxylées comme le produit commercialisé par Rhône-Poulenc sous la référence Cemulcat 020.

L'adjonction à la solution aqueuse colloïdale d'un copolymère acrylique est intéressante dans les cas où le gel est destiné à être appliqué sur des surfaces métalliques. Ce copolymère acrylique augmente en effet la cohésion et la résistance mécanique du film de gel appliqué. Ce copolymère peut être ajouté sous la forme d'une dispersion aqueuse exempte de styrène. A titre d'exemple de copolymère utilisable, on peut citer le produit vendu par Luzzato & Figlio sous la référence Luzamul AC.

Avantageusement, le gel comprend de plus un agent colorant. Ceci permet de visualiser tout d'abord le bon recouvrement par le gel de la surface à traiter, puis l'élimination complète du gel contaminé en fin d'opération. A titre d'exemples de colorants susceptibles d'être utilisés, on peut citer le Rouge Lumina 2B et le colorant E 127.

Avantageusement, le gel de l'invention comprend de plus un agent adsorbant en poudre pour adsorber et retenir les éléments radioactifs responsables de la contamination. Cet agent adsorbant peut être constitué par une zéolite puisque les zéolites sont capables de fixer de nombreux cations. On peut aussi utiliser du charbon actif. L'agent adsorbant utilisé est choisi en fonction de l'élément radioactif responsable de la contamination.

Les gels de l'invention peuvent être préparés de façon simple, à la température ambiante, en mélangeant à de l'eau déminéralisée, sous agitation lente, les additifs éventuels tels que l'agent conservateur, l'agent antistatique et/ou le colorant, puis en ajoutant progressivement à cette solution, sous agitation lente, l'agent gélifiant jusqu'à obtenir le gonflement optimum, puis l'agent filmogène, et enfin, si nécessaire, le copolymère acrylique et/ou l'agent adsorbant.

Les gels de l'invention peuvent être utilisés pour protéger une surface d'une contamination ou pour décontaminer une surface contaminée.

Dans le premier cas, on applique sur la surface à protéger un gel selon l'invention avant que celle-ci n'ait subi une contamination ; après contamination de la surface, on élimine le gel par rinçage à l'eau.

Dans le deuxième cas, on applique sur la surface contaminée un gel selon l'invention, on maintient le gel sur cette surface pendant une durée suffisante pour qu'il fixe la radioactivité, puis on l'élimine par rinçage à l'eau.

Le gel peut être appliqué sur la surface par tout procédé classique, par exemple par projection au pistolet, par pulvérisation, par trempage et égouttage, ou encore au moyen d'un pinceau. Il peut être ensuite éliminé facilement de la surface en le décollant par un simple rinçage à l'eau, par exemple au moyen d'un jet d'eau.

Pour le rinçage, on utilise habituellement de l'eau déminéralisée ou une solution aqueuse dans laquelle les gels peuvent être dissous ou former une pellicule détachable et entraînable par l'eau.

Lorsqu'on incorpore un agent adsorbant dans le gel comme par exemple une zéolite ou du charbon actif, la radioactivité peut être concentrée sur cet agent adsorbant ; ceci permet d'éviter la production d'effluents aqueux fortement chargés en radioactivité.

Les surfaces susceptibles d'être protégées ou décontaminées au moyen du gel de l'invention peuvent être de différents types. Il peut s'agir de surfaces en matière plastique, par exemple en Plexiglas®, c'est-à-dire en polyméthacrylate de méthyle, ou de surfaces métalliques, par exemple en acier ferritique ou en acier inoxydable.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation, donnés bien entendu à titre illustratif et non limitatif.

### **Exemple 1** : Préparation du gel n° 1

On prépare le gel n° 1 dont la composition est donnée dans le Tableau 1 en mélangeant à de l'eau déminéralisée, neutralisée à la soude, sous agitation lente, l'agent conservateur (Igepal OD 410) et l'agent colorant (E 127), puis on ajoute progressivement à cette solution sous agitation lente et continue, l'agent gélifiant (Texi-

pol 63508) jusqu'à obtenir le gonflement optimum. On incorpore ensuite progressivement et sous agitation lente l'agent filmogène (Plastorit S).

#### **Exemple 2** : Préparation du gel n° 2

On prépare le gel n° 2 dont la composition est donnée dans le tableau 1 en suivant le même mode opératoire que dans l'exemple 1, mais en ajoutant de plus à l'eau déminéralisée de départ 0,5 % en poids d'agent antistatique constitué par Cemulcat 020 et en remplaçant le colorant E 127 par du Rouge Lumina 2B.

#### **Exemple 3** : Préparation du gel n° 3

Pour préparer ce gel dont la composition est donnée dans le tableau 1, on part de 80 parties en poids du gel n° 1 préparé dans l'exemple 1 et on lui ajoute 20 parties en poids de copolymère acrylique (Luzamul AC) et 1,4 parties en poids d'agent gélifiant Texipol 63 508.

#### **Exemple 4** : Préparation du gel n° 4

Pour préparer ce gel n° 4 dont la composition est donnée dans le tableau 1 annexé, on part de 80 parties en poids du gel n°2 préparé dans l'exemple 2 et on y ajoute 20 parties en poids du copolymère acrylique (Luzamul AC) et 1,5 parties en poids de Texipol 63 508.

#### **Exemples 5 à 7** : Protection de surfaces en Plexiglas®

Dans ces exemples, on applique les gels n° 1, n° 2 ou n° 4 sur des supports en Plexiglas® pour étudier les propriétés du gel en ce qui concerne la tenue aux rayures, l'adhérence sur le support et la facilité de rinçage à l'eau.

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 2.

**TABLEAU 2**

<b>SUPPORT EN PLEXIGLAS®</b>				
<b>Ex.</b>	<b>GEL</b>	<b>TENUE AUX RAYURES</b>	<b>ADHERENCE SUR LE SUPPORT</b>	<b>FACILITE DE RINCAGE A L'EAU</b>
5	N°1	très mauvaise	très bonne	très bonne
6	N° 2	bonne	très bonne	très bonne
7	N° 4	très bonne	très bonne	mauvaise

Au vu de ces résultats, on remarque que le gel n° 2 qui comprend un agent antistatique et pas de copolymère acrylique est le mieux adapté à la protection des surfaces en Plexiglas®.

#### **Exemples 8 à 11** : Protection de surfaces en acier ferritique

Dans ces exemples, on étudie également les propriétés des différents gels pour la protection d'un support constitué par de l'acier ferritique. Les gels utilisés et les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 3.

**TABLEAU 3**

<b>SUPPORT EN ACIER FERRITIQUE</b>				
<b>Ex.</b>	<b>GEL</b>	<b>TENUE AUX RAYURES</b>	<b>ADHERENCE SUR LE SUPPORT</b>	<b>FACILITE DE RINCAGE A L'EAU</b>
8	N° 1	mauvaise	mauvaise	bonne
9	N° 2	très bonne	très bonne	assez bonne avec eau sous pression
10	N° 3	bonne	mauvaise	bonne
11	N° 4	très bonne	très bonne	assez bonne avec eau sous pression

Au vu de ces résultats, on constate que les gels qui conviennent le mieux dans ce cas sont les gels n° 2 et n° 4 qui contiennent également un agent antistatique et éventuellement un copolymère acrylique.

**Exemples 12 à 15** : Protection de surface en acier inoxydable 304 L

Dans ces exemples, on étudie comme dans les exemples précédents les propriétés de protection des gels vis-à-vis d'un support en acier inoxydable 304 L.

Les gels utilisés et les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 4.

**TABLEAU 4**

<b>SUPPORT EN ACIER INOX (304 L)</b>				
<b>Ex.</b>	<b>GEL</b>	<b>TENUE AUX RAYURES</b>	<b>ADHERENCE SUR LE SUPPORT</b>	<b>FACILITE DE RINCAGE A L'EAU</b>
12	N° 1	très bonne	moyenne	mauvaise
13	N° 2	très bonne	moyenne	mauvaise
14	N° 3	bonne	très bonne	assez bonne avec eau sous pression
15	N° 4	bonne	très bonne	assez bonne avec eau sous pression

Au vu de ce tableau, on remarque que les meilleurs résultats sont obtenus avec les gels n° 3 et 4 qui renferment un copolymère acrylique et éventuellement un agent antistatique.

**Exemple 16** : Protection d'une surface en Plexiglas® contre la contamination par le césium-137.

Dans cet exemple, on utilise le gel n° 2 auquel on ajoute 5 % en poids de zéolite IE 96 comme adsorbant du césium-137. La zéolite IE 96 est un aluminosilicate de sodium commercialisé par Union Carbide.

On dépose le gel sur des éprouvettes en Plexiglas® par pulvérisation au moyen d'un pistolet, on laisse sécher le gel pendant 24 heures et on dépose sur les éprouvettes revêtues du gel du césium-137. On élimine ensuite le gel par rinçage à l'eau déminéralisée. On filtre l'eau de rinçage et on compte l'activité retenue par le gel et par le filtrat.

Les résultats obtenus sont donnés dans le Tableau 5.

TABLEAU 5

GEL DE PROTECTION ET DE RETENTION					
Ex	Gel	Activité initiale de l'échantillon Bq/éch	Activité de l'échantillon Bq/éch	Activité retenue par le gel	
				Bq/éch.	Fraction de l'activité init.en %
16	n° 2 zéolite IE 96	2,47.10 <sup>4</sup>	2	2,33.10 <sup>4</sup>	94,3
17	n° 2 zéolite IE 96	2,45.10 <sup>4</sup>	94	2,22.10 <sup>4</sup>	90,6
18	n° 2 sans zéolite	1,45.10 <sup>4</sup>	4	8,43.10 <sup>3</sup>	58,1

Cet essai confirme l'efficacité de protection du gel. En effet, après rinçage à l'eau déminéralisée, la quasi-totalité de la radioactivité (94,3 %) a été entraînée et retenue par le gel.

**Exemple 17** : Décontamination d'une surface en Plexiglass®.

Dans cet exemple, on suit le même mode opératoire que dans l'Exemple 16, mais on effectue le dépôt du gel sur des éprouvettes en Plexiglas® qui ont déjà subi une contamination radioactive par du césium-137. On utilise également le gel n° 2 auquel on a ajouté 5 % de zéolite IE 96.

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 5.

Au vu de ces résultats, on remarque que le gel a un pouvoir de rétention élevé vis-à-vis du césium, même lorsque celui-ci a déjà été déposé sur le support.

**Exemple 18** : Protection d'une surface en Plexiglas®.

Dans cet exemple, on suit le même mode opératoire que dans l'Exemple 16, mais on utilise le gel n° 2 sans adjonction de zéolite. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 5.

Ces résultats mettent en évidence le pouvoir de protection du gel, puisque la radioactivité résiduelle du support après élimination du gel est très faible. En revanche, le pouvoir de rétention du gel sans zéolite est plus faible que dans l'Exemple 16, car, sans la présence d'adsorbant, une fraction importante de la radioactivité est entraînée dans l'eau de rinçage.

**Exemple 19** : Protection d'une surface en acier austénitique.

Dans cet exemple, on suit le mode opératoire de l'Exemple 16 pour protéger la surface en acier austénitique d'une contamination par le césium-137. On utilise dans ce cas le gel n° 3 qui contient 5 % de zéolite IE 96. On soumet ensuite la surface protégée à une contamination par le césium-137, puis on élimine le gel par rinçage à l'eau. Les résultats obtenus sont donnés dans le Tableau 6.

Ces résultats confirment l'efficacité de protection du gel vis-à-vis de la contamination par le césium-137.

**Exemple 20** : Décontamination d'une surface en acier austénitique.

Dans cet exemple, on suit le même mode opératoire que dans l'Exemple 17 pour décontaminer une surface en acier austénitique contaminée par du césium-137 en utilisant le gel n°3 contenant 5 % en poids de zéolite IE 96. Les résultats obtenus sont donnés dans le Tableau 6. Ces résultats confirment le pouvoir de rétention élevé du gel, même lorsque la radioactivité est déposée au préalable sur le support.

TABLEAU 6

GEL DE PROTECTION ET DE RETENTION					
Ex	Gel	Activité initiale de l'échantillon Bq/éch	Activité de l'échantillon Bq/éch	Activité retenue par le gel	
				Bq/éch.	Fraction de l'activité init.en %
19	n° 1 zéolite IE 96	$2,4.10^4$	38	$2,2.10^4$	92,3
20	n° 2 zéolite IE 96	$3,38.10^4$	$1,76.10^3$	$2,90.10^4$	85,8
21	n° 3 sans zéoli- te	$2,32.10^4$	$2,92.10^2$	$1,35.10^4$	58,2

**Exemple 21 :** Protection d'une surface en acier austénitique.

Dans cet exemple, on suit le même mode opératoire que dans l'Exemple 18 en utilisant le gel n° 3 sans zéolite pour protéger la surface. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 6 et ils confirment également le pouvoir de protection du gel, mais son plus faible pouvoir de rétention de la radioactivité.

**Exemples 22 à 24 :**

Dans ces exemples, on étudie l'effet de protection des gels n° 1 et 2 vis-à-vis de la contamination par du plutonium-239 de surfaces en acier inoxydable, en acier ferritique ou en Plexiglas®.

Les supports et les résultats obtenus sont donnés dans le Tableau 7.

Les résultats de ce tableau mettent en évidence l'intérêt de la protection du support par un gel dans le cas d'une contamination par du Pu-239. En effet, en protégeant le support de cette façon, la quasi-totalité du Pu-239 peut être enlevée du support par simple rinçage à l'eau.

Dans ce tableau, on a donné à titre comparatif les résultats obtenus dans le cas d'une contamination des mêmes supports par du Pu-239 sans protection par un gel, en effectuant uniquement un rinçage à l'eau. Dans ce cas, le rinçage à l'eau est peu efficace, la majeure partie du Pu-239 restant sur le support.

Ces résultats confirment donc l'intérêt des gels de l'invention.

TABLEAU 1  
COMPOSITION DES GELS DE PROTECTION POUR INTERVENTIONS EN VOIE SECHE

Ex	Gel n°	Composants (% en poids)							
		Eau démi-néralisée	Agent conserv. (IGEPAL OD 410)	Agent anti-statique (Cemulcat 020)	COLORANT		Agent gélifiant (Texipol 63508)	Agent filmogène (Plastoritis)	copolymère acrylique (Luzamul AC)
					Rouge lumina 2B	E 127			
1	1	91,90	0,20	-	-	0,005	2,96	4,94	-
2	2	91,23	0,20	0,50	0,23	-	2,94	4,90	-
3	3	72,50	0,16	-	-	0,001	3,72	3,90	19,72
4	4	71,91	0,16	0,39	0,18	-	3,80	3,86	19,70



TABLEAU 7

Ex	Support	Protection avec gel		Sans gel	
		Activité Pu-239 initiale (Bq/éch)	Activité Pu-239 après rinçage à l'eau (Bq/éch)	Activité Pu-239 initiale (Bq/éch)	Activité Pu-239 après rinçage à l'eau (Bq/éch)
22 Gel n°1	Acier inox	1,29.10 <sup>5</sup>	< 10 <sup>3</sup> (seuil de détection)	7,75.10 <sup>4</sup>	2,10 <sup>4</sup>
23 Gel n°2	Acier ferritique	1,04.10 <sup>5</sup>	< 10 <sup>3</sup> (seuil de détection)	1,14.10 <sup>5</sup>	1,3.10 <sup>4</sup>
24 Gel n°2	Plexiglas®	3,5.10 <sup>5</sup>	< 10 <sup>3</sup> (seuil de détection)	2,4.10 <sup>5</sup>	2,7.10 <sup>4</sup>

## Revendications

1. Gel capable de retenir une contamination radioactive, caractérisé en ce qu'il est constitué par une solution

aqueuse colloïdale comprenant :

- de 2,5 à 15 % en poids d'un agent gélifiant, et
- de 5 à 15 % en poids d'un agent filmogène comprenant  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$  et  $\text{K}_2\text{O}$ .

- 5     2. Gel selon la revendication 1, caractérisé en ce que la solution aqueuse comprend en outre 0,2 à 1 % en poids d'un agent conservateur à effet bactériostatique.
3. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la solution aqueuse comprend en outre 0,5 à 1,5 % en poids d'un agent antistatique.
- 10    4. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 ou 3, caractérisé en ce que la solution aqueuse comprend en outre 0,1 à 8 % en poids d'un copolymère acrylique.
5. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la solution aqueuse comprend en outre 0,001 à 1 % d'un colorant.
- 15    6. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des particules d'un agent adsorbant dispersées dans la solution aqueuse, la quantité de particules représentant de 1 à 5 % de la solution aqueuse.
- 20    7. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'agent gélifiant est constitué par un polymère synthétique.
8. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'agent filmogène est une charge à trois composants inorganiques comprenant  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$  et  $\text{K}_2\text{O}$ .
- 25    9. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'agent conservateur est le phénoxyéthanol.
- 30    10. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'agent antistatique est une amine éthoxylée.
11. Gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'agent adsorbant est une zéolite ou du charbon actif.
- 35    12. Procédé pour protéger une surface d'une contamination, caractérisé en ce que, avant contamination, on applique sur la surface un gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, et en ce que, après contamination de la surface, on élimine le gel par rinçage à l'eau.
- 40    13. Procédé de décontamination d'une surface contaminée, caractérisé en ce que l'on applique sur la surface contaminée un gel selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, et en ce que l'on élimine ensuite le gel par rinçage à l'eau.
- 45    14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que la surface est en polyméthacrylate de méthyle ou en acier ferritique et en ce que le gel comprend un agent gélifiant, un agent filmogène, un agent antistatique et un agent conservateur.
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que la surface est une surface en acier ferritique et en ce que le gel comprend un agent gélifiant, un agent filmogène, un agent antistatique, un agent conservateur et un copolymère acrylique.
- 50    16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que la surface est en acier inoxydable et en ce que le gel comprend un agent gélifiant, un agent filmogène, un copolymère acrylique, un agent conservateur et éventuellement un agent antistatique.
- 55    17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que le gel comprend de plus un agent adsorbant constitué par une zéolite et un colorant.



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 40 0605

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 090 680 (SOCIÉTÉ LORRAINE DE PEINTURES ET VERNIS)  * abrégé; revendications 1,3,5,6 *	1,4,7,8, 12,14, 16,17	G21F9/00
Y	FR-A-2 380 624 (C.E.A.)  * revendications 1,3,15,17; tableau *	1,4,7,8, 12,14, 16,17	
Y	EP-A-0 185 393 (MAX-PLANCK GESELLSCHAFT)  * abrégé; revendications 1,4,5; exemple 1 *	1,4,7,8, 12,14, 16,17	
Y	DE-A-31 03 353 (NUKEM)  * abrégé; revendications 1,3,7,9; exemple 3 *	1,4,7,8, 12,14, 16,17	
A	DATABASE INIS INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA), VIENNA, AT NEUPERT, D. ET AL 'Method for the sealing and decontamination of radioactive and radioactively contaminated components and materials.' * abrégé * & NUCL. TECHNOL. (APR 1983) V. 61(1) P. 127-129. ISSN: 0029-5450, UNITED STATES	1-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)  G21F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 3 Mai 1995	Examinateur Nicolas, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)