



L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) dispose de près de 100 familles de brevets qu'elle propose de valoriser et partager au travers de partenariats et de licences.

### Statuts des brevets

Brevet français  
FR1360079  
Déposé le  
16/10/2013  
Délivré le  
27/01/2017

Brevet français  
FR1553341  
Déposé le  
15/04/2015  
Délivré le  
05/05/2017

### Pays de protection

France

### Titulaires

- ▶ Andra
- ▶ CNRS
- ▶ Université de Limoges

### TRL

1 2 3 4 5 6 7 8 9

### Contact

brevets@andra.fr

### MÉTROLOGIE & CAPTEURS

#### Contexte technique

Les capteurs à fibre optique sont étudiés pour intégrer le dispositif de surveillance de sites présentant des risques de dégagement d'hydrogène. En effet, ils sont faciles à mettre en œuvre, fonctionnent en atmosphère explosive et résistent à un environnement radioactif important. Ils permettent également de déterminer la localisation du dégagement d'hydrogène tout le long de la fibre et non en un nombre défini de points comme c'est le cas avec d'autres systèmes de détection.

Les dispositifs utilisant ces capteurs présentent cependant une limitation en termes de temps de réponse, ce qui en restreint les applications.

#### Présentation de la technologie

Le procédé développé pour accroître la sensibilité de la détection, et ainsi le temps de réponse, consiste à insérer du palladium dans la gaine de la fibre.

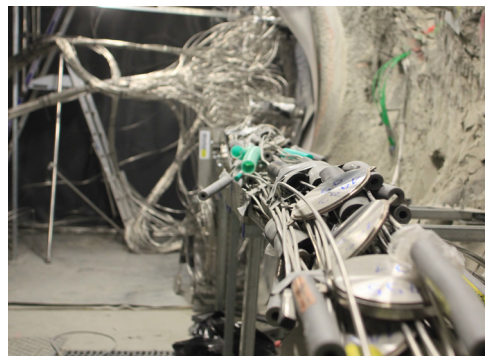
Les performances sont encore meilleures avec une gaine constituée de trois couches concentriques, la couche de verre extérieure renfermant du palladium et la couche intermédiaire incluant des cavités qui forment des ponts avec la couche interne.

Retrouvez également la fiche brevet sur le principe de détection d'hydrogène par fibre optique et sur la détection et mesure d'hydrogène par fibre optique biréfringente

#### Description

La structure du verre revêt une importance cruciale pour l'optimisation des performances des capteurs à fibre optique. Un procédé d'incorporation de nanoparticules a été développé pour insérer du palladium dans la matrice vitreuse.

Le palladium est connu pour ses propriétés d'interaction avec l'hydrogène. À son contact, il se forme un hydrure de palladium dont le volume est supérieur au palladium seul. La modification de volume induite par la formation de l'hydrure en présence d'hydrogène modifie l'indice de réfraction, ce qui influe favorablement sur la sensibilité du capteur et le temps de réponse.



Exemple d'utilisation de fibres optiques

#### Avantages

L'amélioration de la sensibilité apportée par ces procédés de fabrication renforce l'intérêt de la détection d'hydrogène par fibre optique, avec un temps de réponse réduit de 10 %.

La mesure et sa précision restent non affectées par le vieillissement de la fibre.

#### Applications industrielles

Tout site présentant des risques de dégagement d'hydrogène, et donc soumis à la réglementation relative aux atmosphères explosives, est susceptible d'utiliser ce système (stockage de déchets radioactifs, production d'énergie, forages géothermiques, lieux d'entreposage divers, réservoirs de produits chimiques et/ou radioactifs, etc.), y compris pour des dimensions importantes, de plusieurs centaines de mètres.

L'Andra est un établissement public qui remplit une mission d'intérêt général : concevoir et mettre en œuvre les solutions les plus sûres et les plus responsables pour protéger l'Homme et l'environnement des risques que représentent les déchets radioactifs.

Pour consulter nos autres fiches brevets : [www.andra.fr/nos-expertises/innov](http://www.andra.fr/nos-expertises/innov)