

# Résines VYAL™ : protection neutronique en conditions difficiles

Fruits de +20 ans de R&D, les résines VYAL™ ont été conçues pour supporter les conditions les plus drastiques. Elles sont utilisées dans des centaines d'emballages de transport/entreposage et dans des réacteurs de puissance et de propulsion navale.

## LE CHALLENGE

La protection contre les rayonnements ionisants est une priorité et la gestion des neutrons, en particulier, constitue un défi de premier ordre. De plus, les matériaux de blindage neutronique classiques ne possèdent pas les caractéristiques thermiques et mécaniques ni la facilité de mise en œuvre nécessaires pour s'adapter aux contraintes des activités nucléaires complexes :

- températures élevées,
- résistance mécanique et aux chocs,
- durabilité,
- résistance au feu,
- etc.

## LA SOLUTION

Orano NPS a développé une gamme complète de matériaux neutrophages pour ses emballages de transport et d'entreposage de combustibles usés, combinant des performances de blindage, thermiques et mécaniques extrêmement élevées.

Ces matériaux innovants sont composés d'une résine thermodurcissante. La réticulation du polymère produit une structure tridimensionnelle rigide, robuste et résistante à des conditions extrêmes (jusqu'à 180° en exposition continue).

Leur faculté de protection neutronique est liée à leur haute teneur en hydrogène (pour ralentir les neutrons) et en bore (pour les absorber). Les concentrations sont de 5,1022 at/cm3 d'hydrogène et de 9,1020 at/cm3 de bore.

Leur mise en œuvre est extrêmement simple : il suffit de mélanger les composants sous forme liquide et de couler le mélange à température ambiante. Ce procédé est fiable, très facile à implémenter et permet de réaliser une protection parfaitement adaptée au besoin :

- la résine peut être coulée in situ ou usinée à partir de blocs standards afin de réaliser des formes complexes,
- sa résistance au feu permet d'effectuer des soudures à proximité immédiate, contrairement aux autres matériaux de protection neutronique.

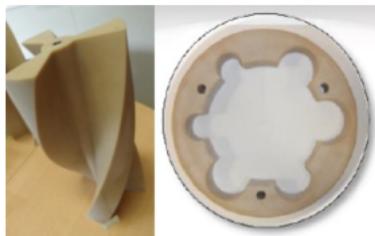
## PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Protection neutronique élevée
- Matériau robuste, de haute densité, inerte et durable : plus de 60 ans de durée de vie
- Excellente performance thermique : jusqu'à 180 °C en exposition continue
- Légèreté

- Facilité de mise en œuvre (façonnable)
- Classes M1 (feu), M0 (fumées)
- Propriétés mécaniques uniques :

Module de Young: 4300 MPa (compression à 23 °C)  
• Conductivité thermique : 0,807 W/m·K à 40 °C et 0,821 W/m·K à 160 °C

- Chaleur spécifique : 1,07 J/g·°C à 40 °C et 1,59 J/g·°C à 160 °C
- Filière déchets classiques : gestion simplifiée des surplus et des chutes



## EXPERTISE & EXPÉRIENCES

La gamme de résines VYAL™ d'Orano NPS est utilisée très largement pour le blindage neutronique de centaines d'emballages de transport et d'entreposage de matières radioactives (familles TN 24 et MX, TN Eagle...), ainsi que dans le cadre du blindage des réacteurs nucléaires de production d'électricité et de propulsion navale (EPR notamment).

Avec plusieurs dizaines d'années d'expérience dans le développement de matériaux neutrophages spécifiques et leur mise en œuvre, Orano NPS dispose de capacités uniques, au service de vos projets :

- conception de protections neutroniques :
- dimensionnement (blindage, structure, interfaces, mise en œuvre et outillage),
- analyses mécaniques, sismiques, thermiques et de radioprotection,
- démonstrations de sûreté,
- fourniture :
- approvisionnement et inspection,
- essais,
- assemblage et implémentation.



## VOS BÉNÉFICES EN UN COUP D'ŒIL

• Les résines VYAL™ possèdent des caractéristiques thermiques et mécaniques durables, garantissant une utilisation sûre dans des conditions extrêmes :

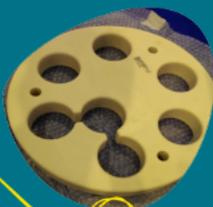
- Durée de vie supérieure à 60 ans
- Jusqu'à 180 °C en exposition continue
- Rapport atténuation/poids élevé
- Matériau auto-extinguible

• Adaptabilité parfaite : mise en œuvre simple (coulée à température ambiante, usinable) pour une intégration aisée dans des formes complexes avec de fortes contraintes

• Toute l'expertise d'Orano NPS pour répondre à votre besoin de protection neutronique :

- Conception
- Fourniture
- Services

Résine polyvalente:  
protection neutronique  
efficace



Résistance aux  
conditions extrêmes

**CONTACT:**

**RETROUVEZ NOUS SUR**  
<https://solutions.orano.group>