

Heavy Electrical

---

Système de résine de coulée<sup>®</sup> Araldite

<b>Araldite<sup>®</sup></b>	<b>CY 184</b>	<b>100 pp</b>
<b>Durcisseur</b>	<b>HT 907</b>	<b>90 pp</b>
<b>Accélérateur</b>	<b>DY 071</b>	<b>3 pp</b>
<b>Farine de silice</b> (Silanisée)		<b>375 pp</b>

**Système de résine époxyde cycloaliphatique, durcissant à chaud, destiné aux applications électriques extérieures dans des conditions climatiques difficiles. Isolation d'inserts métalliques volumineux.**

---

Isolants électriques pour des applications extérieures en moyenne et haute tension: composants d'interrupteurs et d'appareillage, isolateurs, transformateurs de mesure, supports et traversées.

**Applications**

---

Procédé de gélification automatique sous pression (GPA)  
Technique de coulée conventionnelle par gravité sous vide

**Mise en oeuvre**

---

Résistances mécaniques et diélectriques très élevées  
Bonne résistance aux chocs thermiques et à la fissuration  
Haute ténacité combinée avec une haute stabilité dimensionnelle  
Haute résistance à l'érosion sous les rayons UV  
Haute résistance au cheminement et à l'arc  
Les systèmes contenant de la silice silanisée permettent de fabriquer des pièces ayant des propriétés diélectriques plus stables à l'extérieur et en climat humide.

**Propriétés**

# Description des produits

(valeurs indicatives)

## Résine époxyde cycloaliphatique liquide (Diglycidylester), formulée

<b>Araldite CY 184</b>	Viscosité	à 25°C	DIN 53015	mPa s	700 - 1000
	Teneur en époxyde		ISO 3001	Eq/kg	5.80 - 6.10
	Densité	à 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.20 - 1.25
	Point éclair		DIN 51758	°C	169
	Tension de vapeur	à 20°C	(Knudsen)	Pa	< 0.01

## Durcisseur anhydride solide à température ambiante

<b>Durcisseur HT 907</b>	Viscosité	à 40°C	DIN 53015	mPa s	40 - 50
	Densité	à 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.36 - 1.40
		à 60°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.15 - 1.20
	Point de fusion			°C	34 - 38
	Teneur en anhydride			%	≤ 1
	Point éclair		DIN 51758	°C	140
Tension de vapeur	à 100°C	(Knudsen)	Pa	ca. 390	

## Accélérateur liquide, amine tertiaire

<b>Accélérateur DY 071</b>	Viscosité	à 25°C	DIN 53015	mPa s	250 - 500
	Densité	à 25°C	ISO 1675	g/cm <sup>3</sup>	1.0 - 1.1
	Point éclair		DIN 51758	°C	135
	Tension de vapeur	à 20°C	(Knudsen)	Pa	ca. 0.05
		à 60°C	(Knudsen)	Pa	ca. 0.5

**Remarques** Le durcisseur HT 907 est sensible à l'humidité.

**Stockage** Les composants décrits dans ce mode d'emploi doivent être stockés hermétiquement fermés, au sec, à une température de 18-25°C et de préférence dans les emballages d'origine.  
Dans ces conditions, les produits sont utilisables jusqu'à la date de péremption portée sur l'emballage. Passé ce délai, une nouvelle analyse est nécessaire avant toute utilisation. Les emballages ouverts doivent être hermétiquement refermés, et cela immédiatement après emploi.  
Pour l'information concernant l'élimination des déchets et une décomposition dangereuse des produits en cas d'incendie, voir nos fiches de sécurité correspondantes (MSDS).

# Mise en oeuvre

(valeurs indicatives)

## Indications générales pour la préparation de systèmes de résine liquide

Préparation du système

Une longue durée d'utilisation est souhaitée pour toute mise en oeuvre des systèmes de résine de coulée. Tous les composants doivent être mélangés dans les proportions indiquées, sous vide, à température ambiante ou à température légèrement plus élevée. A noter la grande importance d'un bon mouillage de la charge. Entre autres, il en résulte:

- une meilleure fluidité et une tendance plus faible à la formation de retassures,
- moins de tensions internes, d'où de meilleures propriétés mécaniques de la pièce,
- moins de décharges partielles lors d'applications en haute tension.

L'utilisation d'agitateurs-dégazeurs spéciaux à couche mince est recommandée pour le mélange de systèmes de résine de coulée de viscosité moyenne ou élevée et pour le mélange à basse température. Ils produisent un auto-échauffement de 10 à 15 °C par friction. Dans le cas de systèmes de résine de coulée à basse viscosité, les malaxeurs usuels suffisent généralement.

Dans des installations de gros volume, les composants résine et durcisseur sont prémélangés individuellement sous vide dans des mélangeurs séparés avec les quantités correspondantes de charge et d'additifs. Ils sont ensuite acheminés, via des pompes doseuses, vers un malaxeur final ou un mélangeur en continu. Les prémélanges peuvent être stockés, selon leurs compositions, à une température élevée (environ 60°C) durant une semaine environ. Un brassage épisodique permet d'empêcher la sédimentation de la charge.

Le temps de mélange dépend de la quantité de produit, du type de mélangeur, de la température de préparation et de l'application envisagée. Il varie de 0.5 à 3 heures pour un vide de 0.5 à 8 mbars, en fonction de la tension de vapeur des différents composants. En cas de pièces à haute sollicitation diélectrique, nous recommandons de présécher la charge et de vérifier la régularité de sa qualité. La teneur en humidité doit être  $\leq 0.2\%$ .

La durée d'utilisation du mélange est de 2 jours à une température inférieure à 40°C. Les mélangeurs par "batch" doivent être nettoyés une fois par semaine ou alors à la fin du travail.

Indications spécifiques

Les conduits des installations de malaxage et de dosage automatiques seront refroidies et rincées avec le composant résine lors d'une interruption de travail prolongée afin d'éviter toute sédimentation de la charge et/ou une augmentation de la viscosité non désirée. Lors d'un arrêt de travail d'un week-end (environ 48h), il n'est pas nécessaire de rincer l'installation avec le composant résine, à condition que les conduits soient refroidis à une température en dessous de 18°C.

Augmentation de la viscosité; Temps de gélification à diff. temp.: voir fig. 4.1 et fig. 4.4.

### Température du moule

Procédé GPA	130 - 150°C
Procédé de coulée conventionnelle sous vide	80 - 100°C

### Temps de démoulage

(en fonction de la température du moule et du volume de la pièce coulée)

Procédé GPA	10 - 40 min
Procédé de coulée conventionnelle sous vide	3 - 6 h

### Conditions de durcissement (postdurcissement minimum)

Procédé GPA	8 h / 140°C
Procédé de coulée conventionnelle sous vide	10 h / 140°C

Pour toute application extérieure, nous recommandons d'utiliser de la silice silanisée; par exemple, Silbond W12-EST (Quarzwerke GmbH, Frechen, D). Afin d'assurer une réticulation complète et des propriétés finales optimales, il est nécessaire d'effectuer des mesures significatives sur l'objet lui-même ou de la température de transition vitreuse. Des cycles de gélification et post-durcissement différents dans le procédé de fabrication peuvent avoir une influence sur la réticulation et la températures de transition vitreuse.

(valeurs indicatives)

Système testé: CY 184 / HT 907 / DY 071 / Silice silanisée  
Rapport de mélange: 100 / 90 / 3 / 375

## Viscosité lors de la préparation

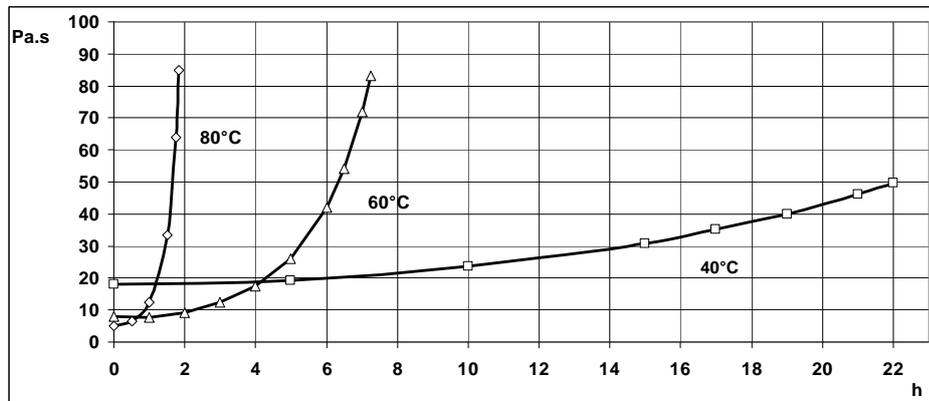


Fig.4.1: **Augmentation de la viscosité à 25, 40, 60 et 80°C** (mesures effectuées au Rheomat 115)  
(Vitesse de cisaillement:  $D = 10 \text{ s}^{-1}$ )

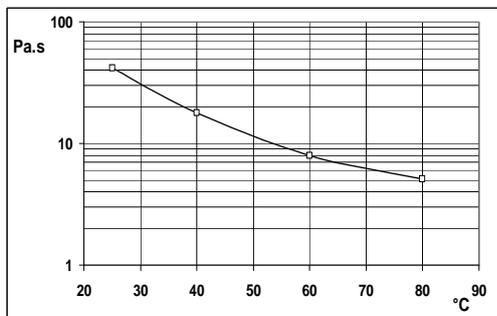


Fig.4.2: **Viscosités initiales en fonction de la température**  
(mesures effectuées au Rheomat 115,  $D = 10 \text{ s}^{-1}$ )

## Temps de gélification et de durcissement

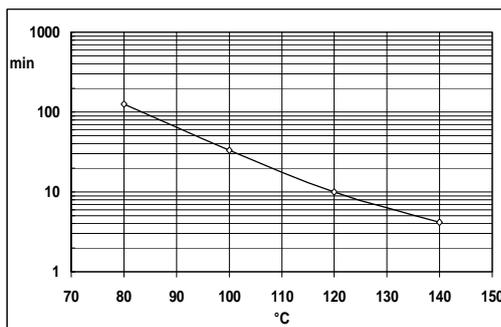


Fig.4.3: **Temps de gélification en fonction de la température**  
(mesures effectuées avec l'appareil Gelnorm, DIN 16945/ 6.3.1)

# Propriétés mécaniques et physiques

(valeurs indicatives)

Système testé: CY 184 / HT 907 / DY 071 / Silice silanisée  
Rapport de mélange: 100 / 90 / 3 / 375

Mesures effectuées sur l'éprouvette standard à 23°C  
Durcissement: 6h à 80°C + 10h à 140°C

Résistance à la traction	ISO 527	MPa	90 - 100
Allongement à la rupture	ISO 527	%	1.1 - 1.3
Module d'élasticité en traction	ISO 527	MPa	11000-12500
Résistance à la flexion	ISO 178	MPa	145 - 160
Allongement des fibres marginales	ISO 178	%	1.3 - 1.5
Module d'élasticité en flexion	ISO 178	MPa	11000-13000
Résistance à la compression	ISO 604	MPa	210 - 230
Résistance au choc	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	10 - 12
Double Torsion Test	CG 216-0/ 89		
Facteur critique d'intensité des contraintes (K <sub>IC</sub> )		MPa·m <sup>1/2</sup>	2.5 - 2.7
Energie de rupture spécifique (G <sub>IC</sub> )		J/m <sup>2</sup>	450 - 550
Température de transition vitreuse (DSC)	CEI 1006	°C	100 - 115
Coefficient de dilatation thermique linéaire	DIN 53752		
Moyenne pour la zone 20 - 60°C		K <sup>-1</sup>	31 - 33·10 <sup>-6</sup>
Conductivité thermique dérivée de	ISO 8894-1	W/mK	1.0 - 1.1
Absorption d'eau (éprouvette: 50x50x4 mm) ISO 62			
10 jours à 23°C		% en poids	0.01 - 0.10
60 min à 100°C		% en poids	0.10 - 0.15
Température de décomposition (débit thermique: 10 K/min)	TGA	°C	360
Densité ( <b>taux de charge: 66% en poids</b> )	DIN 55990	g/cm <sup>3</sup>	1.9 - 2.0

# Propriétés diélectriques

(valeurs indicatives)

Système testé: CY 184 / HT 907 / DY 071 / Silice silanisée  
Rapport de mélange: 100 / 90 / 3 / 375

Mesures effectuées sur éprouvette standard à 23°C  
Durcissement: 6h à 80°C + 10h à 140°C

Rigidité diélectrique épaisseur : 2 mm	CEI 243-1	kV/mm	24 - 27
Rigidité diélectrique de diffusion	DIN/ VDE 0441/ 1	classe	HD2
Résistance à l'arc HT	ASTM D 495	s	190 - 196
Résistance au cheminement HT	IEC 60587	classe	1B3.5
Cheminement avec la solution de contrôle A avec la solution de contrôle B	CEI 112	CTI CTI	> 600-<1 > 600M-<1
Corrosion électrolytique	DIN 53489	palier	A-1
Facteur de pertes diélectriques tan $\delta$ à 23°C à 50°C à 80°C à 100°C	DIN 53483	% % % %	1.0 – 1.5 1.5 - 2 2.5 – 3.5 3.5 – 4.5
Constante diélectrique $\epsilon_r$ à 23°C à 50°C à 80°C à 100°C	DIN 53483		3.8 - 4.2 3.9 - 4.3 4.0 - 4.4 4.1 - 4.5
Résistivité en volume à 23°C à 50°C à 80°C à 100°C	DIN 53482	$\Omega$ .cm $\Omega$ .cm $\Omega$ .cm $\Omega$ .cm	$10^{15}$ $10^{15}$ $10^{14}$ $10^{13}$

# Hygiène du travail

Les prescriptions d'hygiène de travail conformes à la législation en vigueur sont à observer strictement pour toute manipulation de nos produits. Par ailleurs, les fiches de sécurité correspondantes ainsi que notre brochure "Indications concernant l'hygiène du travail lors de la manipulation de résines synthétiques" sont à consulter.

<b>Mesures d'hygiène de travail</b>	Hygiène individuelle au poste de travail:	
	vêtements de protection	oui
	gants	essentiels
	manchons	recommandés en cas de contact possible avec la peau
	lunettes de protection	oui
	masque à filtre, masque anti-poussière	recommandé
	Protection de la peau: avant de commencer le travail après chaque lavage de la peau	crème protectrice sur les parties non protégées crème protectrice ou crème nutritive
	Traitement des parties du corps atteintes (projections)	tamponner avec du papier absorbant; laver à l'eau chaude et avec un savon non alcalin; sécher à l'aide de serviettes jetables. Ne pas utiliser de solvants.
	Précautions dans les ateliers	couvrir les établis, etc. avec du papier légèrement coloré. Utiliser des concasseurs jetables, etc.
	Elimination du matériau renversé	faire absorber avec de la sciure ou du coton d'essuyage, et déposer dans une poubelle en plastique.

Ventilation: à l'atelier au poste de travail	renouvellement de l'air 3 à 5 fois par heure installation d'aspirations locales; éviter toute inhalation des vapeurs
--	---

<b>Premiers soins</b>	<p>En cas de projections de résine, durcisseur ou mélange de coulée sur les <b>yeux</b>, laver immédiatement ceux-ci à l'eau claire pendant 10 à 15 minutes. Consulter ensuite un médecin.</p> <p>En cas de projection sur la <b>peau</b>, tamponner, laver, puis traiter celle-ci avec une crème de nettoyage (comme indiqué ci-dessus).</p> <p>En cas de fortes irritations ou de brûlures, un médecin doit être consulté. Les vêtements souillés doivent être immédiatement changés.</p> <p>Les personnes intoxiquées par l'<b>inhalation</b> de vapeurs doivent être immédiatement évacuées à l'air libre. Des soins médicaux doivent être exigés.</p> <p>En cas de doute, exiger des soins médicaux !</p>
-----------------------	--

<b>Note</b>	Araldite® est une marque déposée de Huntsman LLC ou d'une de ses filiales dans un ou plusieurs pays, mais pas dans tous les pays.
-------------	---

Huntsman LLC  
® Registered trademark



Toutes nos recommandations concernant l'utilisation de nos produits, qu'elles soient écrites ou verbales, ou bien basées sur des tests réalisés par nous-mêmes, sont fondées sur le niveau actuel de nos connaissances. Toute utilisation de notre produit à des fins ou dans des conditions autres que celles-ci relèverait de la seule responsabilité de l'acheteur. Il incombe à celui-ci de vérifier la compatibilité de nos produits avec l'utilisation et les processus qu'il met en oeuvre. Ne pouvant contrôler l'application, l'utilisation ou la mise en oeuvre des produits, nous déclinons toute responsabilité en cas d'incident. L'acheteur doit respecter les droits de propriété industrielle de tierces parties. Nous garantissons la qualité irréprochable de nos produits dans le cadre de nos conditions générales de vente et de livraison.