

www.nord-humidite.com

Tel : **03.20.700.937** Fax : **03.20.369.964**

102 rue de Rome 59100 ROUBAIX

ART - SORB

ART-SORB est un régulateur d'humidité hautes performances pour la conservation des oeuvres d'art. On l'utilise pour créer des micro-environnements appropriés aux objets installés dans des vitrines ou des cadres. Pour cela, il amortit les variations d'humidité relative, c'est-à-dire qu'il assure une humidité relative constante. C'est surtout quand des peintures, des oeuvres sur papier ou sur parchemin doivent voyager qu'il est particulièrement recommandé de prévoir ART-SORB pour les cadres ou les caisses. ART-SORB est très efficace quelle que soit l'humidité relative et amortit mieux les variations d'humidité que le gel de silice densité normale.

ART-SORB est livré sous trois formes: en perles, en feuilles et en cassettes. Les perles et cassettes donnent d'excellents résultats dans les tiroirs, et pratiquement n'importe où dans une vitrine. Pour les cadres, la forme en feuilles est plus commode: les feuilles peuvent être découpées à la taille du cadre.

1. Caractéristiques

Fort pouvoir adsorbant - L'humidité à l'équilibre (HE) est la quantité d'eau que contient le gel de silice quand sa pression de vapeur est en équilibre avec une certaine humidité relative (HR). Une HE élevée montre que le produit amortit bien les variations de l'humidité relative. ART-SORB présente un pouvoir exceptionnellement élevé d'adsorption/désorption sur tout l'intervalle des humidités relatives (voir Figure 1).

Valeur M élevée - La valeur M représente la quantité d'eau, en grammes, gagnée ou perdue par un kilogramme de gel quand l'humidité relative varie de 1 %. Une valeur M élevée correspond à une plus grande capacité d'amortissement des variations de l'humidité relative. ART-SORB, tout comme les autres gels de silice, présente une valeur M élevée en-dessous de 40 % d'humidité relative; cependant, au-delà, ART-SORB est très supérieur à ses concurrents, sa valeur M étant alors très élevée (voir Figure 1).

Absence presque complète d'hystérésis - Il y a hystérésis quand la courbe d'adsorption d'un gel de silice, donnant les variations de l'humidité à l'équilibre en fonction de l'humidité relative, se trouve en-dessous de la courbe de désorption correspondante (ce qui restreint considérablement le pouvoir amortisseur d'un gel de silice). La courbe adsorption/désorption de l'ART-SORB présente une pente élevée, c'est-à-dire une valeur M élevée sur tout l'intervalle d'humidités relatives. Il n'est donc pratiquement pas affecté par l'hystérésis.

Insensible aux variations de température - De nombreux produits sensibles à l'humidité sont affectés par la température: leur valeur M et leur temps de réponse varient d'une manière indésirable avec la température. La courbe HE/HR de l'ART-SORB est parfaitement indépendante des variations de température et ne dépend en aucune façon de ces dernières.

Rentabilité - Le produit ART-SORB présente une valeur M exceptionnellement élevée sur tout l'intervalle d'humidité relative: il représente donc un véritable réservoir d'humidité permettant d'amortir les variations d'humidité relative. La quantité d'ART-SORB nécessaire est donc plus faible, pour une efficacité identique, que celle d'autres produits. Sur une base sèche, il faudrait, pour obtenir le même résultat qu'une certaine quantité d'ART-SORB entre 40 et 70 % d'humidité relative, près de sept fois plus d'un gel de silice classique.

Manipulation aisée - ART-SORB est un produit inerte et non toxique. Sa manipulation ne présente aucun danger, et aucune précaution spéciale n'est nécessaire.

Durée de vie infinie - ART-SORB peut être reconditionné un nombre infini de fois.

2. Conditionnement de l'ART-SORB

ART-SORB peut être facilement conditionné à une humidité relative donnée. Pour cela, il suffit de le placer dans un environnement à humidité régulée et de le laisser atteindre l'équilibre pendant un ou deux jours. On pourra utiliser pour cela une chambre ou une réserve à humidité régulée. L'humidité relative de l'ART-SORB conditionné doit être contrôlée à l'aide d'un hygromètre.

3. Méthodes pour améliorer l'efficacité d'un gel de silice dans un micro-climat

Bien que le gel de silice soit sensible aux variations de l'humidité relative, cette sensibilité ne s'applique qu'à l'interface air/gel. En conséquence, si l'air est relativement statique, il faudra attendre longtemps avant que l'humidité sortant du gel de silice se répartisse uniformément dans la vitrine, et seul l'air situé au voisinage immédiat du gel va être convenablement conditionné. Il faut donc répartir le gel aussi complètement et uniformément que possible (pour maximiser l'interface air/gel). Une méthode recommandée pour maximiser cette répartition consiste à le placer dans des tubes plastiques poreux ou sur des plateaux plats (des plateaux profonds minimisent la surface du gel par rapport à la quantité totale de gel utilisée). C'est donc la nature et les dimensions de la vitrine qui vont déterminer la meilleure taille de gel de silice à utiliser. On pourra aussi installer un petit ventilateur dans la vitrine pour assurer une circulation d'air. Cependant, il faudra alors veiller à ce qu'il n'endommage pas certaines oeuvres d'art.

Les types d'ART-SORB

- Perles:** Granulométrie: 1,5 - 4,0 mm/particule
 Poids: 1,0 et 1,8 kg/boîte
 Peuvent être placées dans un tiroir, ou n'importe où dans une vitrine.
 Quantité requise: environ 0,5 - 1,0 kg/m³ d'air dans la vitrine.
- Feuilles:** Dimensions: 50 cm x 50 cm x 1,8 mm
 Poids: 640 g/feuille (400 g de gel/m²)
 Surtout destinée à une mise en place dans un cadre ou une vitrine.
 Les feuilles peuvent être découpées aux dimensions voulues.
 Prévoir environ 5 - 10 feuilles/m³ d'air.
 Les feuilles sont obtenues par imprégnation de fines particules d'ART-SORB dans une feuille en non-tissé, constituée de fibres de polyéthylène/polypropylène.

- Cassettes:** Dimensions: 40 x 330 x 110 mm (H x L x P)
 Poids: 750 g/cassette
 Des perles d'ART-SORB sont placées à l'intérieur d'une feuille de polyéthylène/polypropylène non tissée, perméable à l'humidité.
 Une cassette suffit pour réguler l'humidité de 1 m³ de vitrine.
 La cassette sera utilisée surtout dans une vitrine. Elle est facile à manipuler et à remplacer.
- Demi-Cassettes:** Dimensions: 20 x 330 x 110 mm (H x L x P)
 Poids: 400 g/demi-cassette

Calcul de la quantité théorique d'ART - SORB à utiliser dans une vitrine

Le calcul ci-après permet de déterminer simplement la quantité d'ART - SORB nécessaire pour maintenir une humidité constante dans une vitrine, dans les conditions les plus défavorables possibles de température et d'humidité relative dans l'atmosphère extérieure:

$$\text{Poids d'ART-SORB (kg, base sèche)} = \frac{(W1 - W0) \text{ ou } (W0 - W2)}{M}$$

Parmi les deux numérateurs possibles de la fraction ci-dessus, utiliser celui ayant la valeur la plus élevée. En effet, il représente une quantité adsorbée/désorbée plus importante, et donc la plus défavorable des deux conditions.

- Remarque:** Poids en g/m³
 Humidité relative en %
 Température en °C
 W0 = Teneur de l'air en eau à la température T0
 et pour une humidité relative H0
 W1 = Teneur de l'air en eau à la température T1
 et pour une humidité relative H1
 W2 = Teneur de l'air en eau à la température T2
 et pour une humidité relative H2
 (Observer que T1 > T0 > T2, T0 correspond à la température et à l'humidité relative voulues)
 M = un symbole pour le coefficient M, et représente la quantité d'eau, en grammes, gagnée ou perdue par kg de gel de silice quand l'humidité relative varie de 1 %.

On peut utiliser l'équation ci-dessus pour calculer la quantité minimale d'ART-SORB qui permettra de maintenir l'humidité relative à une valeur constante, prédéfinie, avec un écart de moins de 1 % dans un sens ou dans l'autre quand la température varie entre des limites extrêmes. Si un écart de 2 % par rapport à l'humidité relative prédéfinie est toléré, on pourra ne faire appel qu'à la moitié de la quantité d'ART-SORB calculée par l'équation ci-dessus.

Exemple

Conditions ambiantes: Humidité relative souhaitée: 60 % à 25° C.
Températures extrêmes possibles: 5° C et 35° C.

Il faut alors se reporter au diagramme donnant la quantité d'humidité en fonction de l'humidité relative et de la température (fig. 2):

W0 = 13,5 g/1 m³ à 25° C, 60% humidité relative

W1 = 22,9 g/1 m³ à 35° C, 60% humidité relative

W2 = 4,12 g/1 m³ à 5° C, 60% humidité relative

Entre 50 et 70 % d'humidité relative, on trouve pour M une valeur moyenne de 14 (figure 1). On peut donc écrire:

$$\begin{aligned} \text{Poids d'ART-SORB (kg, base sèche)} &= \frac{(22,9 - 13,5)}{14} \\ &= 0,67 \text{ kg, à sec} \end{aligned}$$

Dans le calcul ci-dessus, il convient de prendre en compte deux facteurs supplémentaires:

1. La vitrine doit être raisonnablement étanche. Si l'étanchéité n'est pas parfaite, il y aura entre l'intérieur et l'extérieur de la vitrine un échange fréquent d'air, ce qui exigera une quantité plus importante d'ART-SORB.

2. La nature de l'oeuvre d'art installée dans la vitrine peut affecter la quantité d'ART-SORB nécessaire. Si le matériau protégé tend à adsorber beaucoup d'humidité, l'ART-SORB devra modifier la teneur en humidité de l'air à l'intérieur de la vitrine, ainsi que celle contenue dans l'oeuvre d'art.

Remarque: Les informations ci-dessus ont été fournies par le Dr. Miura, du Tokyo National Research Institute.

Figure 1: HE/HR et valeur M de différents gels de silice

% HR	Densité normale		Densité intermédiaire 59		ART-SORB	
	EMC	M	EMC	M	EMC	M
0	0	7	0	2	0	6,5
10	7	7	2	1	6,5	5
20	14	6,5	3	1	11,5	4,5
30	20,5	4,5	4	1	16	6
40	25	3,5	5	1,5	22	4
50	28	2	6,5	1,5	26	9
60	30,5	1,5	8	3	35	19
70	32	1	11	6	54	13
80	33	1	17	15,5	67	7
90	34	1	32,5	61	74	6
100	35		93,5		80	

Figure 2: Humidité en fonction de HR et de la température

	Humid (g/m³)									
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
40 °C	48.6	43.7	38.8	34.0	29.1	24.3	19.4	14.5	9.72	4.86
39 "	46.4	41.7	37.1	32.4	27.8	23.2	18.5	13.9	9.28	4.64
38 "	44.3	39.8	35.4	31.0	26.5	22.1	17.7	13.2	8.86	4.43
37 "	42.2	37.9	33.7	29.5	25.3	21.1	16.8	12.6	8.44	4.22
36 "	40.2	36.1	32.1	28.1	24.1	20.1	16.0	12.0	8.04	4.02
35 "	38.3	34.4	30.6	26.8	22.9	19.1	15.3	11.4	7.66	3.83
34 "	36.4	32.7	29.1	25.4	21.8	18.2	14.5	10.9	7.28	3.64
33 "	34.6	31.1	27.6	24.2	20.7	17.3	13.8	10.3	6.92	3.46
32 "	32.3	29.0	25.8	22.6	19.3	16.1	12.9	9.69	6.46	3.23
31 "	31.2	28.0	24.9	21.8	18.7	15.6	12.4	9.36	6.24	3.12
30 "	29.6	26.6	23.6	20.7	17.7	14.8	11.8	8.88	5.92	2.96
29 "	28.1	25.2	22.4	19.6	16.8	14.0	11.2	8.43	5.62	2.81
28 "	26.6	23.9	21.2	18.6	15.9	13.3	10.6	7.98	5.32	2.66
27 "	25.2	22.6	20.1	17.6	15.1	12.6	10.0	7.56	5.04	2.52
26 "	23.9	21.5	19.1	16.7	14.3	11.9	9.56	7.17	4.78	2.39
25 "	22.6	20.3	18.0	15.8	13.5	11.3	9.04	6.78	4.52	2.26
24 "	21.4	19.2	17.1	14.9	12.8	10.7	8.56	6.42	4.28	2.14
23 "	20.2	18.1	16.1	14.1	12.1	10.1	8.08	6.06	4.04	2.02
22 "	19.1	17.1	15.2	13.3	11.4	9.55	7.64	5.73	3.82	1.91
21 "	18.0	16.2	14.4	12.6	10.8	9.00	7.20	5.40	3.60	1.80
20 "	17.0	15.3	13.6	11.9	10.2	8.50	6.80	5.10	3.40	1.70
19 "	16.0	14.4	12.8	11.2	9.60	8.00	6.40	4.80	3.20	1.60
18 "	15.1	13.5	12.0	10.5	9.06	7.55	6.04	4.53	3.02	1.51
17 "	14.3	12.8	11.4	10.0	8.58	7.15	5.72	4.29	2.86	1.43
16 "	13.5	12.1	10.8	9.45	8.10	6.75	5.40	4.05	2.70	1.35
15 "	12.7	11.4	10.1	8.89	7.62	6.35	5.08	3.81	2.54	1.27
14 "	12.0	10.8	9.60	8.40	7.20	6.00	4.80	3.60	2.40	1.20
13 "	11.3	10.1	9.04	7.91	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13
12 "	10.6	9.54	8.48	7.42	6.36	5.30	4.24	3.18	2.12	1.06
11 "	10.0	9.00	8.00	7.00	6.00	5.00	4.00	3.00	2.00	1.00
10 "	9.40	8.46	7.52	6.58	5.64	4.70	3.76	2.82	1.88	0.94
9 "	8.84	7.95	7.07	6.18	5.30	4.42	3.53	2.65	1.76	0.88
8 "	8.31	7.47	6.64	5.81	4.98	4.15	3.32	2.49	1.66	0.83
7 "	7.81	7.02	6.24	5.46	4.68	3.90	3.12	2.34	1.56	0.78
6 "	7.33	6.59	5.86	5.13	4.39	3.66	2.93	2.19	1.46	0.73
5 "	6.87	6.18	5.49	4.80	4.12	3.43	2.74	2.06	1.37	0.68
4 "	6.43	5.78	5.14	4.50	3.85	3.21	2.57	1.92	1.28	0.64
3 "	6.01	5.40	4.80	4.20	3.60	3.00	2.40	1.80	1.20	0.60
2 "	5.61	5.04	4.48	3.92	3.36	2.80	2.24	1.68	1.12	0.56
1 "	5.23	4.70	4.18	3.66	3.13	2.61	2.09	1.56	1.04	0.52
0 "	4.87	4.38	3.89	3.40	2.92	2.43	1.94	1.46	0.97	0.48
- 2 "	4.14	3.72	3.31	2.89	2.48	2.07	1.65	1.24	0.82	0.41
- 4 "	3.55	3.19	2.84	2.48	2.13	1.77	1.42	1.06	0.71	0.35
- 6 "	3.03	2.72	2.42	2.12	1.81	1.51	1.21	0.90	0.60	0.30
- 8 "	2.56	2.30	2.04	1.79	1.53	1.28	1.02	0.76	0.51	0.25
- 10 "	2.14	1.92	1.71	1.49	1.28	1.07	0.85	0.64	0.42	0.21

Pour vos achats et une livraison rapide en 48 / 72 h visitez notre boutique :

www.nord-humidite.net

pour les informations techniques, visitez notre site www.nord-humidite.com