

Traduction du P.V. d'essai N° 21 1433 9 98-04

Laboratoire d'état du Land de Nordrhein Westfalen

Adresse : Marsbruchstr. 186 44287 Dortmund

Tel : (0231) 45 02-0 Fax : 45 85 49

A la demande de

PSB PAGEL
GmbH & Co KG
Wolfsbankring 9
45355 ESSEN

Commande du : 18.05.1998
Echantillons réceptionnés le 31.07.1998

Demande

Test de mortier

Echantillon

Mortier universel U40
Mortier fin et primaire d'accrochage U10

Quantité :

5 sacs de 25 kg

Description des essais/ exigences techniques suivant :

1. Caractéristiques du mortier frais
2. Résistance à la flexion et à la compression à 1,3,7 et 28 jours
3. Adhérence sur béton durci

Les essais furent réalisés conformément à la norme DIN 18 555 – Essais des mortiers à base de liant hydrauliques Partie 1 à Partie 3 Version Septembre 1982-

4. Résistance du mortier aux cycles gels-dégel et sels de déverglaçage conformément à la fiche technique provisoire de l'Association Allemande des Industries du Béton et des Eléments Préfabriqués, Bonn.

Ce rapport d'essai est valide jusqu'en Février 2001.

Les résultats de ces essais concernent uniquement les échantillons concernés. Les rapports d'essai ne doivent être communiqués dans une forme modifiée qu'avec l'accord du MPA NRW. Les résumés d'un rapport d'essai ne peuvent être recevables qu'avec l'accord du MPA NRW.

Ce rapport d'essai comprend 7 pages.

1° Prélèvement de l'échantillon

Les échantillons furent apportés par un employé du demandeur au MPA NRW Dortmund le 31 juillet 1998.

1.1° Données du fabricant

Désignation : «PSB PAGEL U40 Mortier Universel »
«PSB PAGEL U10 Mortier Universel » comme primaire d'adhérence

Apport en eau : 13% = 3,25 L d'eau /25kg de mortier

1.2° Résultats

1.2.1 Evaluation des proportions de mélange, des caractéristiques du mortier frais et de la consistance :

Le mélange fut effectué dans un local climatisé à 20°C/65% d'hygrométrie suivant la norme DIN 50 014. Le temps total de mélange fut de 5 min.

A la fin du mélange, l'étalement fut mesuré conformément à la DIN 18 555, puis les tests prévus furent réalisés.

Dans le paragraphe suivant, les caractéristiques du mortier frais, rapport de mélange, étalement et consistance sont indiqués

1.2.2 Caractéristiques du mortier frais

Description du mortier prêt à l'emploi : « PAGEL U40 Mortier Universel »

Eau : Mortier U40	:	1/ 7,69 en poids--
Extrait sec de l'eau	:	0,130
Etalement	:	16,2 cm KM ² plastique
Ségrégation du mortier	:	Aucune ségrégation ne fut constatée visuellement
Densité du mortier frais	:	2,12 kg/dm ³
Proportion d'air inclus	:	8%

Tous les essais décrits ci-dessous furent réalisés avec ce mélange

1.2.3 Résistance à la flexion et à la compression

Réalisation des échantillons conformément à la norme EN196 partie 1 ; Evaluation des résistances mécaniques. Les échantillons sont constitués de prismes 4x4x16cm ; le mortier fut mis en place puis vibré conformément à la norme DIN 18 555 chapitre 3, paragraphe 3.2.4., et recouverts d'une plaque de verre huilée.

Après 24 H les échantillons ont été démoulés et les premiers essais de résistance furent menés. Les éprouvettes restantes ont été conservées conformément à la norme DIN 18 555 durant 3 jours resp. 7 jours à 20°C et 95% d'hygrométrie, et enfin les 21 jours restants à 20°C et 65% d'hygrométrie conformément à la norme DIN 50 014. Les essais ont ensuite été menés conformément à la norme DIN EN 196-1 : Méthode d'essai sur ciment Partie 1 – Mesure des résistances (version 5/95)

Tableau 1 : Résistance à la flexion et à la compression sur prismes 4x4x16cm.
Date de la fabrication : 15.09.1998.

N° de l'échantillon	Age de l'échantillon le jour de l'essai	Résistance à la flexion en N/mm ²	Résistance à la compression en N/mm ²	
1	24 heures	4,1	16	16
2		4,1	17	17
3		4,0	17	17
Valeur moyenne		4,1	17	
1	3 jours	5,6	35	35
2		5,5	36	35
3		5,5	35	36
Valeur moyenne		5,5	35	
1	7 jours	5,8	45	44
2		5,7	41	42
3		5,6	45	46
Valeur moyenne		5,7	44	
1	28 jours	7,0	53	51
2		6,1	52	50
3		6,1	50	51
Valeur moyenne		6,4	51	

1.2.4 Adhérence sur béton durci après application du PAGEL U40 Mortier Universel en 2 cm d'épaisseur sur primaire d'adhérence PAGEL U10 Mortier Universel

La préparation et la réalisation des éprouvettes furent réalisées conformément à la norme DIN 50 014 en chambre climatisée à 20°C/65% hygrométrie.

Pour le revêtement, l'échantillon du mortier livré « U40 Mortier Universel » fut mélangé avec de l'eau dans la proportion suivante

Eau : U40 Mortier Universel = 1 : 7,69 en poids

Conformément au paragraphe 1.2.1

Pour la barbotine d'adhérence, l'échantillon du mortier livré « U10 Mortier Universel » fut mélangé avec de l'eau dans la proportion suivante

Eau : U10 Mortier Universel = 1 : 7,14 en poids

Conformément au paragraphe 1.2.1

1.2.4.1. Support échantillon

L'essai d'adhérence du « U40 Mortier Universel » fut réalisé sur des plaques en béton préfabriquées de dimension 30 cm x 30 cm x 4cm, de classe de résistance B35.

1.2.4.2. Barbotine d'adhérence

Le support en béton fut préparé ; la laitance, les particules non adhérentes et la poussière furent éliminés à la brosse métallique.

La surface de l'éprouvette fut humidifiée, la barbotine de « U10 Mortier Universel » fut appliquée à la brosse et 15 minutes après que l'aspect de surface ait viré au mat, la couche de mortier fut apportée.

1.2.4.3. Couche de mortier

L'épaisseur de mortier, d'environ 2 cm d'épaisseur, fut garantie par un cadre en bois ; la surface du mortier fut égalisée à la règle et talochée.

Enfin les éprouvettes ont été conservées 7 jours en environnement humide à 20°C et 95% d'humidité relative, puis jusqu'à la date de l'essai dans la chambre normalisée à 20/65

1.2.4.4. Contrôle de l'adhérence

Pour la détermination de l'adhérence, une carotteuse diamant a effectué des forages de 50mm de diamètre jusqu'au béton support, et des pastilles en aciers ont été collées.

Le contrôle d'adhérence a été effectué avec l'appareil d'essai du MPA NRW

Les résultats obtenus sont indiqués en N, ainsi que l'aspect de la rupture

Tableau 2 : Résistance à l'arrachement du « U40 Mortier Universel »

Date de l'essai : 11.09.1998

N° de L'échantillon	Age	Pastille N°	Force d'arrachement	Aspect de la rupture
1	28 jours	1	4120	Rupture dans le Mortier U40
		2	2940	Rupture dans le Mortier U40
		3	5770	Rupture dans le béton support
		4	4790	Rupture dans le béton support
		5	4860	Rupture dans le Mortier U40
		6	3700	Rupture dans le Mortier U40
		7	2910	Rupture dans le Mortier U40
		8	5070	Rupture dans le Mortier U40
		9	4460	Rupture dans le béton support
Valeur moyenne*		--	4277	--

- Pour le calcul de la valeur moyenne la valeur la plus élevée et la valeur la moins élevée ne sont pas pris en compte

Les contrôles d'adhérence sur éprouvette âgée de 28 jours ont montré que dans 3 cas sur 9, la rupture s'est effectuée dans le béton support, dans 6 cas sur 9, dans le Mortier Universel U40.

La valeur moyenne d'adhérence constatée par calcul de la force rapportée à la surface de 1963mm² donne la valeur de

$$\text{Adhérence à 28 jours} = 2,2 \text{ N/mm}^2$$

1.2.5 Résistance au cycle gel/dégel et aux sels de déverglaçage.

1.2.5.1 Confection des éprouvette

La préparation des éprouvettes et leur confection fut réalisée dans la chambre climatisée à 20°/65% conformément à la norme DIN 50 014

3 éprouvettes de 15cm de long x 10 cm de large x 4 cm de hauteur ont été réalisées.

Le mélange avait été réalisé avec un apport en eau 1 : 7,14 en poids du mortier un conformément au paragraphe 1.2.1.

Le mortier de calage fut mis en place en 2 couches dans l'éprouvette, tassé et la surface exposée aux cycles gel-dégel lissée

Après 24 H les échantillons ont été décoffrés et stockés 28 Jours à 20°C.

1.2.5.2 Déroulement de l'essai et résultats

Les essais ont été réalisés conformément à la norme d'essai provisoire

- Test de la résistance d'éléments en béton pour chaussée à la résistance aux cycles gel/dégel et sel de déverglaçage - Janvier 1979 - édités par l'association allemande des industriels pour le béton et les éléments préfabriqués

L'essai de résistance au cycle gel-dégel et aux sels de déverglaçage débute immédiatement après lissage de l'éprouvette conformément à la méthodologie décrite dans le paragraphe 1.5 du - Test de la résistance d'éléments en béton pour chaussée à la résistance aux cycles gel/dégel et sel de déverglaçage - . Une couche d'eau de 3mm est mis en place sur la surface des échantillons, gelée puis dégelée par la projection de sels de déverglaçage.

Après 28 jours de conservation et après installation des cadres de mesure, les échantillons sont ensuite stockés 14 jours par 20°C et 65% d'humidité relative. 5 jours avant la réalisation des essais, une couche d'eau de 3mm est appliquée afin de vérifier si le mortier est suffisamment imperméable.

Pendant 9 H la température est portée à -17,5°C.

L'agression par les sels de déverglaçage est mesurée sur 50 points.

L'agression est indiquée par la différence d'épaisseur entre la première et la deuxième mesure.

L'équipement utilisé est décrit dans le schéma ci-dessous.

Les résultats des mesures après 25 variations gel/dégel et appréciation de l'état de surface sont indiqués dans le tableau ci-joint.

Résultat et analyse du test gel/dégel et sels de déverglaçage :

N° de l'échantillon	Diminution de l'épaisseur moyenne mesurée sur 50 points en mm	Etat de surface (constatation visuelle) après agression sel-gel/dégel
13	0,01	Aucune modification de surface.
14	0,00	
15	0,00	
Valeur maximale	<0,50	

Etant donné que seule une légère agression apparaît, il est superflu d'analyser si la surface est agressée de façon régulière ou irrégulière.

1.2.5.3. Résultats

La résistance aux cycles gel/dégel-sels de déverglaçage furent réalisés suivant la « fiche technique provisoire » -

Association des industries du béton et des éléments préfabriqués, Bonn.

Pour être résistant au gel, d'après les critères d'appréciation décrits dans le paragraphe 3.2 de cette fiche technique provisoire, il faut que la moyenne des mesures dommages constatés soit inférieure ou égale à 0,5 mm.

Dans ce cas la résistance au gel est sûre à 90% dans la pratique. De même, la résistance au gel sera douteuse à 90% dans le cas où la moyenne des dommages constatés est supérieure ou égale à 0,7mm.

Les essais poursuivis avec le « Mortier Universel U40» ne présentèrent pas de dommage. D'après le niveau de connaissance actuel, il peut être affirmé avec une forte probabilité d'exactitude qu'une résistance aux cycles gel/dégel-sels de déverglaçage suffisante est atteinte.

2. Résultats des essais

1. Un étalement de 16,2 cm a été mesuré
2. Les résistances à la flexion et la compression ont été mesurées à
 - a. A 24 heures Flexion en moyenne : 4,1 Compression en moyenne 17 N/mm²
 - b. A 3 jours Flexion en moyenne : 5,5 Compression en moyenne 35 N/mm²
 - c. A 7 jours Flexion en moyenne : 5,7 Compression en moyenne 44 N/mm²
 - d. A 28 jours Flexion en moyenne : 6,4 Compression en moyenne 51 N/mm²
3. L'adhérence moyenne constatée est de 2,2 N/mm²
4. La résistance aux cycles gel-dégel et sel de déverglaçage ont été constatés

Dortmund, 27.01.1999

Förster
Responsable du laboratoire