

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة السكن والعمارة والمدينة
Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville



Centre National d'Etudes et de
Recherches Intégrées du Bâtiment

المركز الوطني للدراسات
الأبحاث المتكاملة للبناء



REF : DTEM/32 / 2025

Souidania le :

15 JAN 2025

DEPARTEMENT TECHNIQUE ESSAIS ET MESURES

RAPPORT D'ESSAIS

PRESTATION REALISEE : Essais sur un produit de protection dénommé
« IMPERMOR AQUA ».

A LA DEMANDE DE : SPA GRUPO PUMAL ALGERIE.

LIEU DES ESSAIS : Laboratoire Matériaux.

NATURE DES ESSAIS : Essais effectués selon les normes EN 13579, NF EN 14630,
EN 13580 et NF EN 1504-2.

OBSERVATIONS : Le présent Procès-Verbal comporte 06 pages. Les résultats
obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des
échantillons et des essais. Les résultats d'essais du présent Procès-Verbal concernent
l'échantillon testé.

Cité El-Mokrani, Souidania, 16097, Alger, ALGERIE

☎ : 020.29.20.77 - 020.29.20.85 / Fax : 020.29.13.64

Site Web: www.cnerib.edu.dz | e-mail: cnerib@mhuv.gov.dz / mail@cnerib.edu.dz

2



1. INTRODUCTION

A la demande de l'entreprise « SPA GRUPO PUMAL ALGERIE », le Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB) a procédé à des essais sur le produit de protection dénommé « IMPERMOR AQUA ». Ce produit a été prélevé et remis par les soins du client.

D'après la fiche technique, le produit est une émulsion d'imprégnation hydrophobe, exempte de solvants organiques capable d'agir avec une barrière contre l'humidité sur les surfaces supérieures.

Le présent rapport a pour objet de déterminer les caractéristiques de ce produit et ce conformément à la spécification technique de la norme NF EN 1504 - 2 « Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton - Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité - Partie 2 : Systèmes de protection de surface pour béton ».

A la demande du client, les essais ont porté sur les caractéristiques ci-après :

- Taux de dessiccation selon la norme EN 13579 « Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton : Méthodes d'essais-Essai de séchage pour l'imprégnation hydrofuge » ;
- Profondeur de pénétration selon la norme NF EN 14630 « Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton : Méthodes d'essais-Mesurage de la profondeur de carbonatation d'un béton armé par la méthode phénolphtaléine » ;
- Absorption d'eau et résistance aux alcalis selon la norme EN 13580 « Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton : Méthodes d'essais-Absorption d'eau et résistance aux alcalis pour imprégnations hydrofuges ».

2. RESULTATS DES ESSAIS

2.1. Taux de dessiccation (essai de séchage pour l'imprégnation hydrofuge)

L'essai consiste à comparer la vitesse de séchage de cubes d'essai traités et non traités issus d'une même gâchée de béton. Le rapport des vitesses est défini comme le coefficient de vitesse de séchage.

La teneur de saturation de surface est donnée par la formule suivante :

$$M_{ssd} = \frac{W_{ssd} - W_{od}}{W_{od}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Avec

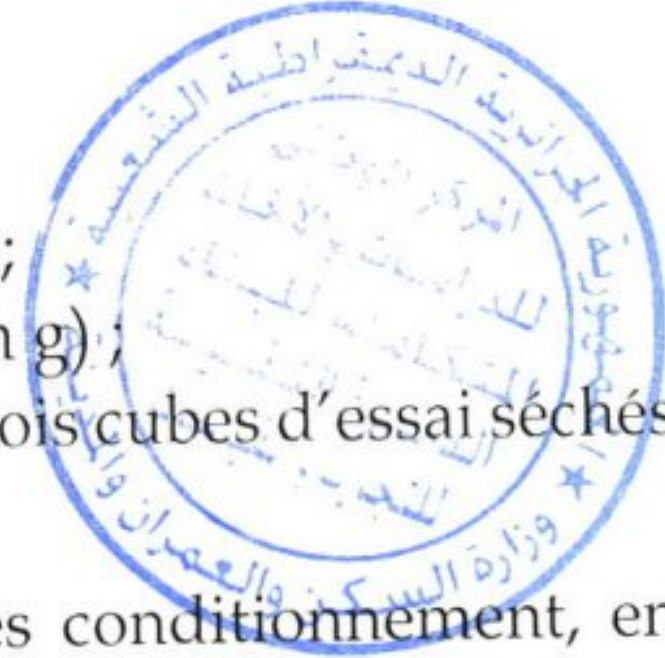
M_{ssd} : Teneur calculée en eau de saturation de surface d'un cube d'essai sec (en %) ;

W_{ssd} : Poids d'un cube d'essai saturé et séché en surface (en g) ;

W_{od} : Poids d'un cube d'essai séché en étuve (en g).

Estimation du poids après séchage en étuve est donnée par la formule suivante :

$$W'_{od} = \frac{W_{ssd}}{1 + \frac{M_m}{100}} \dots \dots \dots (2)$$



Avec

- W'_{od} : Poids estimé d'un cube d'essai séché en étuve (en g) ;
- W_{ssd} : Poids d'un cube d'essai saturé et séché en surface (en g) ;
- M_m : Teneur moyenne en eau de saturation de surface de trois cubes d'essai séchés en étuve (en %).

La teneur estimée en eau de chacun des cubes d'essai après conditionnement, en fonction du poids, W_t est donnée par la formule suivante :

$$M'_t = \frac{W_t - W'_{od}}{W'_{od}} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

Avec

- M'_t : Teneur estimée en eau de chaque cube d'essai après conditionnement (en %) ;
- W_t : Poids réel d'un cube d'essai après conditionnement (en g) ;
- W'_{od} : Poids estimé d'un cube d'essai séché en étuve (en g).

La consommation de produit d'imprégnation pour chaque face du cube est donnée par la formule suivante :

$$C_n = \frac{W_{t2} - W_{t1}}{0.01} \dots \dots \dots (4)$$

Avec

- C_n : Consommation de produit d'imprégnation par chacune des faces du cube d'essai pendant le traitement (en g/m²) ;
- W_{t1} : Poids d'un cube d'essai juste avant son traitement (en g) ;
- W_{t2} : Poids d'un cube d'essai juste après son traitement (en g).

La vitesse de séchage de chaque cube non traité est donnée par la formule suivante :

$$D_u = \frac{d_1 - d_2}{18 \times 0.06} \dots \dots \dots (5)$$

Avec

- D_u : Vitesse de séchage d'un cube d'essai non traité (en g/m².h) ;
- d_1 : Poids d'un cube d'essai après son conditionnement initial dans l'enceinte climatique (en g) ;
- d_2 : Poids d'un cube d'essai à la fin de l'essai de séchage.

La vitesse de séchage de chaque cube traité est donnée par la formule suivante :

$$D_t = \frac{d_1 - d_2}{18 \times 0.06} \dots \dots \dots (6)$$

Avec

- D_t : Vitesse de séchage d'un cube d'essai traité (en g/m².h) ;

Le coefficient de la vitesse de séchage (DRC) selon la formule suivante :

$$DRC = \frac{D_{tm}}{D_{um}} \times 100 \dots \dots \dots (7)$$

Avec

- D_{tm} : Vitesse de séchage moyenne de trois cubes d'essai traités (en g/m².h) ;
- D_{um} : Vitesse de séchage moyenne de trois cubes d'essai non traités (en g/m².h).

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Résultats du coefficient de la vitesse de séchage.

Préparation des éprouvettes	M_{ssd} (%)	7.82
	W'_{od} (g)	1202.41
	M'_t (%)	98.48
Traitement	C_{n1} (g/m ²)	120.00
	C_{n2} (g/m ²)	120.00
	C_{n3} (g/m ²)	283.33
	C_{n4} (g/m ²)	306.67
	C_{n5} (g/m ²)	340.00
	C_{n6} (g/m ²)	410.00
	C_m (g/m ²)	263.333
Cubes non traitées	d_0 (g)	2 373.80
	d_1 (g)	2 371.30
	d_2 (g)	2 366.57
	D_u (g/h.m ²)	4.38
Cubes traitées	d_0 (g)	2386.73
	d_1 (g)	2380.90
	d_2 (g)	2376.97
	D_t (g/h.m ²)	2.73
DRC (%)		62
Exigence (%)		Classe I >30 30 ≥ Classe II > 10

2.2. Profondeur de pénétration

L'essai de la profondeur de pénétration est mesuré avec une exactitude de 0.5 mm en cassant l'éprouvette traitée et en aspergeant le faciès de rupture avec de l'eau (en mettant en œuvre la méthode d'essai à la phénolphtaléine mais en remplaçant celle-ci par l'eau) conformément à la norme EN 14630.

L'épaisseur de zone sèche est considérée comme étant la profondeur effective d'imprégnation hydrophobe.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Résultats de l'épaisseur de zone sèche.

Eprouvette	Epaisseur de zone sèche (mm)	Exigence (mm)
1	8.0	Classe I < 10 Classe II ≥10
2	8.0	
3	8.0	
Moyenne	8.0	

2.3. Absorption d'eau et résistance aux alcalis

Conformément à la norme EN 13580, l'essai consiste à comparer le taux d'absorption d'eau des cubes traités et non traités issus d'une même gâchée de béton. Le rapport des taux est défini comme étant le coefficient d'absorption. La durabilité à long terme est évaluée en mesurant l'absorption d'eau après une exposition définie aux alcalis.

Le taux d'accroissement du poids de chaque cube traité (I_t) est donné par la formule suivante :

$$I_t = \frac{i_2 - i_1}{\sqrt{24} \times 0.06}$$

Avec

i_1 : Poids d'un cube au début de l'essai d'immersion (en g) ;

i_2 : Poids d'un cube à la fin de l'essai d'immersion (en g).

Et pour chaque cube non traité, (I_u) est donné par la formule suivante :

$$I_u = \frac{i_2 - i_1}{\sqrt{1} \times 0.06}$$

Le coefficient d'absorption (AR) est donné par la formule suivante :

$$AR = \frac{I_{tm}}{I_{um}} \times 100$$

Avec

I_{tm} : Taux moyen d'accroissement du poids de trois cubes traités (en $g/(m^2 \cdot h^{0.5})$) ;

I_{um} : Taux moyen d'accroissement du poids de trois cubes non traités [en $g/(m^2 \cdot h^{0.5})$].

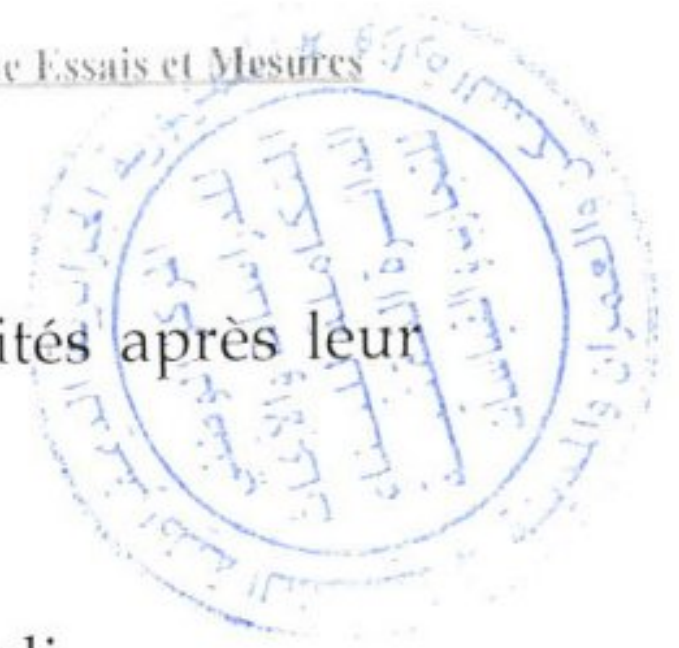
Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Résultats du taux d'absorption.

Eprouvette		i_1 (g)	i_2 (g)	I_{tm} [$g/(m^2 \cdot h^{0.5})$]	I_{um} [$g/(m^2 \cdot h^{0.5})$]	AR (%)	Exigence
Cubes traités	1	2 381.1	2 387.0	21.32	/	5.8	AR < 7.5 % (En comparaison avec l'éprouvette non traitée)
	2	2 348.5	2 355.2				
	3	2 360.5	2 366.7				
Cubes non traités	1	2 376.7	2 399.0	/	367.22	5.8	
	2	2 366.2	2 388.7				
	3	2 337.4	2 358.7				

Le coefficient d'absorption après l'essai alcali (AR_{alk}) est donné par la formule suivante :

$$AR_{alk} = \frac{I_{tm(alk)}}{I_{um}} \times 100$$



Avec

$I_{tm(alk)}$: Taux moyen d'accroissement du poids de trois cubes traités après leur immersion dans l'alcali (en $g/(m^2 \cdot h^{0.5})$).

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Résultats du taux d'absorption après l'essai alcali.

Eprouvette		i_1 (g)	$i_{2(alk)}$ (g)	$I_{tm(alk)}$ [$g/(m^2 \cdot h^{0.5})$]	I_{um} [$g/(m^2 \cdot h^{0.5})$]	AR_{alk} (%)	Exigence
Cubes traités	1	2 424.2	2 432.0	29.82	/	8	AR _{alk} < 10 % (Après immersion dans une solution alcaline)
	2	2 391.7	2 401.5				
	3	2 388.6	2 397.3				
Cubes non traités	1	2 376.7	2 399.0	/	367.22	8	
	2	2 366.2	2 388.7				
	3	2 337.4	2 358.7				

3. CONCLUSION

Le présent rapport consigne les résultats d'essais effectués sur le produit de protection « IMPERMOR AQUA ». L'analyse des résultats obtenus, pour les trois caractéristiques spécifiques à ce produit en comparaison avec les prescriptions données dans la norme EN 1504-2 notamment au tableau 3 « Prescriptions de performances pour l'imprégnation hydrophobe », permet de faire le constat ci-après :

- Pour l'essai de séchage pour l'imprégnation hydrofuge, le coefficient de la vitesse de séchage (RCD) est de classe I (> 30%) ;
- Pour l'essai profondeur de pénétration, l'épaisseur de zone sèche est de classe I (<10 mm) ;
- Pour l'essai absorption d'eau et résistance aux alcalis,
 - Le coefficient d'absorption vérifie l'exigence de la norme ($AR < 7.5 \%$) ;
 - Le coefficient d'absorption après l'essai alcali vérifie l'exigence de la norme ($AR_{alk} < 10 \%$).

Chargés des essais

C/SPEM

C/ DTEM

Z. DINE

M/A. HADJ CHERIF

Y. BENNA

M. BENDAOU

حاج شريف محمد أمين
رئيس مصلحة
التجارب والخدمات

رئيس الدائرة التقنية للتجارب والقياسات

بنسبة يوسف