



Tous les essais repris dans ce rapport ont été réalisés en conformité avec le système de management de la qualité de **BUILDWISE**¹ certifié ISO 9001.

Buildwise Limelette
Buildwise Zaventem
Buildwise Bruxelles

B-1342 Limelette, Avenue P. Holoffe 21
B-1932 Zaventem; Kleine Kloosterstraat 23
B-1020 Bruxelles, Dieudonné Lefèvrestraat 17

Tél.: +32 (0)2 655 77 11
Tél.: +32 (0)2 716 42 11
Tél.: +32 (0)2 502 66 90

RAPPORT D'ESSAIS

Laboratoire	RENOVATION & PATRIMOINE		N/Références	DE REN 0135/EXT REN-23-006-02
Demandeur	DL Chemicals – Mr. Philippe Verhelle Splenterbeekstraat 4 B-8710 Wielsbeke			
Date de la demande	28 09 2023	Enregistrement des échantillons	S2015-36-9	
		Date de réception des échantillons	27 07 2015	
Date d'établissement du rapport	19 10 2023			
Essais effectués	Produit d'injection pour le traitement de l'humidité ascensionnelle dans les maçonneries : Efficacité et migration du produit "Parafuge Inject G"			
Localisation des essais	Limelette			
Références	NBN EN 1925 (1999) "Méthodes d'essai pour pierres naturelles - Détermination du coefficient d'absorption d'eau par capillarité" - NIT 252: L'Humidité dans les constructions – Particularités de l'humidité ascensionnelle, CSTC, 2014			

Clause de non-responsabilité :

Le laboratoire n'est pas responsable de l'exactitude et de l'exhaustivité des informations fournies par le client qui sont reprises dans ce rapport. L'échantillonnage n'a pas été effectué par le laboratoire et par conséquent les résultats de ce rapport s'appliquent uniquement à l'échantillon reçu par le laboratoire. L'équivalence entre le produit testé dans ce rapport et le produit commercialisé relève entièrement de la responsabilité du demandeur.

Ce rapport d'essais contient 6 pages. Ce rapport d'essais ne peut être reproduit que dans son intégralité.

- Pas d'échantillon
- Echantillon(s) ayant subi un essai destructif
- Echantillon(s) évacué(s) de nos laboratoires 30 jours calendriers après l'envoi du rapport, sauf demande écrite de la part du demandeur

AUTORISE PAR :		
		Chef adjoint de laboratoire Yves Vanhellemont

¹ CSTC opérant sous le nom Buildwise (numéro d'entreprise BCE [0407.695.057](https://www.cstc.be/))

1. PROCÉDURE D'ESSAI ET D'ANALYSE

La procédure d'essai utilisée a été développée par le laboratoire RENOVATION et patrimoine de Buildwise, à la demande de l'Union Belge pour l'Agrément Technique (UBAtc). Elle est basée sur les résultats de la recherche prénormative SSTC NM/G2/04 « *Effectiveness of injection products against rising damp* » et de la recherche collective HUMIBATI - *Traitement de l'humidité ascensionnelle - Innovation, Performances et Environnement, 2010-2012*.

1.1. Description de la procédure

1.1.1. Solution saline

La solution saline utilisée est une solution aqueuse de type :

- NaCl : 0,5 % de masse
- KNO₃ : 0,5 % de masse
- Na₂SO₄ : 2 % de masse

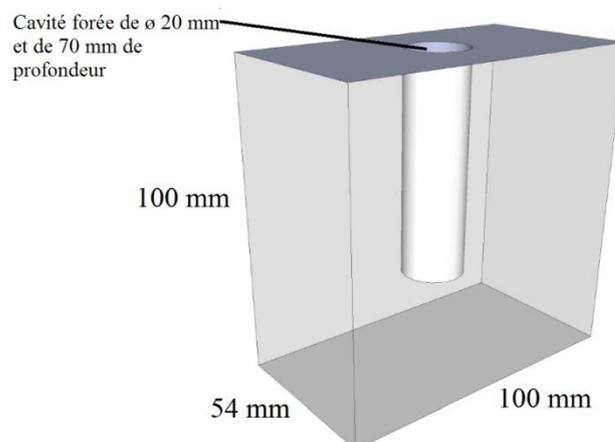
1.1.2. Eprouvettes

Il s'agit de blocs manufacturés silico-calcaires (type Silka-silico-calcaire, de la firme Xella), qui présentent les caractéristiques suivantes :

- porosité totale : 28,0 %
- masse volumique : 1,85 g/cm³

Préalablement aux essais, les blocs sont placés dans une enceinte à haute teneur en CO₂ pour subir une carbonatation complète dans la masse. Un contrôle à la phénophtaléine sur un bloc découpé transversalement est effectué afin de s'assurer de la carbonatation complète des blocs (pH < 10) avant essais.

Après carbonatation des blocs, la procédure d'essai visant à quantifier les performances est appliquée aux éprouvettes (demi-blocs) de dimensions ≈ 54 x 100 x 100 mm³. Avant l'application du produit à tester, un orifice (20 mm de diamètre - 70 mm de profondeur) est foré dans le centre de l'éprouvette. Celui-ci fait l'objet d'un nettoyage préalable à la brosse et à l'air comprimé.



1.1.3. Caractérisation des éprouvettes

Après séchage à $45 \pm 5^\circ\text{C}$ et détermination de la masse sèche de chaque éprouvette (m_{nd}), on détermine le degré de saturation par absorption capillaire. Cette absorption (de 24 heures maximum) est réalisée dans une solution saline suivant la procédure de la norme NBN EN 1925 (1999), sur la face non moulée de $\approx 100 \times 100 \text{ mm}^2$ ($10 \pm 2 \text{ mm}$ de hauteur d'eau). L'essai se déroule dans les conditions de laboratoire à $23 \pm 3^\circ\text{C}$ et $50 \pm 5\% \text{ HR}$. La saturation en humidité par capillarité des éprouvettes non traitées après 24 heures est obtenue en calculant la différence entre la masse humide après 24 heures et la masse sèche initiale ($m_{n24} - m_{nd}$).

1.1.4. Préparation des échantillons et application du produit

Les éprouvettes sont conditionnées en laboratoire, afin d'obtenir des teneurs en eau fractionnées par rapport à la saturation par capillarité ($m_{n24} - m_{nd}$). Trois éprouvettes sont préparées avec un taux de saturation de $40 \pm 5\%$, trois autres avec un taux de saturation de $60 \pm 5\%$ et les trois dernières avec un taux de saturation de $80 \pm 5\%$. Ces valeurs correspondent en moyenne à un taux d'humidité de respectivement 5,2 %, 7,8 % et 10,4 % en masse des éprouvettes silico-calcaires. Ces taux de saturation sont obtenus par séchage des éprouvettes après l'essai d'absorption capillaire (voir 1.1.3.) jusqu'à obtention du taux de saturation souhaité.

Les éprouvettes sont ensuite conditionnées pendant 7 jours à $23 \pm 3^\circ\text{C}$ dans une enceinte fermée hermétiquement afin d'obtenir une humidification uniforme.

Après ce conditionnement, les éprouvettes sont une nouvelle fois pesées. Les taux de saturation réels, exprimés en % par rapport à la saturation par capillarité sont calculés.

Chaque éprouvette conditionnée est ensuite traitée avec le produit d'injection contre l'humidité ascensionnelle, qui est appliqué dans la cavité forée.

La quantité de produit à appliquer est calculée comme suit :

- Si le fabricant précise que la quantité de produit à appliquer correspond à 10 litres de produit d'injection par m^2 , on injectera 16 ml de produit dans la cavité de l'éprouvette.
- Si le fabricant préconise d'autres quantités, on calculera la quantité de produit à introduire dans la cavité, proportionnellement aux quantités mentionnées ci-dessus.
- Sans indication du fabricant et s'il s'agit d'un produit liquide, 16 ml sont introduits dans la cavité.

Pour un même volume à traiter, la quantité appliquée correspond alors, grosso modo, au quart de la quantité réellement prescrite par le fabricant. Dans le cadre de cette procédure, cette proportion est constante pour tous les produits testés afin de permettre une comparaison de l'efficacité des différents produits.

En cas d'injection d'un produit sous forme de crème, une très petite quantité de produit sera donc appliquée. Cette petite quantité doit traiter toute l'éprouvette, par une migration « sphérique » du produit, tandis que la réalité est moins sévère. En effet, c'est la raison pour laquelle les trous d'injection sont entièrement remplis, donnant lieu à une migration « cylindrique » dans la matière, le produit devant donc migrer moins loin. Afin de remédier à ce problème, un nouveau système de remplissage est prévu depuis 2015 pour les produits sous forme de crème. Après application du produit, une tige en acier inoxydable avec un diamètre légèrement inférieur à celui de la cavité est introduit dans la cavité. A l'aide d'une vis, cette tige est introduite jusqu'à une profondeur telle que le produit ne déborde juste pas de la cavité. De cette façon, les parois de la cavité sont en contact avec le produit de façon homogène. Celui-ci migre alors de façon cylindrique dans l'éprouvette, comme dans la réalité.

Les éprouvettes sont ensuite conditionnées pendant 28 jours à $23 \pm 3^\circ\text{C}$ dans une enceinte fermée hermétiquement ; chaque éprouvette est emballée individuellement afin d'éviter les transferts de produit sous forme gazeuse.

1.1.5. Mesure de l'efficacité du traitement

Après un conditionnement de 28 jours, les éprouvettes sont retirées de l'enceinte hermétique et placées 7 jours dans les conditions de laboratoire à $23 \pm 3^\circ\text{C}$ et $50 \pm 5\%$ HR.

La surface non moulée de $\approx 100\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ est ensuite placée dans de l'eau déminéralisée; l'essai d'absorption capillaire est effectué selon la NBN EN 1925 (1999) ($10 \pm 2\text{ mm}$ de hauteur d'eau). L'essai se déroule dans les conditions de laboratoire à $23 \pm 3^\circ\text{C}$ et $50 \pm 5\%$ HR. La durée totale de l'essai est de maximum 24 heures (délai identique à celui de l'absorption initiale).

Cette première mesure d'absorption sur l'échantillon traité est suivie d'un séchage dans une étuve à $45 \pm 5^\circ\text{C}$ et d'une pesée de la masse sèche après traitement (m_{td}). Un second essai de capillarité est ensuite effectué dans les conditions décrites ci-avant et suivi d'une pesée après 24 heures (m_{t24}). Ces deux dernières pesées permettent de calculer l'absorption capillaire de l'échantillon traité ($m_{ta} = m_{t24} - m_{td}$).

$$\text{Critère d'absorption (\%)} = 100 \% \times (1 - (m_{t24} - m_{td}) / (m_{n24} - m_{nd}))$$

Remarque : pour rappel, l'efficacité du produit est mesurée après deux cycles d'humidification/séchage tels que décrits ci-dessus, afin d'exclure les effets parasites d'humectage liés à la présence d'additifs tensio-actifs servant à stabiliser les émulsions aqueuses.

1.1.6. Capacité de migration du produit

Cet essai vise à évaluer les possibilités de migration du produit testé dans les éprouvettes silico-calcaires présentant différents taux de saturation (40, 60 et 80 % de la saturation par capillarité après 24 heures).

L'essai est effectué sur les éprouvettes utilisées au préalable pour la mesure de l'efficacité par absorption et comprend :

- Le sciage à l'aide d'outils diamantés des éprouvettes parallèlement à la section 100 x 100 mm² et dans l'axe de l'orifice d'injection ;
- Le nettoyage des faces de sciage et le séchage des éprouvettes à 45 ± 5°C ;
- La mise en absorption dans 5 mm d'eau déminéralisée, via la surface extérieure (≈ 100 x 100 mm²), face sciée vers le haut ;
- Après 3 heures, le marquage des zones traitées (zones visuellement sèches) dans le plan de découpe, la photographie des éprouvettes et l'évaluation des surfaces concernées (orifice d'injection compris) à l'aide d'un programme de traitement d'image.

La capacité de migration est calculée selon la formule ci-après et exprimée individuellement pour les trois taux de saturation testés, sur base de la moyenne des deux moitiés d'éprouvette correspondantes.

$$\text{Critère de migration (\%)} = 100 \% c \text{ (surface traitée/surface totale)}$$

2 RESULTATS DES ESSAIS DE PERFORMANCE DU PRODUIT « PARAFUGE INJECT G »

Quantité de produit injectée dans les échantillons

Conformément à la procédure décrite au point 1.1.4. et aux fiches techniques du produit « Parafuge Inject G », préconisant des quantités de 1,25 l/m² de section de maçonnerie, les échantillons sont traités à l'aide de 2 ml de produit prêt-à-l'emploi.

Efficacité initiale potentielle du produit « Parafuge Inject G »

Efficacité(*) initiale potentielle du produit : " Humifix – Injection Gel "	Humidité des éprouvettes lors de l'application (% par rapport à la saturation capillaire après 24 h)		
	40 %	60 %	80 %
Diminution de l'absorption capillaire	76 %	65 %	60 %
Migration dans le matériau	69 %	63 %	67 %
Classe (nouvelle classification, depuis 2013)	Classe A+	Classe A+	Classe A+

(*) valeurs moyennes. Les classes correspondantes sont déterminées sur base du tableau ci-dessous.

Nouvelle classification (depuis 2013)			
Classe	Efficacité	Migration	Remarque
A+	≥ 60%	≥ 25%	Produit hautement efficace
A	≥ 40% et < 60%		Produit très efficace
B	≥ 20% et < 40%		Produit efficace
C	< 20%	< 25%	Ne remplit pas les conditions

Remarque : vu que dans cette procédure, nous appliquons une quantité de produit qui est largement inférieure à celle qu'on appliquerait en réalité, l'efficacité mesurée dans le test sera inférieure à celle obtenue lors d'une application 'normale'. Il est dès lors important de faire l'interprétation des essais selon le tableau ci-dessus, notamment la dernière colonne : un produit qui est classifié comme 'efficace' (classe B) ou mieux, sauf dans des cas exceptionnels, offrira une bonne protection contre l'humidité ascensionnelle dans la pratique, à la condition d'une application normale, selon les règles d'art. Nous référons à la Note d'Information Technique 252 pour des informations supplémentaires.