

Rapport de test

Contrôle de l'étanchéité à l'air de la bande pare-vapeur, raccords compris, du système « INTELLO X »

Fabricant :
pro clima
MOLL bauökologische Produkte GmbH

Système d'étanchéité à l'air : étanchéité de surface

Darmstadt, le 10/05/2023

Client : MOLL bauökologische Produkte GmbH
Rheintalstr. 35-43
68723 Schwetzingen
Allemagne

Produit : **système d'étanchéité à l'air composé des éléments**

1. pro clima INTELLO X : Pare-vapeur Hydrosafe® à résistance de vapeur d'eau hygrovariable et bande d'étanchéité à l'air
2. pro clima CONTEGA SOLIDO IQ : Bande adhésive monoface
3. pro clima ORCON CLASSIC : Colle de raccord universelle

Désignation du produit : INTELLO X
Format testé : marchandise au mètre

1. Introduction

L'étanchéité à l'air de la surface est une condition essentielle pour un système d'étanchéité réussi. Une bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment constitue un pilier important du fonctionnement global, en particulier pour les bâtiments basse consommation. Pour s'assurer que les produits évalués assurent leur fonction une fois montés, l'essai réalisé dans le cadre de la certification des composants de maison passive est effectué dans des conditions qui se rapprochent le plus possible de la réalité. Le raccord du pare-vapeur aux matériaux adjacents typiques en particulier est contrôlé dans le cadre de la certification. Le collage des bandes pare-vapeur entre elles ainsi que le raccord avec le béton et les panneaux de bois durs (OSB en l'occurrence), tout comme les adhésifs utilisés, font partie de l'essai, car il est question d'un système de produits.

2. Exigences

Les valeurs requises pour une certification maison passive « Étanchéité de surface » figurent dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Classes d'exigence pour la certification « Étanchéité de surface » d'après les objectifs du Passivhaus Institut.

Classe	Perméabilité à l'air rapportée à la surface à 50 Pa [m ³ /(hm ²)]
phA	≤ 0,10
phB	≤ 0,18
phC	≤ 0,25

Elles s'appliquent aux performances globales d'un système de produits à plusieurs composants spécifié par le donneur d'ordre.

En outre, une notice de mise en œuvre/utilisation compréhensible doit être fournie pour le montage du produit. Le montage effectué pour le test est réalisé suivant cette notice. Cette dernière doit être à la disposition de tous les maîtres d'œuvre.

Le contrôle de la perméabilité à l'humidité ainsi que les valeurs caractéristiques d'humidité à différents taux d'humidité ambiante ne font pas partie de l'essai.

3. Matériel à tester

Les bandes pare-vapeur nécessaires, les bandes adhésives et la colle de raccord pour le collage des différents types de raccords sont fournies par le client.

La bande adhésive CONTEGA SOLIDO IQ a été utilisée selon les indications du fabricant pour le chevauchement du pare-vapeur. Cette bande a aussi été utilisée pour le raccord aux panneaux OSB. Le raccord avec le béton a été réalisé à l'aide de la colle ORCON CLASSIC. L'emploi des bandes adhésives et de la colle et leur mise en œuvre s'effectuent conformément aux indications du fabricant décrites dans la notice d'utilisation.

Les produits suivants ont été fournis par le client le 06/04/2023 :

- INTELLO X (rouleau : largeur 1,5 m, longueur 50 m)
- CONTEGA SOLIDO IQ avec notice d'utilisation
- ORCON CLASSIC avec notice d'utilisation

4. Montage du pare-vapeur et des raccords

Les bandes pare-vapeur ont été coupées en morceaux de deux mètres de long et tendues sur toute la largeur dans le dispositif de mesure de sorte qu'elles dépassaient de tous les côtés. Pour assurer l'étanchéité, un cadre de même construction que le cadre inférieur du dispositif de mesure a été posé sur l'appareil. Le cadre et le contre-cadre sont dotés chacun d'une surface d'étanchéité d'env. 5 cm de large pour la pose de la bande d'étanchéité à l'air. Le contre-cadre a été serré précisément avec des vis et une clé dynamométrique. La pression homogène exercée par le contre-cadre permet un montage sans tension et homogène dans le banc d'essai.

Un panneau OSB a été posé dans le support prévu à cet effet pour réaliser le raccord au panneau OSB. Une fois la bande pare-vapeur tendue, celle-ci a été découpée autour de chaque panneau. La bande est ainsi suspendue et entoure le panneau. Le panneau OSB a été collé à la bande à l'aide CONTEGA SOLIDO IQ. Il faut noter que la bande est en suspension et que la pression possible sur la bande adhésive est limitée. Cela correspond à la mise en œuvre habituelle, par ex. lors de la pose du pare-vapeur sur une toiture. Le raccord de la bande au béton a été réalisé avec la colle en cartouche ORCON CLASSIC. Les collages ont été laissés à sécher pendant au moins 15 heures. Les conditions climatiques de stockage sont celles indiquées au chapitre 7.

Chaque montage de test (raccord entre bandes et avec les panneaux OSB et en béton) a été effectué et mesuré trois fois afin de minimiser les facteurs dus à la manipulation.

4.1 Raccord entre bandes pare-vapeur

Le raccord ou le chevauchement de deux bandes pare-vapeur a été réalisé avec la bande adhésive CONTEGA SOLIDO IQ selon les indications du fabricant. Pour ce faire, les bandes pare-vapeur ont été positionnés avec un chevauchement de 10 cm puis la bande adhésive a été collée à parts égales sur les deux bandes pare-vapeur, comme indiqué dans la notice d'utilisation. Il faut noter que le collage s'effectue en suspension et que la pression possible sur la bande adhésive est limitée.



Image 1 : Collage avec la bande adhésive CONTEGA SOLIDO IQ pour le raccord entre bandes pare-vapeur dans le banc de mesure.

4.2 Raccord avec le panneau OSB

Le raccord avec le panneau OSB a été réalisé avec la bande adhésive CONTEGA SOLIDO IQ. Le chevauchement entre la bande et le panneau OSB est d'environ 5 cm. En l'occurrence, les côtés longs ont été collés en premier. À chaque fois, on a fixé une moitié de la largeur de la bande sur le panneau OSB et l'autre moitié sur le pare-vapeur. Enfin, les côtés courts ont été collés par chevauchement sur toute la largeur de la bande adhésive.

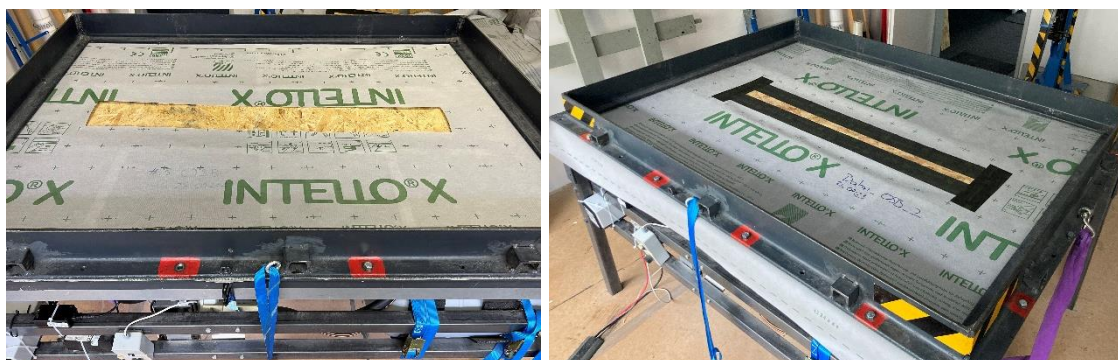


Image 2 : bande pare-vapeur incisé avec panneau OSB (gauche).
Collage des quatre côtés du panneau OSB à la bande avec CONTEGA SOLIDO IQ (droite).

4.3 Raccord au béton

La colle de raccord ORCON CLASSIC a été utilisée pour la connexion pare-vapeur / béton. Il s'agit d'une « colle de raccord » en cartouche injectrice pour les raccords étanches à l'air. Selon les instructions du fabricant, il faut appliquer une épaisseur de colle continue d'au moins 5 mm afin de garantir un raccord étanche à l'air. Le pare-vapeur avec un chevauchement d'environ 5 cm a été collé au panneau de béton avec un cordon de colle continu de 5 mm d'épaisseur. Suivant les instructions de la notice d'utilisation, la bande pare-vapeur a été doucement pressée sur le cordon de colle encore humide. Selon les indications du fabricant, l'adhésif doit sécher afin de créer une connexion étanche. Le temps de séchage dépend de la température ambiante et de l'humidité de l'air. Le fabricant ne précise pas de manière exacte le temps de séchage. Dans le cadre de ces essais, le produit a été laissé sécher pendant au moins 15 heures. Un test d'étanchéité à l'air ou l'injection de matériaux isolants avant séchage complet peut entraîner des fuites.



Image 3 : Collage béton / pare-vapeur avec ORCON CLASSIC dans le dispositif de mesure (gauche). Collage béton / pare-vapeur détaillé (droite).

5. Réalisation des mesures

Après l'installation et la fixation du pare-vapeur dans le banc de mesure, une mesure a été réalisée suivant le modèle de la norme DIN EN 12114. Les paliers de pression suivants ont été définis pour les mesures, à chaque fois en surpression et en dépression : 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 Pa. Pour chaque mesure, la fuite résiduelle du banc de mesure a d'abord été mesurée et consignée à tous les paliers de pression (« mesure de référence »). Pour ce faire, le dispositif de mesure a été scellé par un panneau étanche à l'air. Le courant d'air de fuite du banc de mesure ainsi constaté est ensuite soustrait du résultat de mesure ultérieur.

À chaque mesure, le débit volumique transféré est mesuré et enregistré pour chacune des différences de pression. Le coefficient de fuite **C** est calculé à partir des couples de mesures d'après DIN EN 12114 annexe B.

Les deux séries de mesures de référence et les deux séries effectives permettent de déterminer des fonctions de compensation par analyse de régression. Après soustraction de la fuite du banc de mesure (mesure de référence), le débit de fuite pour la différence de pression de référence de 50 Pa est déterminé comme valeur moyenne des résultats de la série de mesure en surpression et dépression. Cette valeur est divisée par la surface de test afin d'obtenir le débit de fuite spécifique par mètre carré. La surface libre de l'échantillon est de 1,72 m² ou 1,48 m² lorsque l'on soustrait l'évidement pour le panneau OSB ou le panneau en béton.

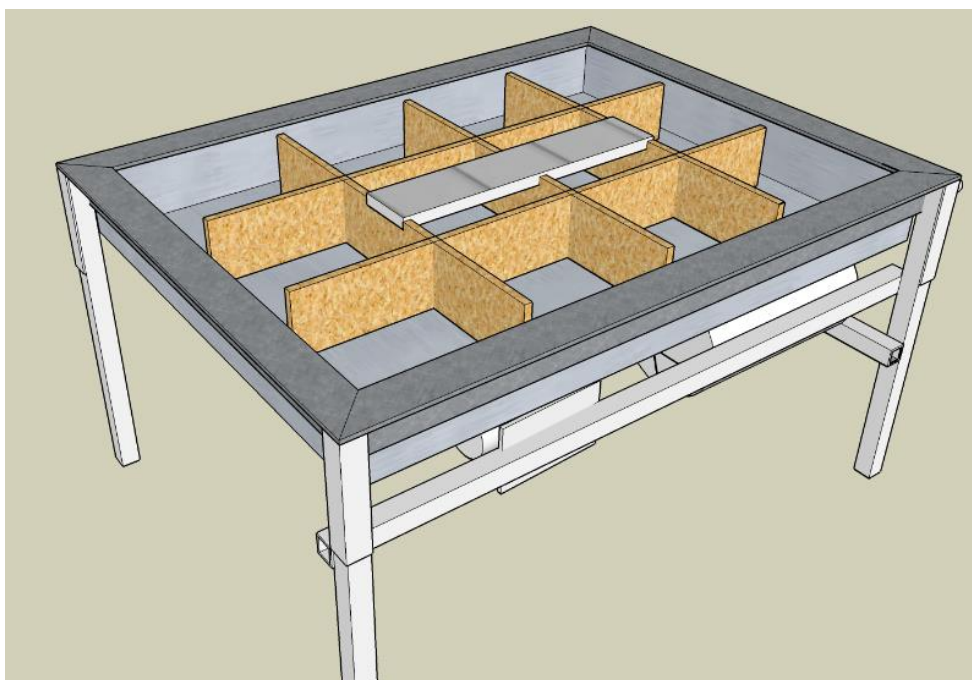


Image 4 : Schéma du dispositif de mesure avec support pour les différents panneaux

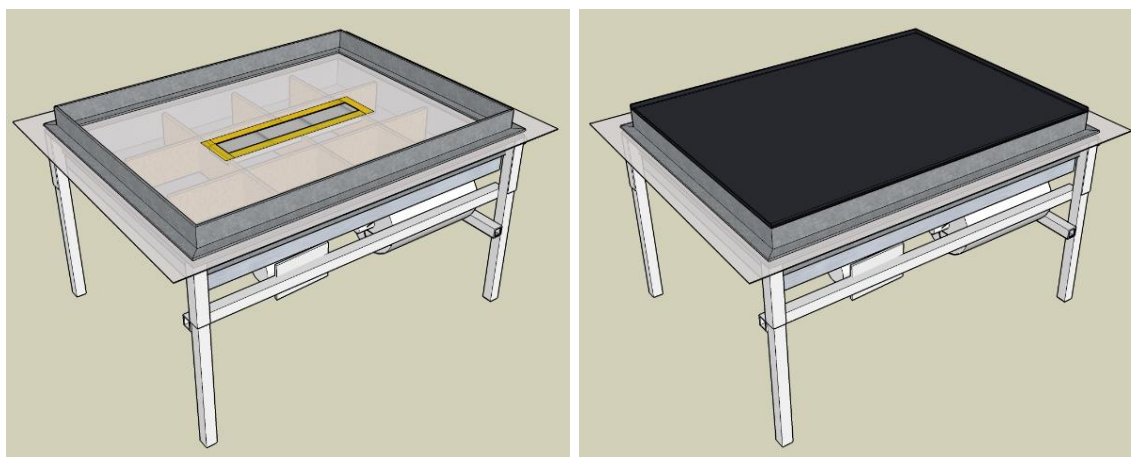


Image 5 : Schéma du dispositif de mesure avec pare-vapeur monté et panneau intégré collé avec la bande adhésive (jaune ; illustration à gauche).
Dispositif de mesure scellé par un panneau de couverture pour déterminer le débit de fuite du banc de mesure (image à droite).

Les mesures du système d'étanchéité à l'air testé ont été réalisées entre le 14/04/2023 et le 08/05/2023.

6. Résultats des mesures

Les résultats des mesures sont présentés dans les tableaux et graphiques suivants classés en fonction du type de raccord. Les diagrammes comprennent également les classes d'exigence pour la certification d'étanchéité de surface.

Dans les diagrammes suivants construits selon une double échelle logarithmique, certaines valeurs mesurées ne sont pas visibles, car celles-ci sont inférieures à la plus faible valeur représentée sur l'axe des ordonnées.

6.1 Bandes pare-vapeur côte à côte

Raccord	
Une seule bande pare-vapeur	
Bandes pare-vapeur côte à côte	x
Pare-vapeur / OSB	
Pare-vapeur / béton	

Tableau 2 : Résultats des trois mesures effectuées sur les bandes pare-vapeur collées côte à côte avec CONTEGA SOLIDO IQ

Surface testée	1,72 m ²
----------------	---------------------

Collé avec TESCON VANA

Stades de pression	Pa	50	100	150	200	250	300	350
INTELLO X / INTELLO X #1								
Débit volumique total	m ³ /h	0,00	0,14	0,17	0,19	0,21	0,23	0,24
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,00	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
INTELLO X / INTELLO X #2								
Débit volumique total	m ³ /h	0,01	0,15	0,18	0,20	0,22	0,24	0,25
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,00	0,12	0,15	0,16	0,18	0,19	0,20
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
INTELLO X / INTELLO X #3								
Débit volumique total	m ³ /h	0,00	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,01	0,14	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Moyenne
 Q50 (évaluation du Passivhaus Institut) **0,00** m³/(h m²)

Classe d'étanchéité à l'air **A** selon le PHI

Q50 ≤ 0,1

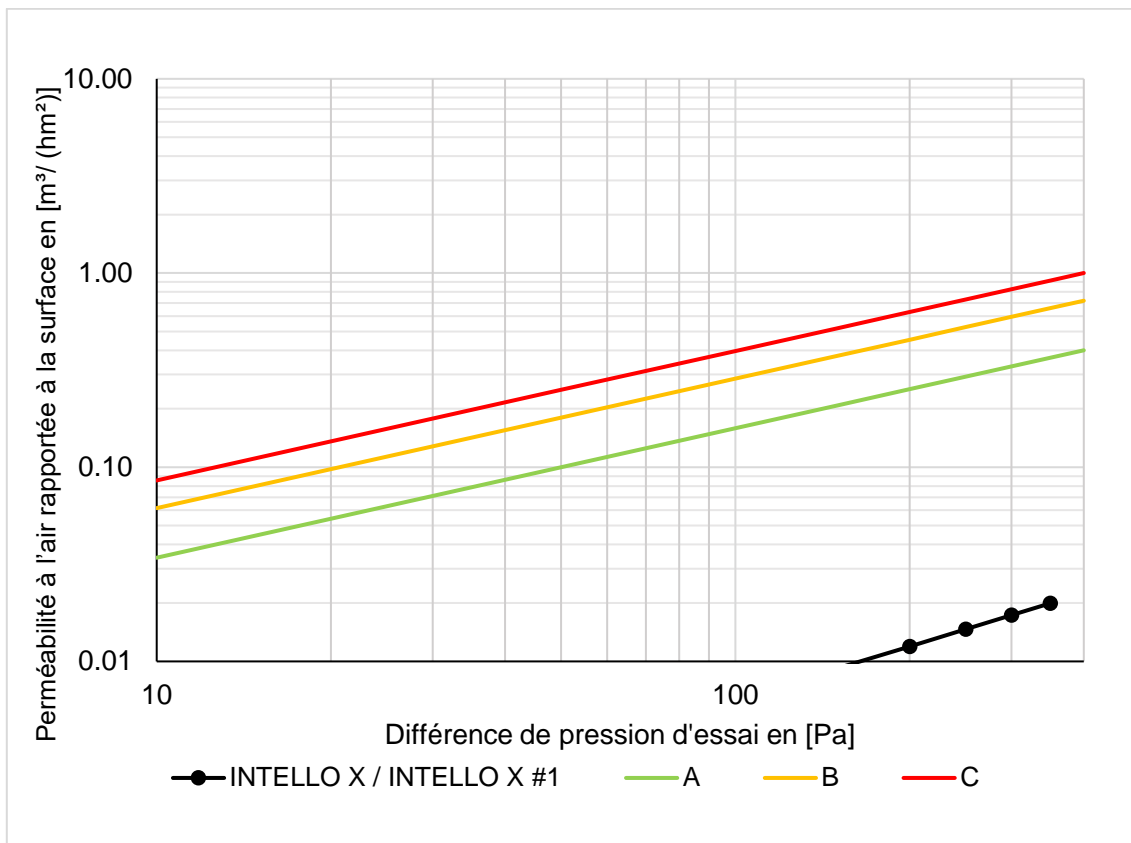


Image 6 : Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / INTELLO X n° 1 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

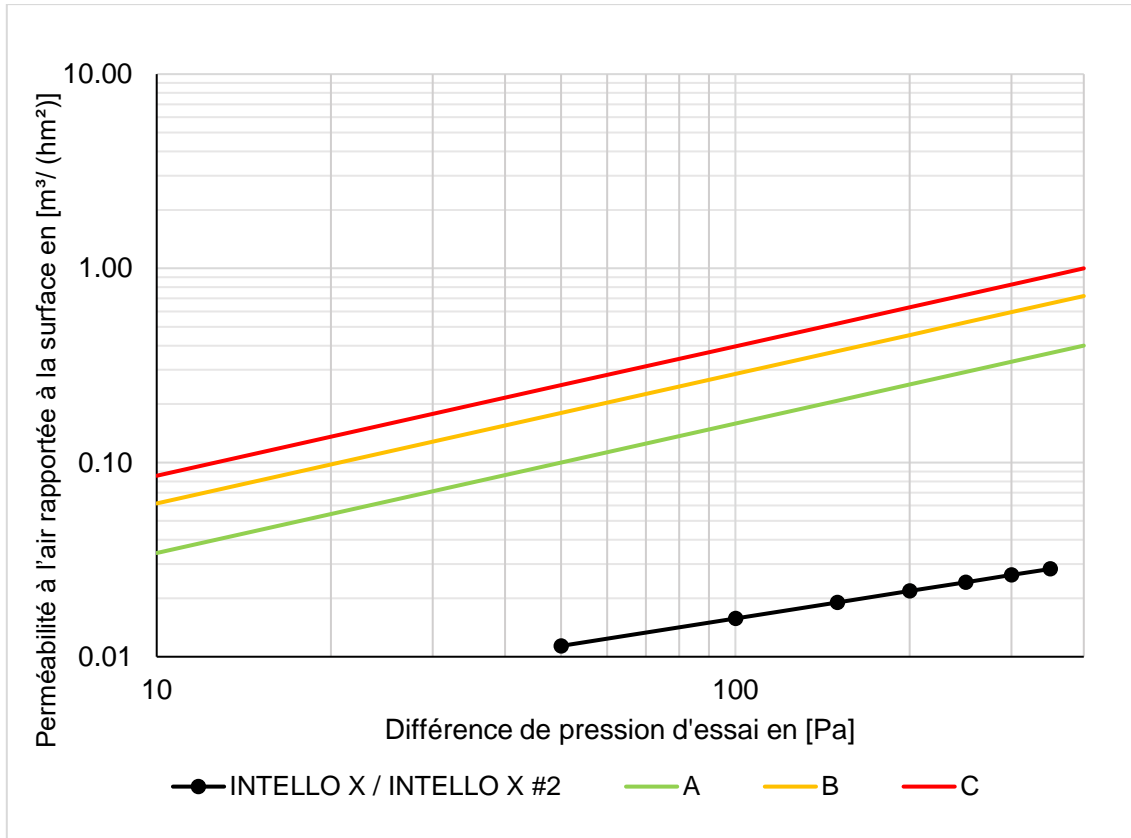


Image 7 : Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / INTELLO X n° 2 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

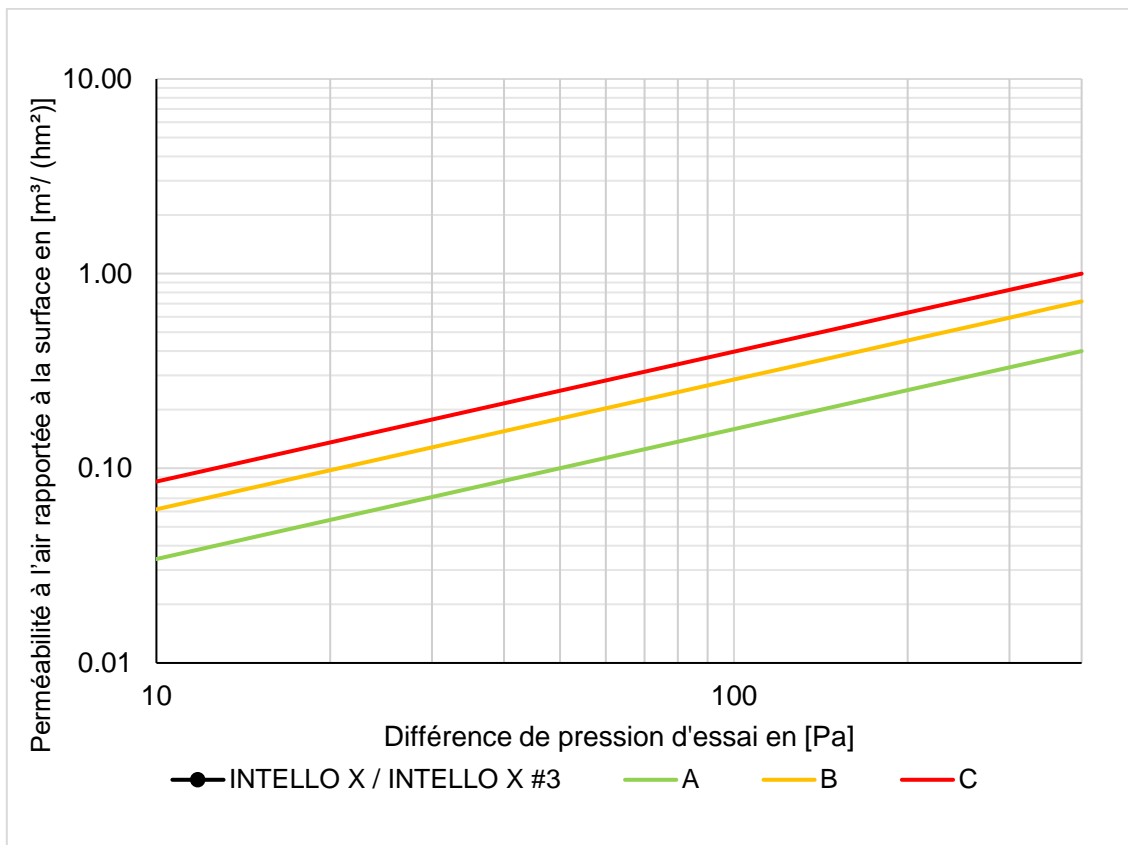


Image 8 : Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / INTELLO X n° 3 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

6.2 Pare-vapeur / OSB

Raccord	
Une seule bande pare-vapeur	
Bandes pare-vapeur côte à côte	
Pare-vapeur / OSB	x
Pare-vapeur / béton	

Tableau 3 : Résultats des trois mesures effectuées sur la bande pare-vapeur collée à l'OSB avec CONTEGA SOLIDO IQ

Surface testée	1,48 m ²
----------------	---------------------

Collé avec CONTEGA SOLIDO IQ

Stades de pression	Pa	50	100	150	200	250	300	350
INTELLO X / OSB #1								
Débit volumique total	m ³ /h	0,00	0,15	0,19	0,23	0,27	0,31	0,34
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,01	0,14	0,16	0,18	0,19	0,20	0,22
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,00	0,00	0,00	0,03	0,11	0,36	0,99
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	0,24	0,67
INTELLO X / OSB #2								
Débit volumique total	m ³ /h	0,08	0,25	0,30	0,34	0,37	0,41	0,44
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,06	0,19	0,21	0,22	0,23	0,25	0,25
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,02	0,05	0,07	0,09	0,12	0,15	0,17
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
INTELLO X / OSB #3								
Débit volumique total	m ³ /h	0,03	0,18	0,23	0,27	0,30	0,33	0,36
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,00	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,02	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10

Moyenne
Q50 (évaluation du Passivhaus Institut) **0,01** m³/(h m²)

Classe d'étanchéité à l'air **A** selon le PHI

Q50 ≤ 0,1

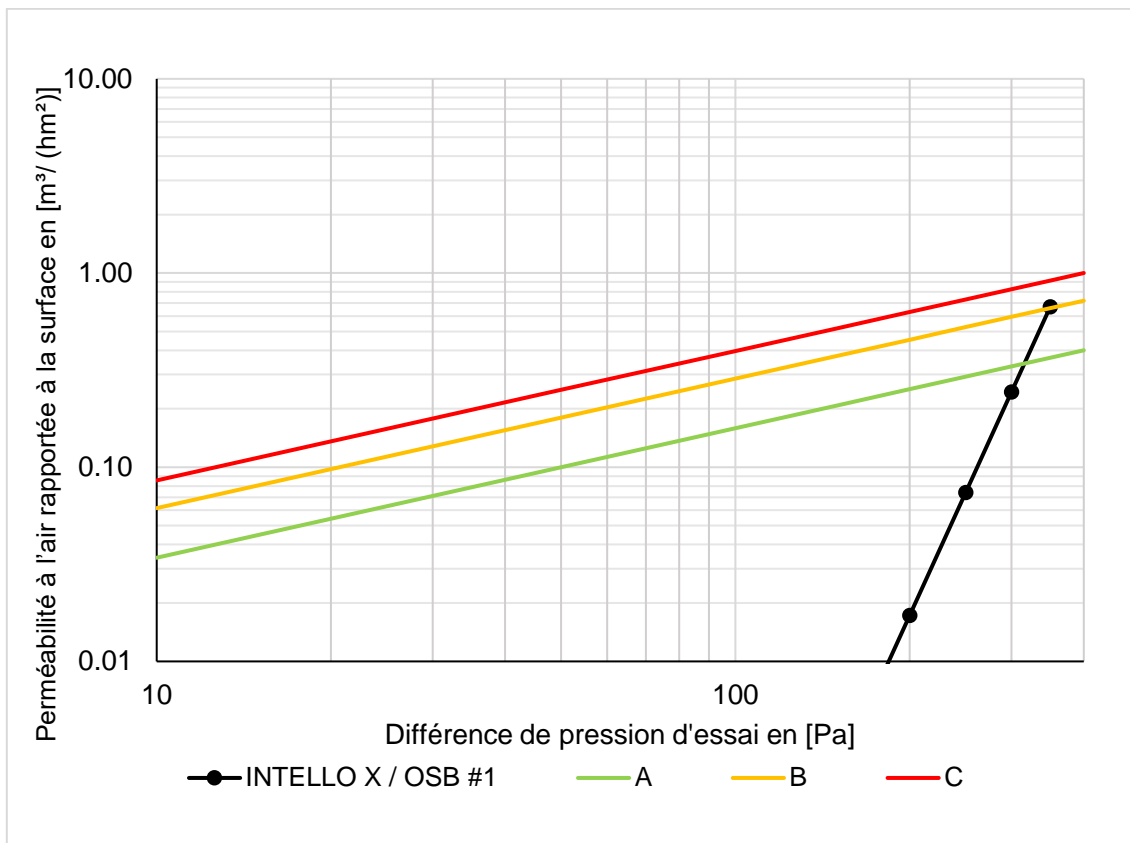


Image 9: Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / OSB n° 1 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

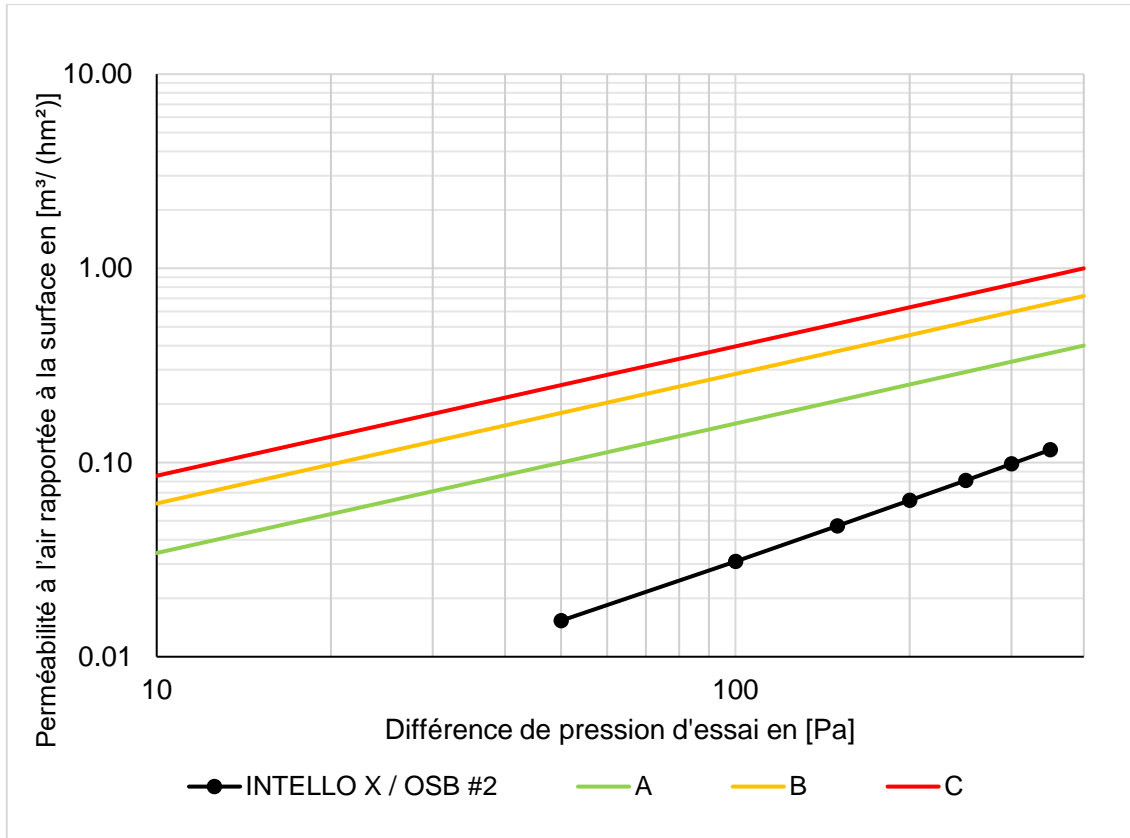


Image 10: Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / OSB n° 2 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

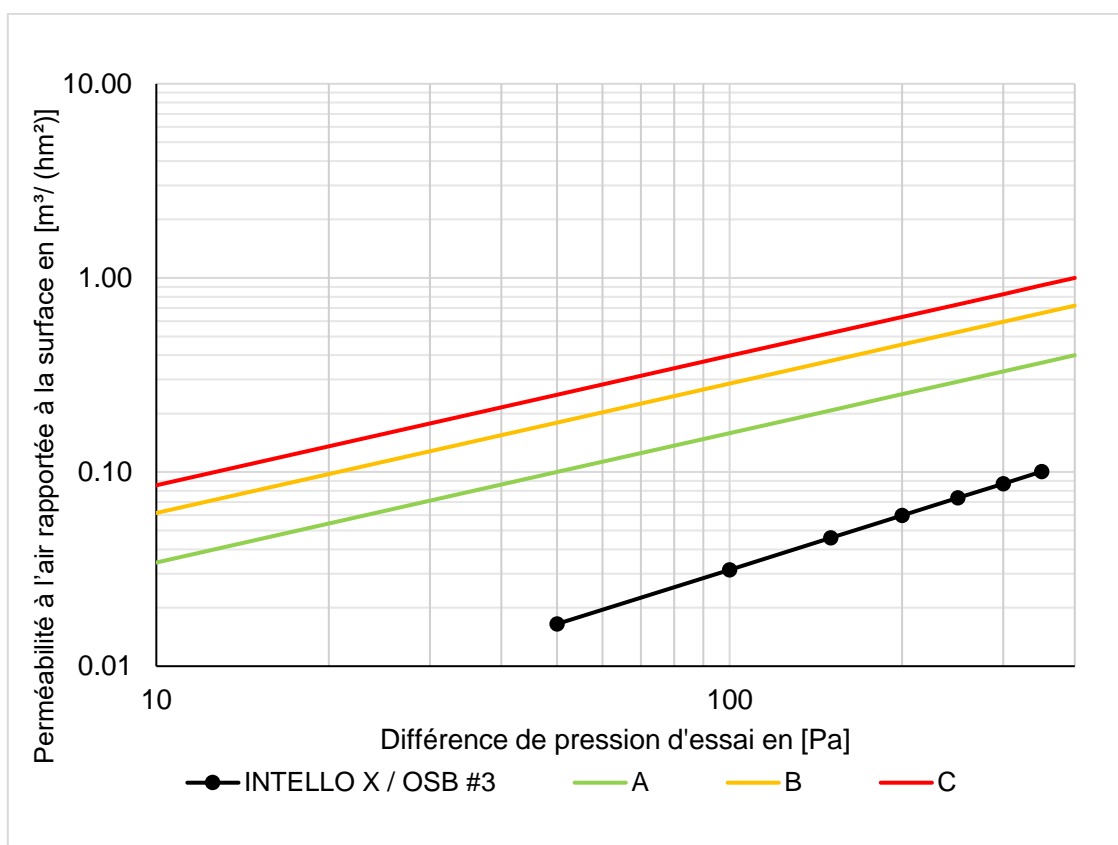


Image 11: Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / OSB n° 3 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

Concernant la mesure « INTELLO X / OSB N° 1 », il convient de noter qu'un bombement (décollement) est apparu en un point entre le pare-vapeur et la bande adhésive (voir Image 12). Il a été possible d'y remédier en pressant soigneusement la bande adhésive contre le pare-vapeur. Cet effet n'est apparu que sur cet échantillon et n'est devenu significatif qu'à partir d'une pression supérieure à 300 Pa. Il faut donc veiller à ce que le ruban adhésif soit bien appliqué.



Image 12 : Fuite mesurable à l'aide d'un anémomètre à la jonction entre le pare-vapeur et la bande adhésive avant la finition. Fuite détectable uniquement à des pressions plus élevées.

6.3 Pare-vapeur / béton

Raccord	
Une seule bande pare-vapeur	
Bandes pare-vapeur côte à côte	
Pare-vapeur / OSB	
Pare-vapeur / béton	X

Tableau 4 : Résultats des trois mesures effectuées sur la bande pare-vapeur collée au panneau en béton avec ORCON CLASSIC

Surface testée	1,48 m ²
----------------	---------------------

Collé avec ORCON CLASSIC

Stades de pression	Pa	50	100	150	200	250	300	350
INTELLO X / béton #1								
Débit volumique total	m ³ /h	0,00	0,11	0,13	0,15	0,16	0,17	0,18
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,00	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,23
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INTELLO X / béton #2								
Débit volumique total	m ³ /h	0,00	0,12	0,14	0,16	0,17	0,18	0,20
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,00	0,14	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INTELLO X / béton #3								
Débit volumique total	m ³ /h	0,00	0,12	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19
Débit de fuite du banc de mesure	m ³ /h	0,01	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22
Débit volumique d'air spécifique	m ³ /h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Débit volumique de fuite rapporté à la surface	m ³ /(h m ²)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Moyenne

Q50 (évaluation du Passiv **0,00** m³/(h m²))

Classe d'étanchéité à l'air **A** selon le PHI

Q50 ≤ 0,1

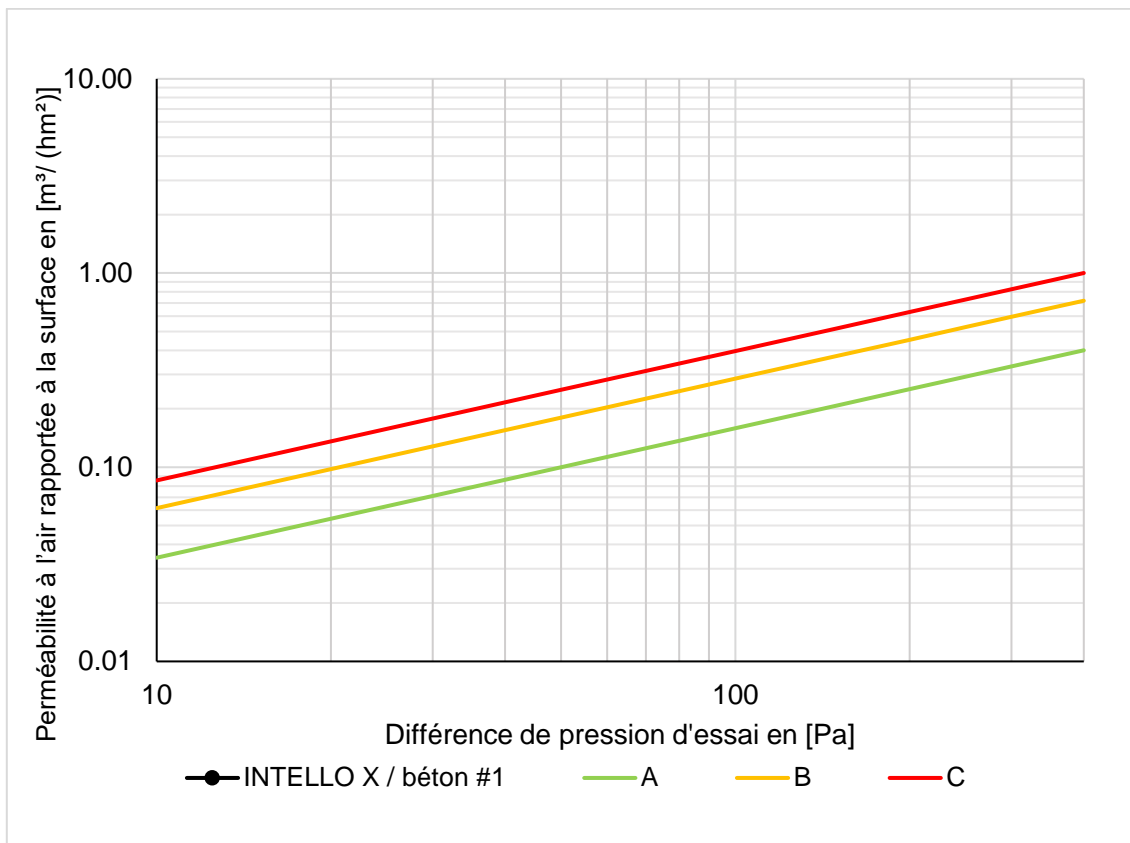


Image 13 : Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / béton n° 1 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

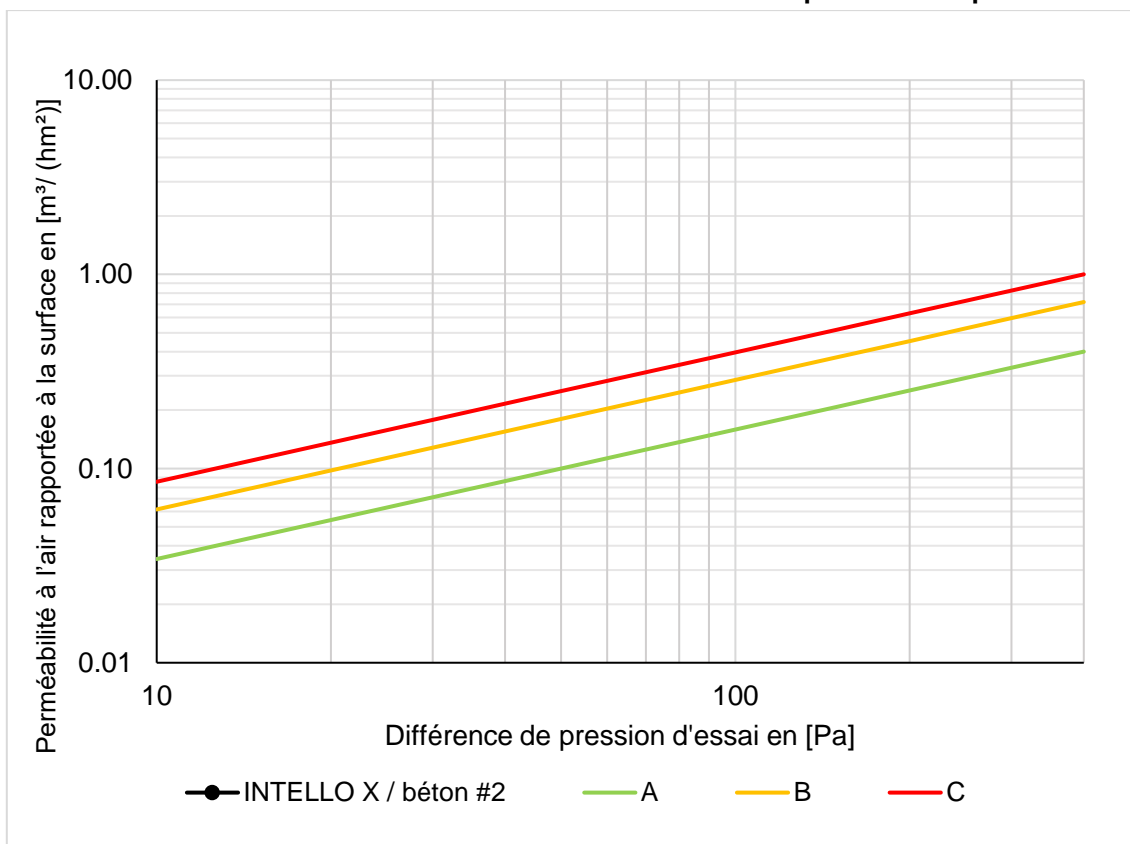


Image 14 : Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / béton n° 2 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

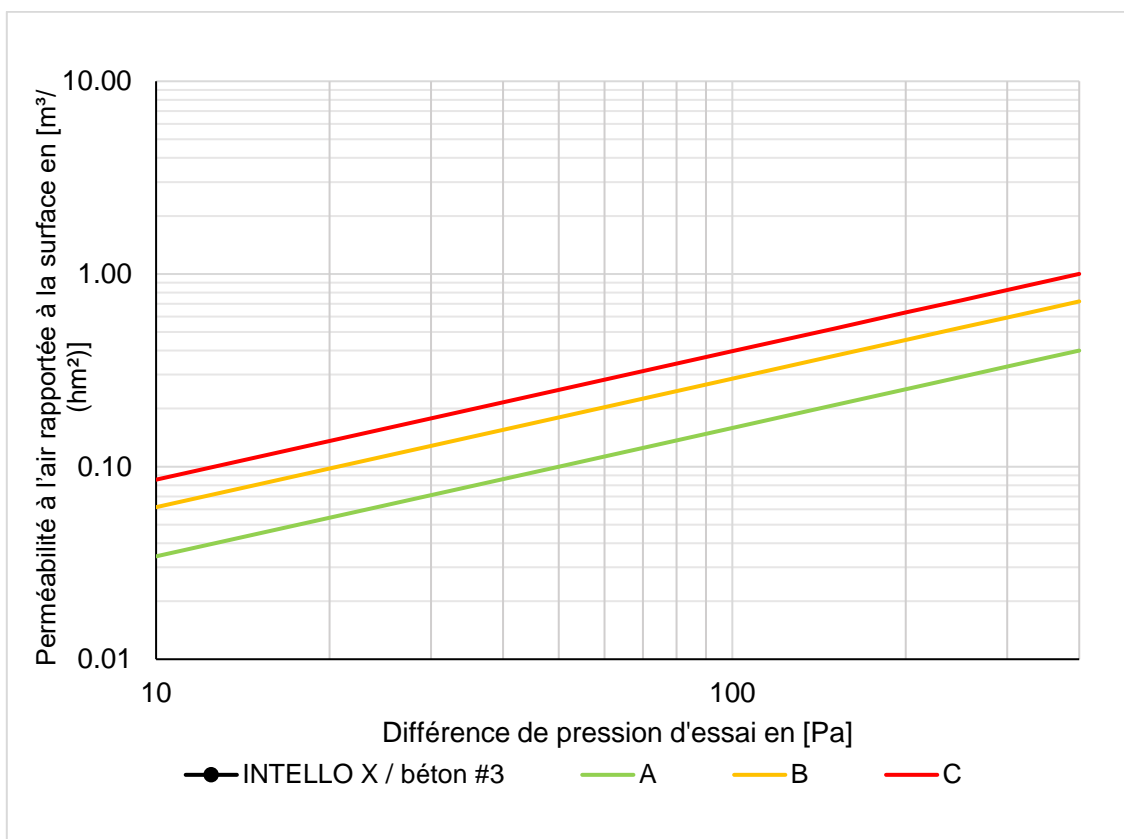


Image 15 : Série de mesures de l'échantillon « INTELLO X / béton n° 3 ». Les classes de certification A à C du Passivhaus Institut sont indiquées en complément.

7. Conditions de mesure

Les conditions climatiques ambiantes moyennes pendant les mesures et le stockage étaient les suivantes :

Température ambiante : 19,4 °C

Humidité ambiante : 52 % d'humidité relative

8. Appareils de mesure

La mesure du débit volumique a été réalisée avec un débitmètre laminaire (LMF) de la société TetraTec® Instruments. La pression différentielle a été mesurée avec un système APT (Automated Performance Testing) du fabricant The Energy Conservatory.

Tableau 5 : Aperçu des appareils de mesure utilisés

Nom	Type d'appareil	Numéro de série	Plage de mesure	Précision de mesure
Système LaminarMasterFlow	LMF (débitmètre)	PH796	0-85 l/min	2 % dans la plage 8-80 l/min
TEC Automated Performance Testing	APT	0072 4	0-2000 Pa	1 %

9. Résultats

Les résultats de mesure des tests sont regroupés selon le type de raccord et la valeur moyenne globale est indiquée. La valeur de mesure pour la bande seule (sans raccord) n'est pas prise en compte, car il s'agit d'une certification pour un système et non d'un essai de matériau pur. En moyenne, la perméabilité à l'air est de **0,01 ($\pm 0,004$) m³/(hm²)** normée avec une pression d'essai de 50 Pa. La classe de certification « A » est donc atteinte.

Tableau 6 : Aperçu des résultats de mesure du test d'étanchéité à l'air.

Valeur moyenne de	m ³ /(hm ²) à 50 Pa
Bandes pare-vapeur côte à côte	0,00
Pare-vapeur / OSB	0,01
Pare-vapeur / béton	0,00
Total	0,01 ($\pm 0,004$)

Tableau 7 : Classe d'exigence atteinte par le produit testé dans le cadre de la certification pour les « Systèmes d'étanchéité à l'air pour l'étanchéité de surface » selon les objectifs du Passivhaus Institut.

Classe	Perméabilité à l'air rapportée à la surface à 50 Pa [m ³ /(hm ²)]	Classe obtenue
phA	≤ 0,10	✓
phB	≤ 0,18	
phC	≤ 0,25	

Darmstadt, le 10/05/2023



Søren Peper