

DESCRIPTIF TECHNIQUE

COMAT/CGN

REF. 1006731

MATISEC 

DTCOM22002 - Indice de modification : 0



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
2. DESCRIPTIF DE LA COMBINAISON	2
2.1 Matériau de base	2
2.2 Joint de visage	2
2.3 Fermeture	2
2.4 Double manche	3
2.5 Élastique de maintien	3
2.6 Jambes	3
3. INNOCUITÉ	4
4. TAILLE	4
5. CONDITIONNEMENT	4
6. UTILISATION	5
6.1 Précaution d'usage	5
6.2 Habillage	5
6.3 Limite d'utilisation	6
7. STOCKAGE ET DURÉE DE VIE	6
8. PIÈCES DÉTACHÉES	6
9. NIVEAUX DE PERFORMANCE	7
10. MARQUAGE	8
ANNEXES	9
Annexe 1 - AET & Déclaration de conformité combinaison	10
Annexe 2 - Rapports d'essais	14
Combinaison COMAT	14
Annexe 3 - Manuel d'utilisation	112
Combinaison COMAT - Notice	112
Annexe 4 - Marquage sur Combinaison	116
Marquage sur la poitrine	116
Marquage sur le dos	117

1 INTRODUCTION

La combinaison COMAT/CGN est un EPI de catégorie 3 à usage unique, elle est conçue pour protéger la peau contre :

- Les projections de certains produits chimiques liquides (types 3, 4, 6)
- La contamination sous forme de particules radioactives ou non (type 5 + EN 1073-2:2002)
- Les agents infectieux présents dans les liquides, les aérosols ou les particules de poussière (EN14126:2004).
- L'accumulation de charges électrostatiques (EN 1149-5:2008).

Attention, une analyse de risque est nécessaire avant toute utilisation.

Les caractéristiques de la combinaison répondent aux normes :

ISO 13688 (2013)	Vêtements de protection 6 Exigences Générales
EN 14605+A1 (2009)	Vêtements de protection contre certains produits chimiques liquides Vêtement de type 3 : Vêtement étanches aux liquides Vêtement de type 4 : Vêtement étanches aux brouillards
EN 13982-1+A1 (2010)	Partie 1: Exigences de performance des vêtements de protection contre les produits chimiques offrant une protection au corps entier contre les particules solides transportées par l'air (vêtements de type 5)
EN 14126 (2004)	Exigences de performances et méthodes d'essai pour les vêtements de protection contre les agents infectieux
EN 13034+A1 (2009)	Exigences relatives aux vêtements de protection chimique offrant une protection limitée contre les produits chimiques liquides (Équipement de type 6 et Type PB [6])
EN 1073-2 (2002)	Vêtements de protection non ventilés contre la contamination radioactive sous forme de particules
EN 1149-5 (2008)	Vêtements de protection – Propriétés électrostatiques Partie 5 : Conception et performances du matériel

2 DESCRIPTIF DE LA COMBINAISON

2.1 Matériau de base

Le matériau constituant la combinaison est le complexe dénommé MC3 (1007943). Ce matériau procure une protection très efficace contre la pénétration et la perméation de nombreux produits chimiques liquides. Il est constitué d'un film barrière (Réf. 1007909) et d'un non-tissé anti-statique.

2.2 Joint de visage

La combinaison possède une capuche avec un joint néoprène pour s'adapter aux différents types de masques des appareils respiratoires isolant à circuit ouvert ou filtrant en assurant une parfaite étanchéité.



**Elasticité de la bande
permet un excellent
ajustement sur le masque**

2.3 Fermeture

La combinaison est équipée d'une fermeture à glissière horizontale passant au-dessus de la tête, allant d'un bras à l'autre et fermée par une bande adhésive.



2.4 Double manche

Les bras sont terminés par une double manche (manche et rabat de manche). La manche est libre et équipée d'un passe-pouce. Le rabat de manche est également équipé d'un passe-pouce cousu pour un parfait maintien avec le gant externe (non inclus dans la tenue) et afin d'éviter la pénétration de produit chimique par le haut du gant et la stagnation du produit entre le gant et le rabat. Le serrage des poignets est assuré par élastique.



2.5 Elastique de maintien

Un élastique de maintien est intégré au niveau de la taille.



2.6 Jambes

Les jambes sont terminées par un élastique de maintien pour tenir la jambe dans la chaussure (ou bottes). Afin de garantir la protection chimique, un rabat, équipé également d'un élastique de maintien, complète le vêtement. Des surbottes fabriquées dans le même matériau et équipées de semelles anti-dérapantes sont également disponibles sur demande.



3 INNOCUITE

L'ensemble des matériaux composant la combinaison sont conformes aux exigences générales des vêtements de protection (EN 13688:2013) et ne présentent pas de substances néfastes pour l'utilisateur.

4 TAILLE

Ce barème indique les tailles en fonction du tour de poitrine et de la taille du porteur (en cm).

Taille	S	M	L	XL	XXL
Tour de poitrine (en cm)	84-92	92-100	100-108	108-116	116-124
Stature (en cm)	158-166	166-174	174-182	182-190	190-198

5 CONDITIONNEMENT

Chaque combinaison est conditionnée individuellement dans un sachet transparent sous vide avec une notice d'information à l'intérieure. Une étiquette apposée sur le sachet précise la référence, la taille, le mois et l'année de fabrication et la date de péremption.

Ces emballages individuels seront contenus dans des cartons rigides comportant les mentions :

- MATISEC, détails du contenu (référence, quantités, tailles,...), date de fabrication, référence du marché et numéro du lot



 2, rue Blaise Pascal 33090 VAULX-MILIEU www.matisec.fr	
COMBINAISON COMAT TYPE CGN	
Taille: M	N° de lot:
Quantité: 10	Date de Fabrication: Mois/année
Référence: 1006731/221432	Date de péremption: Mois/année
N° de marché:	
N° de commande:	

6 UTILISATION

6.1 Précaution d'usage

Avant d'utiliser la combinaison, vous devez lire les instructions afin d'éviter toute utilisation ou manipulation inappropriée. Cet équipement ne doit pas être utilisé à des fins autres que celles décrites dans ces instructions.

Il incombe à l'utilisateur d'inspecter la combinaison avant l'habillage, de vérifier tous les composants, notamment que le matériau, les fermetures à glissière, les coutures, les interfaces, etc. sont en bon état de fonctionnement et n'ont pas été endommagés pendant les phases de transport et de stockage. L'absence d'inspection préalable complète et approfondie de la combinaison peut entraîner des blessures graves pour le porteur. Ne portez jamais de vêtements de protection qui n'ont pas été entièrement inspectés.

La combinaison COMAT doit obligatoirement être portée avec un équipement de protection respiratoire, des gants et des bottes, tous adaptés aux risques susceptibles d'être rencontrés.

L'utilisateur doit de plus :

- Avoir suivi une formation au port de la tenue COMAT
- Effectuer un entraînement régulier et approprié aux conditions réelles d'utilisation
- Être reconnu apte au port de la tenue COMAT et des autres EPI requis

6.2 Habillage

Pour revêtir le vêtement, les utilisateurs doivent respecter la procédure suivante (ordre des opérations) et se faire aider d'un **servant**.

1. Ouvrir la tenue.
2. Enfiler les jambes du pantalon.
3. Ajuster le bas de la tenue.
4. Remonter la tenue jusqu'à la taille.
5. Enfiler les bras et retrousser les manches.
6. Mettre le masque (voir notice d'utilisation du masque).
7. **Mise en place du joint de cagoule :**



Le servant passe les 2 mains dans le joint de cagoule et l'écarte.



Ajuster le joint par le bas en maintenant l'écartement sur le masque du porteur.



Positionner le joint sur le haut du masque, avant de vérifier son ajustement sur la totalité du masque.

- **Le joint doit reposer sur tout le pourtour de la jupe du masque.**
- **L'élasticité du joint permet l'adaptation à un grand nombre de types de masques.**

8. Enfiler les gants et les passes pouces.
9. Rabattre les sur-manches.
10. Fermer la fermeture à glissière.
11. Fermer le rabat en insistant sur les parties non planes.

Une bonne pratique d'habillage illustrée en fonction des options choisies est disponible sur demande.

Dans le cas de la protection chimique de Type 5 contre le risque des particules chimiques solides en suspension dans l'air (radioactives ou non) afin d'être conforme aux normes NF EN 13982-1 et NF EN 1073-2 (Classe 1), il est obligatoire de poser un ruban adhésif étanche (type tarlatane®) sur l'ensemble des jonctions (masque / Gants / Bottes) et rabat de la fermeture à glissière. La mise en place de la même bande sur ces jonctions est également recommandée pour les combinaisons de Type 3 contre les éclaboussures de certains produits chimiques liquides répondant à la norme EN 14605+A1. Pour les protections contre les risques chimiques de Type 4 et 6, la pose du ruban adhésif (type tarlatane®) n'est pas recommandée.

6.3 Limite d'utilisation

Cette combinaison ne résiste pas aux flammes et doit-être utilisée dans des conditions climatiques entre -10°C et +40°C.

Elle doit obligatoirement être portée avec un équipement de protection respiratoire, des gants et des bottes adaptées aux risques susceptibles d'être rencontrés.

7 STOCKAGE ET DUREE DE VIE

Les vêtements doivent être stockés à plat dans leur emballage d'origine, dans un local sec et aéré, à l'abri de la lumière et des poussières. Tout empilage sous une charge est à proscrire.

Le produit a une durée de vie de 15 ans s'il est conservé dans son emballage d'origine.

Ne pas réutiliser. Après toute utilisation, mettre le vêtement au rebut, après décontamination si nécessaire, conformément à la législation locale en vigueur.

8 PIECES DETACHEES (Rechange et entretien)

DÉSIGNATION	RÉFÉRENCE	TAILLES DISPONIBLES*
Sous-gants en coton (paire)	140062	Taille unique
Gant Kevlar® avec picots (protection mécanique)	190016	Taille unique
Gants chimiques MATCHIM (paire)	1008244	Taille unique
Sous-gants en soie (paire)	140061	Taille unique
Gants Toutravo (protection mécanique) (paire)	040018/Taille	T8; T9; T10
Bottes Hypalon grises (paire)	360087/Taille	38 à 50
Bottes Hypalon oranges (paire)	360088/Taille	38 à 50
Bottes Nitriles noires (paire)	360104/Taille	38 à 50
Sous-combinaison Hydrophobe	500914/Taille	T40 à T64
Sous-combinaison Filet	370144/Taille	T40 à T60
Kit de secours ceintures + masque Total 3	420881	-
Masque Total 3	418639	-
Gants Fluoroelastomère	360102/Taille	9 - 10
Gants Chloroprène	360099/Taille	8 à 11
Gants NRBC (inclus dans kit)	1006995	7 à 11
Gants Butyl Viton	360086/Taille	9 - 10
Gants Butyl	330002/Taille	8 à 11
Gants Néoprène	1008908/Taille	8 à 10
Gants Nitrile	1006906/Taille	8 à 11

*Besoins spécifiques, nous consulter.

9 NIVEAUX DE PERFORMANCE

Résultats des essais sur la tenue entière		
Méthode d'essai	Norme	Résultats
Type 3 : essai au jet	EN ISO 17491-3	Aucune pénétration
Type 4 : essai de pulvérisation forte	EN ISO 17491-4	Aucune pénétration
Type 5 : essai aérosol de particules solides	EN ISO 13982-1	L _{JMN} 82/90 : 23,58% L _S 8/10 : 13,13%
Type 6 : essai de pulvérisation légère	EN ISO 17491-4	Aucune pénétration
Contamination radioactive sous forme de particules	EN 1073-2	Classe 1

Résistance mécanique de la matière et des assemblages			
Méthode d'essai	Norme	Classe	Résultats
Résistance à l'abrasion + évaluation visuelle	EN 530 méthode 2	6	> 2000 cycles
Résistance à la fissuration par flexion + évaluation visuelle	ISO 7854 méthode B	4	15 000 cycles
Résistance au déchirement trapézoïdal (chaîne et trame)	EN ISO 9073-4	5	MD=101,28N & CD=141,66N
Résistance à la traction	EN ISO 13934-1	3	MD=162,86N & CD=242,94N
Résistance à la perforation	EN 863	2	22,8N
Résistance des coutures	EN ISO 13935-2	4	258,5N

Résistance de la matière à la pénétration/répulsion des liquides (conformément à la norme EN ISO 6530)				
Produit chimique	Répulsion		Pénétration	
	Classe	Indice	Classe	Indice
Acide sulfurique 30%	3	98,5%	3	0
Butanol	3	98%	3	0
O-xylène	3	97,5%	3	0
Hydroxide de Sodium 10%	3	99,5%	3	0

Résistance de la matière et des assemblages à la perméation des produits chimiques (Conformément à la norme EN-ISO 6529) (Taux de perméation de 1 µg/cm².min)					
Produit chimique	Classe	Temps de passage	Produit chimiques	Classe	Temps de passage
Acrylonitrile	6	> 480min	Acide sulfurique 96%	6	> 480min
Acétate d'éthyle	6	> 480min	Ammoniac (gaz)	6	> 480min
Méthanol	6	> 480min	Chlore (gaz)	6	> 480min
Cyclohexanone	6	> 480min	Chlorure d'hydrogène (gaz)	6	> 480min
Acrylate de butyle 99%	6	> 480min	Acétone	6	> 480min
Hexane 95%	6	> 480min	Acétonitrile	6	> 480min
Dichlorométhane	6	> 480min	Disulfure de carbone	6	> 480min
n-Heptane	6	> 480min	Tétrahydrofurane	6	> 480min
Toluène	6	> 480min	Acétate de butyl	6	> 480min
Hydroxyde de sodium 40%	6	> 480min	Diéthylamine	6	> 480min
Fluorure d'hydrogène	6	> 480min			

Résistance de la matière et des assemblages à la perméation des toxiques de guerre (Conformément au Finabel, méthode 0.7C (méthode qualitative). Conditions de test sur demande)	
Produit chimique liquide	Résultats
SARIN (GB)	> 24h
VX	> 24h
TABUN (GA)	> 24h
YPERITE (HD)	> 24h

Résistance du vêtement contre les agents infectieux (Conformément à la norme EN 14 126:2003)		
Méthode d'essais* de résistance à la pénétration	Norme	Classe
Liquides contaminés	ISO 22610 : 2006	6
Aérosols liquides contaminés	ISO/DIS 22611 : 2003	3
Particules solides contaminés	ISO/DIS 22612 : 2005	3
Sang et fluides corporels	ISO 16603 : 2004	6
Liquides contaminés sous pression hydrostatique	ISO16604 : 2004 Bactériophage PHI-X174	6

Propriétés électrostatiques		
Méthode de test	Norme	Résultat
Atténuation de la charge (EN 1149-3:2004-méthode de test 2)	EN 1149-5	t ₅₀ = 0,4s

10 MARQUAGE

Sur chaque combinaison est apposé un marquage au niveau de l'encolure comprenant tous les éléments exigés par le règlement EPI 2016/425 UE dont la taille, la référence, le numéro d'identification, etc.



2, rue Blaise Pascal
38090 VAULX-MILIEU
www.matisec.fr

COMAT

1006731/
NE PAS REUTILISER

Type 3-B / Type 4-B
EN14605+A1:2009
Type 5-B
EN ISO 13982-1+A1:2010
Type 6-B
EN13034+A1:2009
EN1073-2:2002
EN14126:2004
EN1149-5:2008

C € 0082

100-108



174-182

L








2683



Date de fabrication :
Date de péremption :
Lot n° :

ANNEXES

SGS

Certificate GB20/965116

MATISEC

36, Montée de la Ladiere, BP26,
38080 Saint Alban de Roche
France.

It is certified that the manufacturer's technical file and the PPE product detailed on
page 2 have been assessed and found to be in accordance with

Regulation (EU) 2016/425

Module B, EU type-examination

This certificate is valid from 17 January 2020 until 17 January 2025
Issue 1. Certified since 17 January 2020



Authorised by

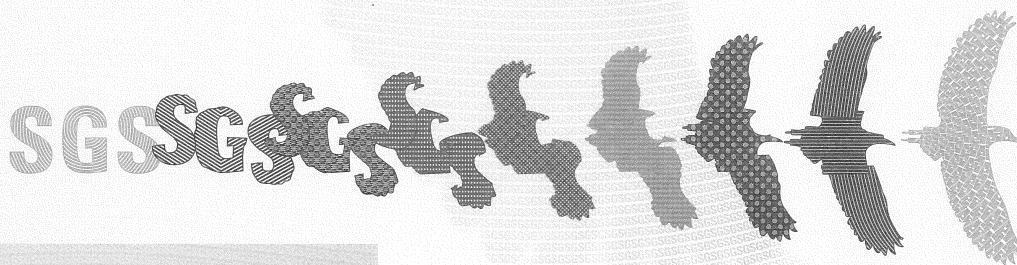


SGS United Kingdom Limited, Notified Body 0120

Unit 202B Worle Parkway, Weston-super-Mare, BS22 6WA UK
t +44 (0)1934 522917 f +44 (0)1934 522137 www.sgs.com

SGS CE 03 1210

Page 1 of 2





Certificate GB20/965116, continued

MATISEC

Regulation (EU) 2016/425

Module B, EU type-examination

Issue 1

PPE Product

MATISEC (logo) model COMAT/CGN, hooded coverall, manufactured using Polypropylene non-woven with barrier film with sewn & taped seams, a rear entry zip closure with a flap cover sealed with self-adhesive tape or velcro.

The coverall has optional elasticated cuffs or gloves and options of elasticated ankles or integral socks, which is available in five nominal sizes.

It is certified that the manufacturer's technical file and the above mentioned PPE have been assessed and found to meet the applicable Essential Health and Safety Requirements in Annex II of Regulation (EU) 2016/425 Personal Protective Equipment

The following have been applied:

EN 1073-2:2002 (Non-ventilated protective clothing against particulate radioactive contamination) for a performance classification of TIL Class 1;
EN 14605:2005 + A1:2009 (Protective clothing against liquid chemicals) for full body protection against liquid chemicals with liquid-tight (Type 3) & spray-tight (Type 4) connections;

EN ISO 13982-1:2004 + A1:2010 (Chemical protective clothing providing protection to the full body against airborne solid particulates (Type 5));

EN 13034:2005 + A1:2009 (Type 6: Limited life, full body chemical protective clothing offering limited protection against liquid chemicals);

EN 14126:2003 (Protective clothing against infective agents) for the performance classification: 3-B, 4-B, 5-B, 6-B;

EN 1149-5:2008 (Protective clothing - Electrostatic properties) for electrostatic dissipative protective clothing with a with a charge decay, half decay time, $t_{50} < 4$ s.

This certificate is issued on the strict condition that appropriate checks on manufactured PPE, as detailed in Article 19 (c) of the Regulation are implemented and maintained while the model is in production.

Certification is based on technical file reference: DTCER19002 index 4.

SGS Reference Number UK/CRS 239796

This certificate remains the property of SGS United Kingdom Ltd to whom it must be returned on request.

Page 2 of 2

		Déclaration de Conformité CE d'un Ensemble	
MATISEC Etablissement : 36 Montée de la Ladrière SAINT ALBAN DE ROCHE CS 56006 38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX			
Référence(s) Equipement(s)/ Reference of Equipment:		1006731/Variantes ⁽¹⁾ -Taille	
Désignation(s) Equipement(s)/ Type of Equipment :		TENUE COMAT-CGN	
Type d'attestation : Déclaration de conformité CE			
Ensemble Composé : NA			
Désignation	Modèle Type	Référence Type	Certificat Examen Type
<i>(1) Variante possible en codification numérique suivant 5 paramètres</i> Matissec certifie par la présente que l'ensemble neuf décrit ci-dessus, est conforme au directive et règlement, et normes listées ci-dessous : - Règlement EPI 2016/425 UE. - Directive EPI 89/686 CE - EN 14605 : 2005 +A1 2009, EN 1073-2 : 2002, EN ISO 13982-1 : 2004 +A1 : 2010, - EN 13034 : 2005 +A1 2009, EN 14126 : 2003 , EN 1149-5 : 2008 - est identique à l'EPI ayant fait l'objet de l'attestation CE de type délivrée par : SGS-N° GB-20/965116 (Notified Body N°0120) - est soumis à la procédure d'assurance qualité visée à l'article 11B de la directive européenne 89/686/CEE et Mod-D du règlement 2016/425 UE, sous le contrôle de : AQUAL Fait pour servir et valoir ce que de droit. Fait à Saint Alban de Roche, le 6 Mars 2020.			
Roland.TSCHOP Président Directeur Générale P.D.G 		Cachet 	

Déclaration établie par: D.HAMI

Fonction : Responsable Qualité Matissec

Service : Qualité

MATISEC 36 montée de la Ladrière Saint-Alban-de-Roche	CS 56006 38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX FRANCE	+33 4 74 28 30 33 +33 4 74 28 48 67	matissec@matisecc.fr www.matissec.fr
---	--	--	---

ANNEXE 2 - RAPPORTS D'ESSAIS TENUES COMAT



Test Report No. PPE 257516(1)/18

Date: 17 September 2018

Page 1 of 3

**MATISEC
MATERIELS INDUSTRIELS DE SECURITE
36 MONTEE DE LA LADRIERE
SAINT ALBAN DE ROCHE
38080
FRANCE**



Attention: Benoit Boutillier

The following sample was submitted and identified by the client as:

<u>Sample Description:</u>	Sample of Orange Laminated fabric, Product Ref. 1007943/MC3
<u>Details of Sample:</u>	Film of 14 Layers Composed by PE PA, Evoh Laminated with Non-Woven PP Fabric, 190 g/m ² ±10% / 500µm±10%
<u>Date Sample(s) Received:</u>	1 st August 2018
<u>Testing Period:</u>	Tested between 01/08/2018 and 13/09/2018
<u>Test(s) Requested:</u>	EN 14325: Protective Clothing Against Chemicals Clauses 4.4 Abrasion Resistance, 4.5 Flex Cracking Resistance, 4.7 Trapezoidal Tear, 4.9 Tensile Strength, 4.10 Puncture Resistance, 5.5 Seam Strength
<u>Test Results:</u>	Detailed in Appendix A

Signed for and on behalf of
SGS United Kingdom Ltd

Chris Walker B.Sc. (Hons)
Technical Manager

This document is issued by the company in accordance with the applicable SGS conditions of service available on request and accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>.

Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law."

Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested and such sample(s) are retained for 30 days only. This document cannot be reproduced except in full, without prior approval of the Company.

Tests denoted with an * in this test report have been subcontracted to another ISO 17025 Accredited Laboratory.

Opinions and interpretations expressed herein are outside the scope of UKAS Accreditation.

SGS United Kingdom Ltd

Units 41 & 43, The Listerhills Park of Science and Commerce, Campus Road, Bradford BD7 1HR
Tel +44 (0)1274 303080 Fax +44 (0)1274 303098

Registered in England No. 1193985 Rossmore Business Park, Ellesmere Port, Cheshire CH65 3EN www.sgs.com

Member of SGS Group (SA Group)

Appendix A: Test Results

BS EN 14325:2004 Protective clothing against chemicals

Test Methods and performance classification of chemical protective clothing materials, seams, joins and assemblages.

Section 4: Performance classification of materials.

Sample for testing in accordance with EN 14325:2004 were conditioned in standard atmosphere 20±2°C and 65±4% Relative Humidity for at least 24 hours prior to testing.

Clause	Test Method	Result	Class
4.4	Abrasion Resistance EN 530 Method 2 00 Paper 9 kpa (Visual method)	1) >2000 cycles 2) >2000 cycles 3) >2000 cycles 4) >2000 cycles	6
4.5	Flex cracking resistance ISO 7854 Method B Sample 1 to 3 MD Sample 4 to 6 CD	1) 40,000 2) 100,000 3) 40,000 4) 15,000 5) 100,000 6) 40,000	4
4.7	Trapezoidal tear resistance ISO 9073-4	MD= 101.28N CD= 141.66N	5
4.9	Tensile Strength ISO 13934-1	MD= 162.86N CD= 242.94N	3
4.10	Puncture Resistance EN863: 1996	23.1 20.7 20.6 26.7 Mean= 22.8N	2

End of Page

This document is issued by the company in accordance with the applicable SGS conditions of service available on request and accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>.

Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law."

Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested and such sample(s) are retained for 30 days only. This document cannot be reproduced except in full, without prior approval of the Company.

Tests denoted with an * in this test report have been subcontracted to another ISO 17025 Accredited Laboratory.

Opinions and interpretations expressed herein are outside the scope of UKAS Accreditation.

SGS United Kingdom Ltd

Units 41 & 43, The Listerhills Park of Science and Commerce, Campus Road, Bradford BD7 1HR

Tel +44 (0)1274 303080 Fax +44 (0)1274 303098

Registered in England No. 1193985 Rossmore Business Park, Ellesmere Port, Cheshire CH65 3EN www.sgs.com

Member of SGS Group (SA Group)

Section 5: Performance requirements for seams joins and assemblages

Sample for testing in accordance with EN 14325:2004 were conditioned in standard atmosphere 20±2°C and 65±4% Relative Humidity for at least 24 hours prior to testing.

Clause	Test Method	Result	Mode of Failure	Class
5.5	Seam Strength	ISO 13935-2		
		<u>Straight Seam</u>		
		1. 258.5N	Fabric tear at seam	
		2. 296.1N	Fabric tear at seam	
		3. 276.2N	Fabric tear at seam	
		4. 280.7N	Fabric tear at seam	
		<u>Cross Seam</u>		
		1. 339.0 N	Fabric tear	
		2. 360.9 N	Fabric tear	
		3. 397.0 N	Fabric tear	
		<u>T-Type Seam</u>		
		1. 288.3N	Fabric tear at seam	
		2. 289.8N	Fabric tear	
		3. 439.9N	Fabric tear at seam	

*** End of Report***

This document is issued by the company in accordance with the applicable SGS conditions of service available on request and accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>.

Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law."

Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested and such sample(s) are retained for 30 days only. This document cannot be reproduced except in full, without prior approval of the Company.

Tests denoted with an * in this test report have been subcontracted to another ISO 17025 Accredited Laboratory.

Opinions and interpretations expressed herein are outside the scope of UKAS Accreditation.

SGS United Kingdom Ltd

Units 41 & 43, The Listerhills Park of Science and Commerce, Campus Road, Bradford BD7 1HR
 Tel +44 (0)1274 303080 Fax +44 (0)1274 303098
 Registered in England No. 1193985 Rossmore Business Park, Ellesmere Port, Cheshire CH65 3EN www.sgs.com
 Member of SGS Group (SA Group)



Ecully, le 26/03/2019

MATISEC ETS
Mr BOUTILLIER
36 Montée de la Ladrrière
Saint Alban de Roche
38081 L'ISLE D'ABEAU CEDEX
FRANCE

Nos références : DL190318-009

RAPPORT D'ESSAI N° 19-00903 E1 - V1

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale

OBJET DE LA DEMANDE

Réf. Client : film 1007909 : Film étanche aux gaz 115 µm vert

Date de demande : 18/03/2019

Commande client : BON DE COMMANDE N° F19-00661

Echantillons reçus le : 25/03/2019

Objet :

N° CE/CL : CE 168

N° CQ :

REFERENCE(S) ECHANTILLON(S)

19-00903-001 : film 1007909 : Film étanche aux gaz 115 µm vert

Ce rapport a été validé électroniquement conformément aux exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17025

Siège Social : 14 rue des Reculettes - 75013 PARIS • Tél : +33 (0)1 44 08 19 00 • Fax : +33 (0)1 44 08 19 39 • www.ifth.org
SIRET 433 430 832 00108 - NAF 7219Z - TVA : FR 39 433430832 - CENTRE TECHNIQUE INDUSTRIEL (LOI DU 22 JUILLET 1948 - ARRETE DU 14 AVRIL 2000)

DETAILS DES RESULTATS

19-00903-001

film 1007909 : Film étanche aux gaz 115 µm vert

**Essai d'inflammabilité des équipements de protection respiratoire
EN 13274-4 méthode 3 (2001)**

Essai effectué sous couvert de l'accréditation COFRAC

CONDITIONS OPERATOIRES

Température ambiante : 25 °C

Température de la flamme : 782 °C

Site de réalisation de l'essai : Ecully

Date de l'essai : 26/03/2019

RESULTATS

Eprouvette 1

Sens testé

Inflammation supérieure à 5 s

Fusion du matériau

Présence de gouttes

Sens machine

Non

Non

Non

Eprouvette 2

Sens testé

Inflammation supérieure à 5 s

Fusion du matériau

Présence de gouttes

Sens machine

Non

Non

Non

Eprouvette 3

Sens testé

Inflammation supérieure à 5 s

Fusion du matériau

Présence de gouttes

Sens machine

Non

Non

Non

Eprouvette 4

Sens testé

Inflammation supérieure à 5 s

Fusion du matériau

Présence de gouttes

Sens travers

Non

Non

Non

Eprouvette 5

Sens testé

Inflammation supérieure à 5 s

Fusion du matériau

Présence de gouttes

Sens travers

Non

Non

Non

Eprouvette 6

Sens testé

Inflammation supérieure à 5 s

Fusion du matériau

Présence de gouttes

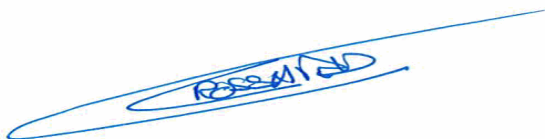
Sens travers

Non

Non

Non

Cedric ROSSARD
Responsable laboratoire



I.F.T.H. service clientèle
Avenue Guy de Collongue - 69134 ECULLY CEDEX
FRANCE
SIRET 433 430 832 00017

cofrac
Portée disponible sur :
www.cofrac.fr
Accréditations N°:
Ecully 1-0101
Saint-Priest-en-Jarez 1-5688
ESSAIS

Nombre de pages : 3 Annexes : 0

Lors de la traduction en langue étrangère des rapports d'essais, rapports d'interprétations, commentaires, avis ou observations, seule la version en langue française fait foi.
« Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Les conformités ne sont données que pour les résultats associés à une spécification. Les résultats de ce rapport ne sont valables que pour les échantillons soumis à essai à l'IFTH. »

* Fin du rapport *

Page 3 sur 3

Matisec
Attn. Mr. B. Boutillier
P.O. Box 26
38080 St. Alban De Roche
France

Lange Kleiweg 137
P.O. Box 83
2280 AB Rijswijk
The Netherlands

www.proqares.com

T +31 88 77 66 900
F +31 88 77 66 999
info@proqares.com

Date 30-4-2019
Page 1 of 7

Subject: additional tests in F10-00245
Your reference: F10-00245
Contact person: W.E.M. Boomaars

Ref.no.: 69175
Doc.no: 68979

Dear Mr. Boutillier,

At the request of Matisec (your reference F10-00245) ProQares performed permeation tests with industrial chemicals on protective materials. The tests were performed according to EN 943-2:2015. The details of the received samples are presented in Table 1 and all test results, including the observations directly after testing (wet) and after drying (dry), are presented in Table 2 to 7 and Figure 1 to 3. The detailed description of the test procedures is presented in the Annex. Note that the test results are only applicable to the tested materials, mentioned in Table 1. The tests were performed between 14-02-2019 and 26-04-2019.

Table 1: Received samples

Sample code ProQares	Description by customer	Received
19PQ0352	Seamed junction of Orange Laminated fabric, Product Ref: 1007943/MC3	14-02-2019

Table 2: Permeation test with Acrylonitrile (99%), $T = 22.8^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m^2)	Breakthrough time (min)		Detection limit ($\mu\text{g/cm}^2/\text{min}$)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.53	0.61	1.68	0.94	279	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.49	0.55	2.13	1.06	287	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.51	0.51	1.71	0.91	278	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.97	281				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 $\mu\text{g/cm}^2/\text{min}$

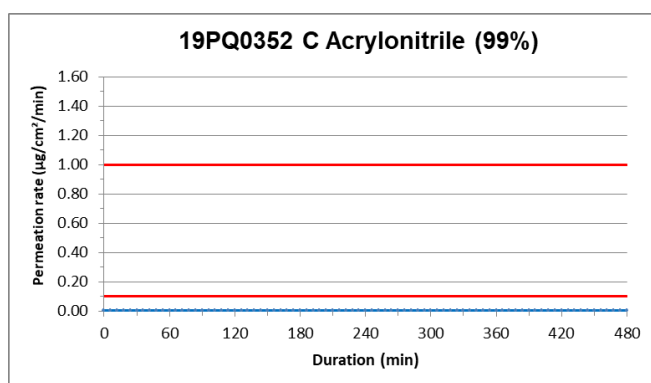
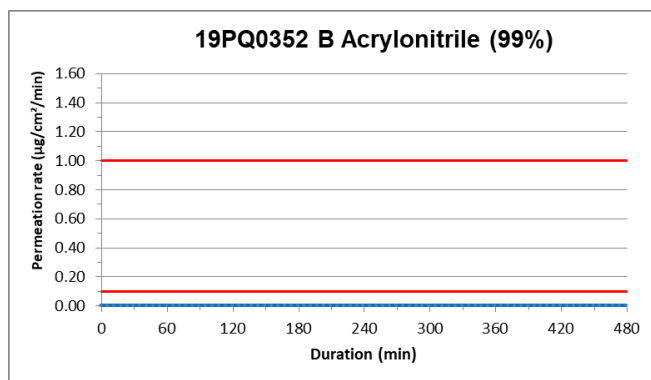
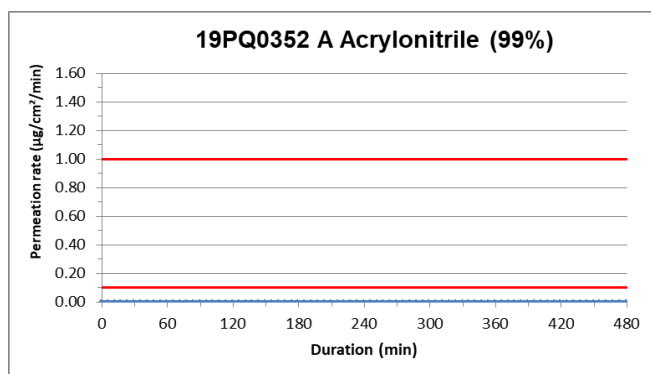


Figure 1 A, B and C Results Acrylonitrile

Table 3: Permeation test with **Cyclohexanone (99%)**, $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.51	0.55	1.79	0.95	279	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.59	0.54	1.62	0.92	279	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.57	0.53	1.75	0.95	286	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.94	281				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

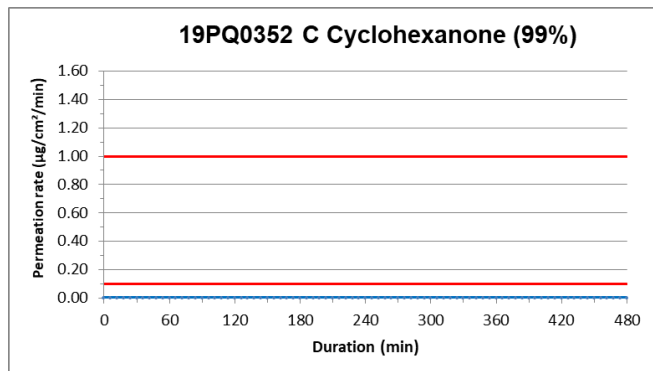
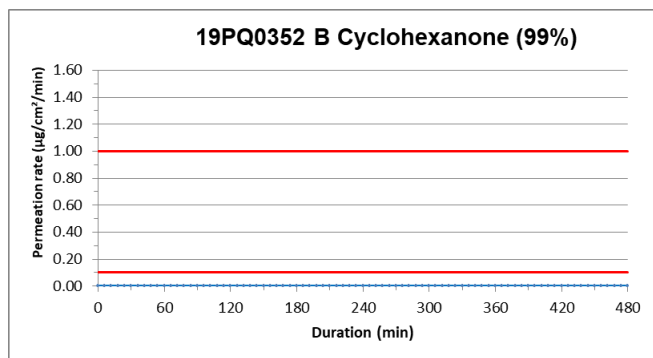
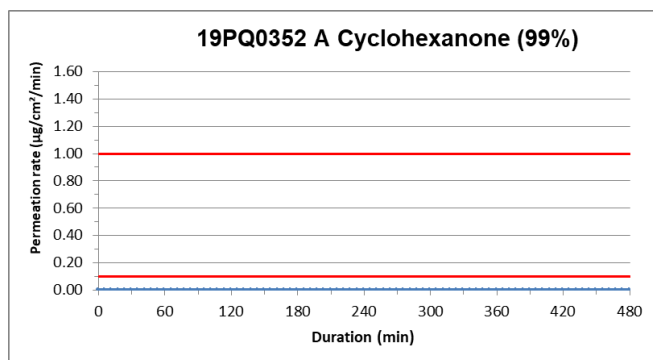


Figure 2 A, B and C Results Cyclohexanone

Table 4: Permeation test with **Hydrogen chloride (g)**, $T = 22.9\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.51	0.51	1.61	0.88	249	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.54	0.57	1.78	0.96	263	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.62	0.57	1.93	1.04	266	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.96	259				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

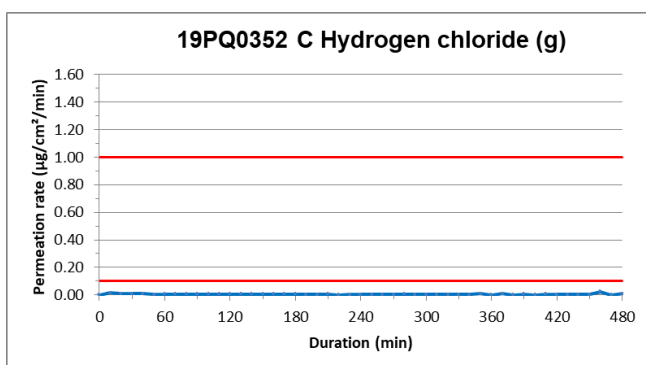
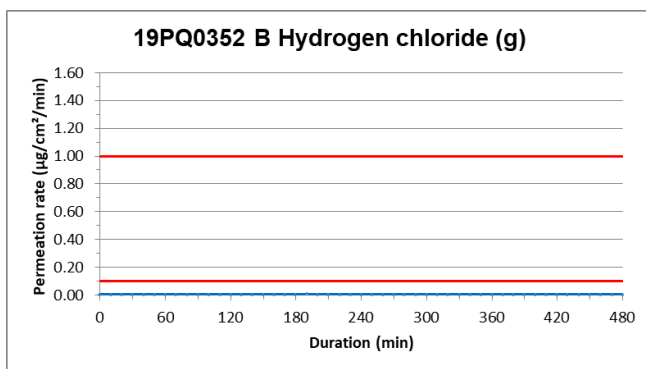
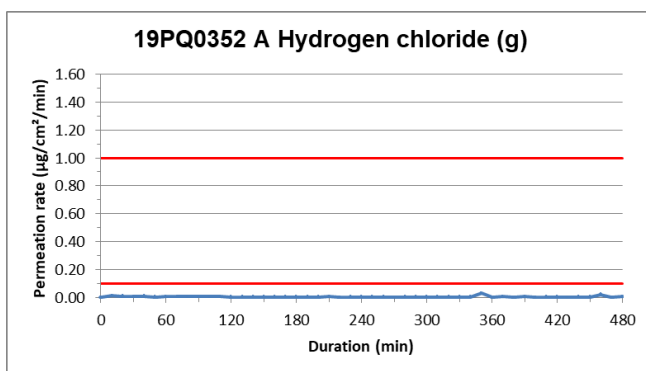


Figure 3 A, B and C Results Hydrogen chloride (g)

Table 5: Breakthrough time at detection rate and permeation rate

Sample code	Chemical	%	Cas nr.	Breakthrough time at minimum detection rate (min)	Permeation rate at 480 min ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$)
19PQ0352A	Acrylonitrile	99	107-13-1	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Acrylonitrile	99	107-13-1	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Acrylonitrile	99	107-13-1	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Cyclohexanone	99	108-94-1	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Cyclohexanone	99	108-94-1	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Cyclohexanone	99	108-94-1	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Hydrogen chloride	g	7647-01-0	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Hydrogen chloride	g	7647-01-0	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Hydrogen chloride	g	7647-01-0	> 480	< 0.05

Table 6: Average time to reach 20, 75 and 150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ including classification according to EN 14325:2018

Sample code	Chemical	%	Classification of permeation resistance according to cumulative permeation					
			20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$		75 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$		150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	
			Time (min)	Class	Time (min)	Class	Time (min)	Class
19PQ0352A	Acrylonitrile	99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Acrylonitrile	99						
19PQ0352C	Acrylonitrile	99						
19PQ0352A	Cyclohexanone	99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Cyclohexanone	99						
19PQ0352C	Cyclohexanone	99						
19PQ0352A	Hydrogen chloride	g	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Hydrogen chloride	g						
19PQ0352C	Hydrogen chloride	g						

Table 7: Cumulative permeation at equal intervals

Sample code	Chemical	%	Cumulative permeation ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)				
			Time interval (min)				
			0-120	120-240	240-360	360-480	0-480
19PQ0352A	Acrylonitrile	99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Acrylonitrile	99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Acrylonitrile	99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Cyclohexanone	99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Cyclohexanone	99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Cyclohexanone	99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Hydrogen chloride	g	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Hydrogen chloride	g	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Hydrogen chloride	g	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24

We trust all things are clear to you. In case of any questions, please do not hesitate to contact us.

Kind regards,



W.E.M. Boomaars
Author

Direct dialling: +31 88 7766908
Direct fax: +31 88 7766999
Email: wendy.boomaars@proqares.com



Mr. C. Jansen
Managing director

ANNEX 1 DESCRIPTION OF TEST METHODS

Quantitative permeation test with industrial chemicals according to EN 943-2:2015

Acrylonitrile, Cyclohexanone

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	19.6
Closed/Open loop system		Open
Collection medium		Nitrogen
Homogenisation		> 5 cell volume changes per minute
Method of detection		GC/FID
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	6
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	25*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The industrial chemical permeating through the material is collected and analyzed with GC/FID.

* Breakthrough times less than 10 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.

Hydrogen chloride

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	30.7
Closed/Open loop system		Closed
Collection medium		H ₂ O
Homogenisation		Stirring during experiment
Method of detection		Conductivity
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	1
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	25*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The chemical permeating through the material is collected and analyzed with conductivity.

* Breakthrough times less than 10 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.



Matisec
Attn. Mr.B. Boutillier
P.O. Box 26
38080 St. Alban De Roche
France

Lange Kleiweg 137
P.O. Box 83
2280 AB Rijswijk
The Netherlands

www.proqares.com

T +31 88 77 66 900
F +31 88 77 66 999
info@proqares.com

Date 8-5-2019

Page 1 of 20

Subject: Seam material acc to EN 943-2
Your reference: F19-00245
Contact person: W.E.M. Boomaars

Ref.no.: 68385

Doc.no: 69412

Dear Mr. Boutillier,

At the request of Matisec (your reference F19-00245) ProQares performed permeation tests with industrial chemicals on protective materials. The tests were performed according to EN 943-2:2015. The details of the received samples are presented in Table 1 and all test results, including the observations directly after testing (wet) and after drying (dry), are presented in Table 2 to 17 and Figure 1 to 13. The detailed description of the test procedures is presented in the Annex. Note that the test results are only applicable to the tested materials, mentioned in Table 1. The tests were performed between 14-02-2019 and 06-05-2019.

Table 1: Received samples

Sample code ProQares	Description by customer	Received
19PQ0352	Seamed junction of Orange Laminated fabric, Product Ref: 1007943/MC3	14-02-2019

Table 2: Permeation test with **Acetone (> 99%)**, $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.58	0.54	1.51	0.88	288	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.54	0.55	1.59	0.89	294	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.54	0.51	1.63	0.89	282	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.89	288				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

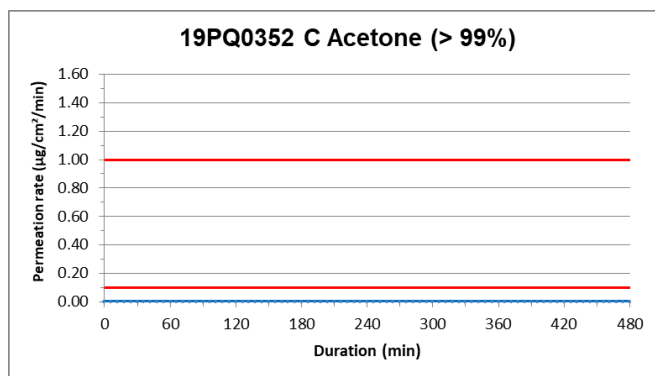
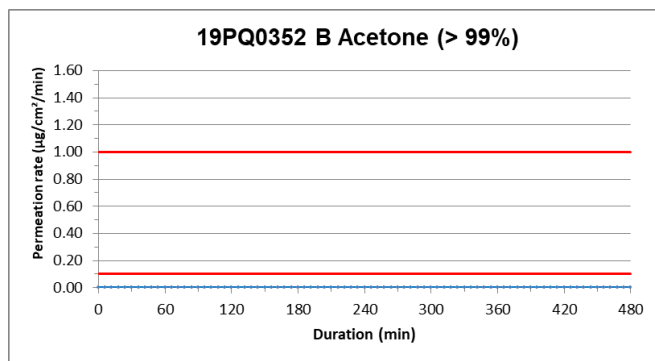
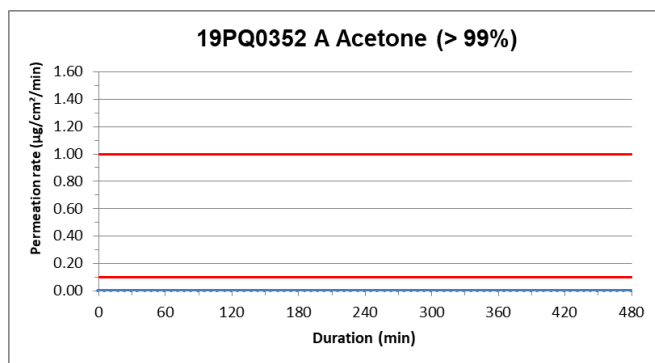


Figure 1 A, B and C Results Acetone

Table 3: Permeation test with Acetonitrile (> 99%), $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.51	0.53	1.60	0.88	298	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.49	0.56	1.59	0.88	286	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.53	0.56	1.54	0.88	291	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.88	292				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

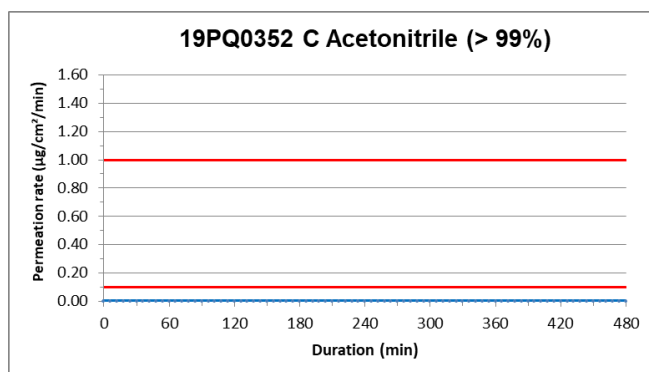
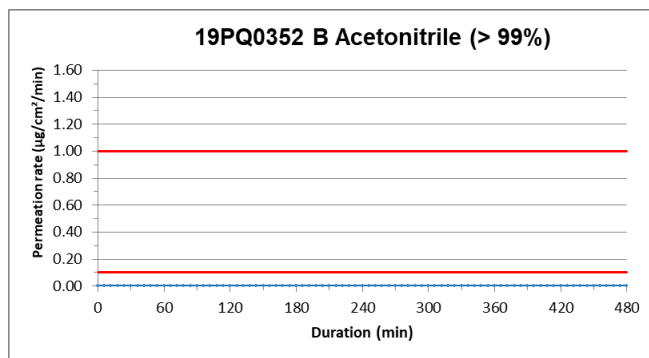
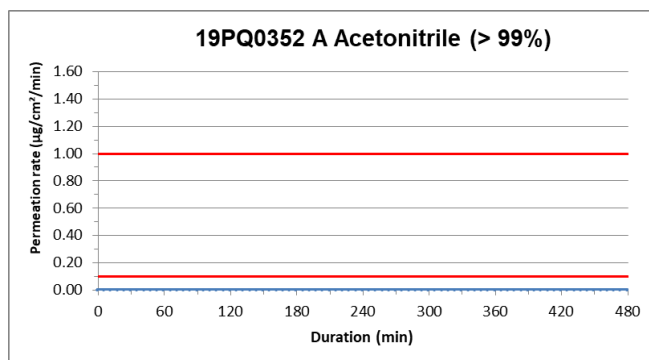


Figure 2 A, B and C Results Acetonitrile

Table 4: Permeation test with **Butyl acrylate (> 99%)**, $T = 23.3\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.55	0.51	1.57	0.88	287	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.50	0.57	1.66	0.91	318	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.54	0.56	1.57	0.89	284	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.89	296				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

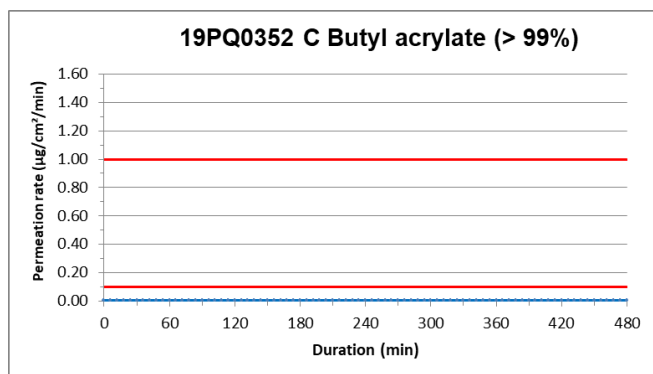
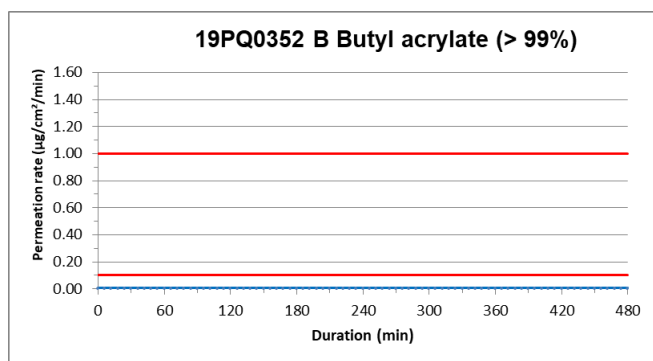
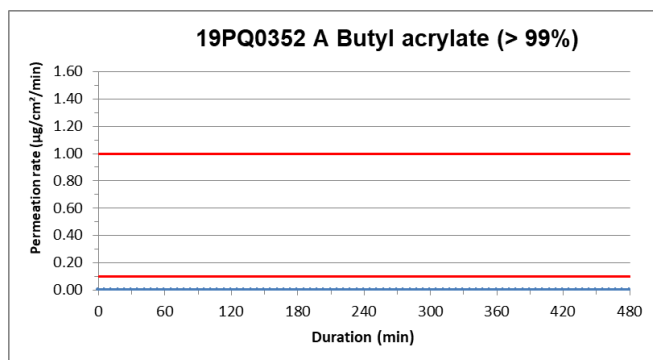


Figure 3 A, B and C Results Butyl acrylate

Table 5: Permeation test with *Dichloromethane* (> 99%), $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.53	0.45	1.57	0.85	278	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.48	0.51	1.42	0.80	279	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.52	0.50	1.45	0.83	282	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.83	280				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

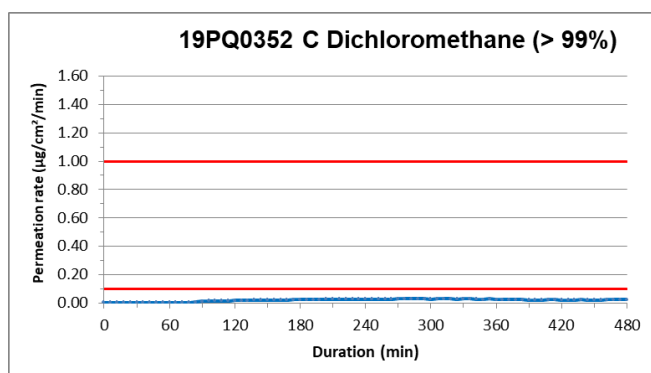
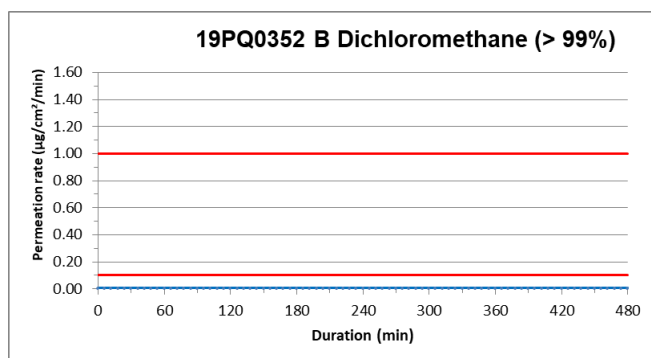
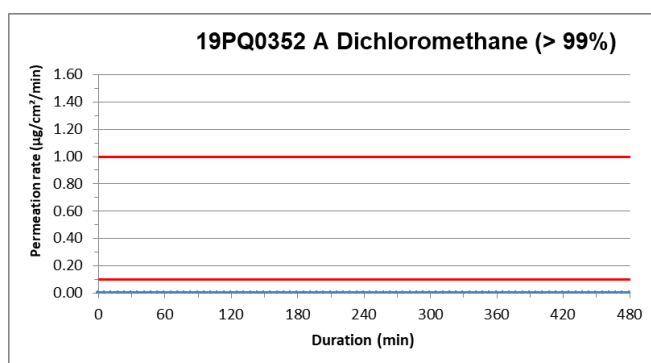


Figure 4 A, B and C Results Dichloromethane

Table 6: Permeation test with **Ethyl acetate (> 99%)**, $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.49	0.49	1.47	0.82	272	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.50	0.54	1.68	0.90	329	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.49	0.51	1.53	0.85	272	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.86	291				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

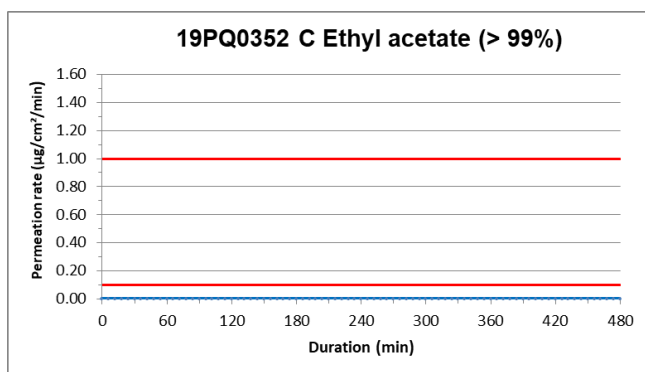
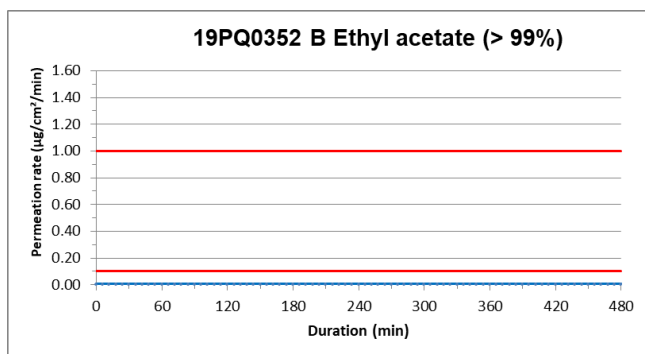
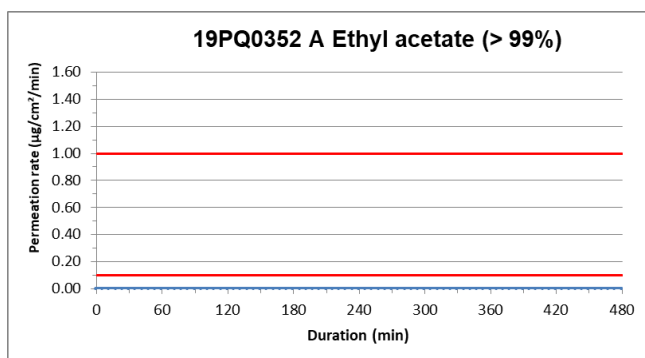


Figure 5 A, B and C Results Ethyl acetate

Table 7: Permeation test with **Heptane (> 99%)**, $T = 23.1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.51	0.47	1.54	0.84	278	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.47	0.51	1.74	0.91	331	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.52	0.49	1.72	0.91	322	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.89	310				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

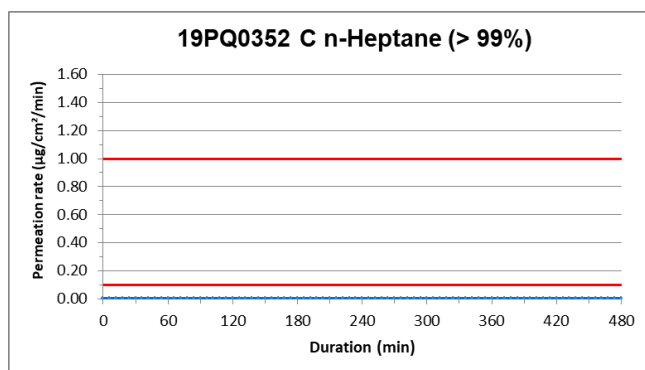
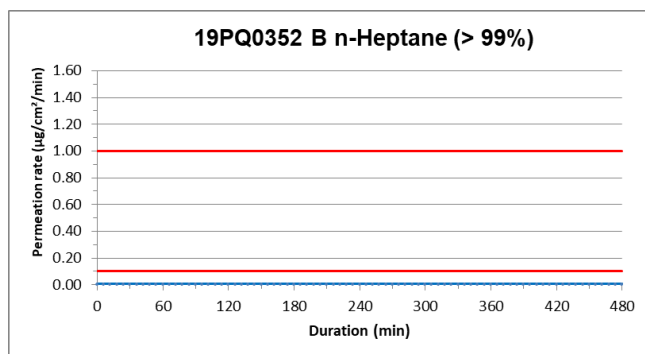
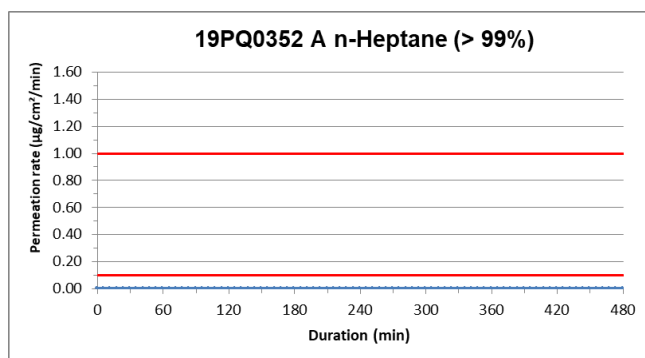


Figure 6 A, B and C Results Hexane

Table 8: Permeation test with **Hexane (95%)**, $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.50	0.53	1.67	0.90	294	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.49	0.44	1.58	0.84	295	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.51	0.54	1.67	0.91	283	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.88	290				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

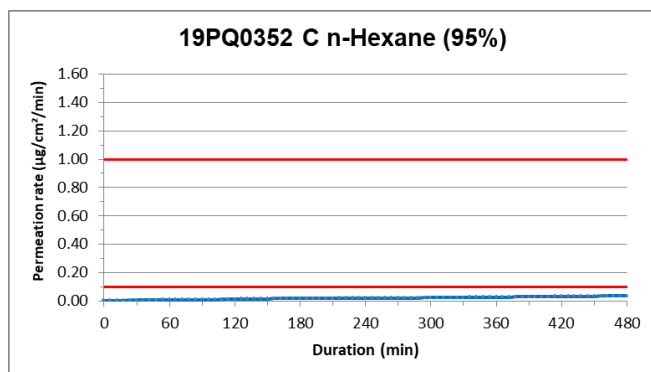
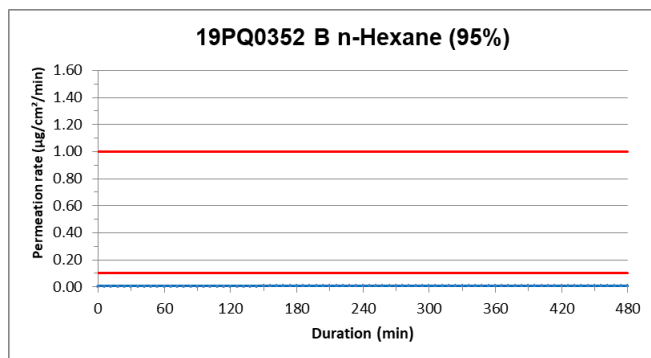
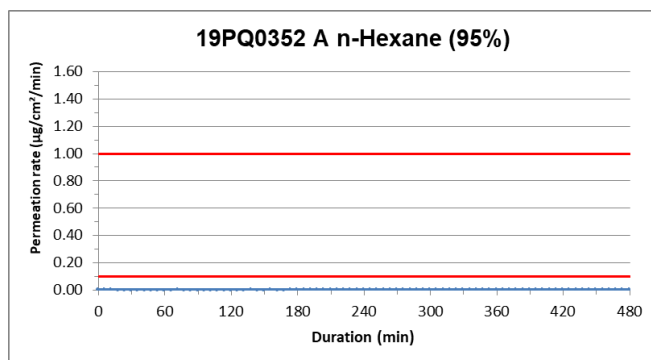


Figure 7 A, B and C Results Hexane

Table 9: Permeation test with **Methanol (> 99%)**, $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m^2)	Breakthrough time (min)		Detection limit ($\mu\text{g/cm}^2/\text{min}$)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.51	0.51	1.53	0.85	277	408	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.47	0.52	1.54	0.84	281	466	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.52	0.48	1.52	0.84	280	422	> 480	0.05	None
Total average				0.84	279				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 $\mu\text{g/cm}^2/\text{min}$

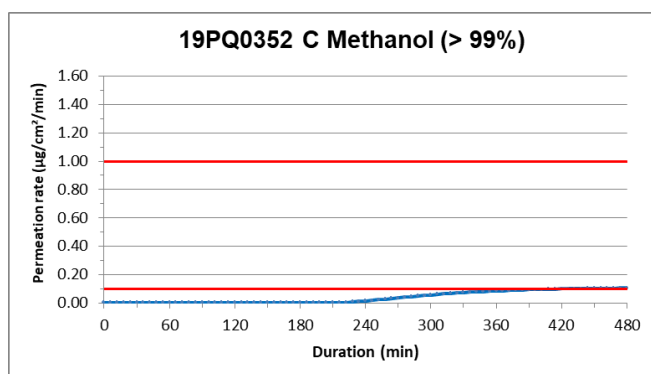
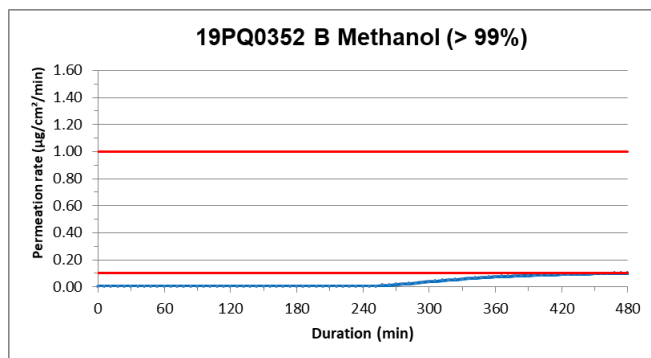
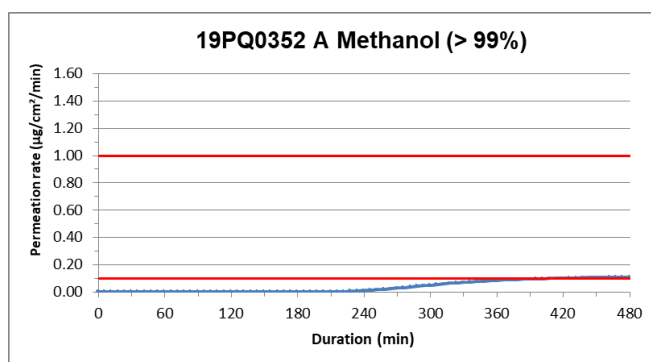


Figure 8 A, B and C Results Methanol

Table 10: Permeation test with **Sodium hydroxide (40%)**, $T = 23.0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.48	0.51	1.63	0.87	249	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.51	0.51	1.56	0.86	278	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.48	0.49	1.57	0.85	255	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.86	261				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

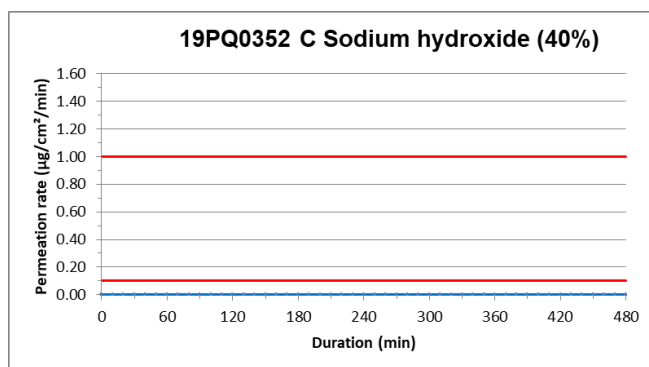
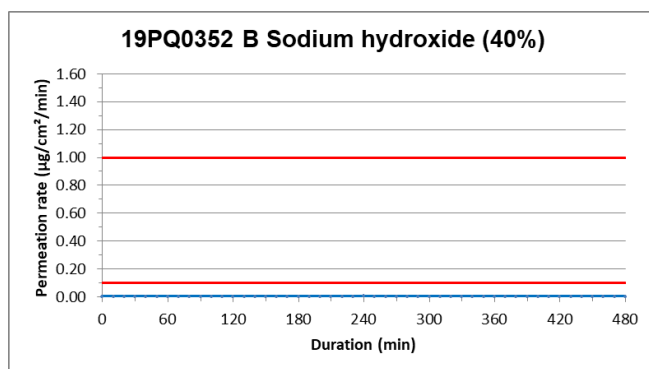
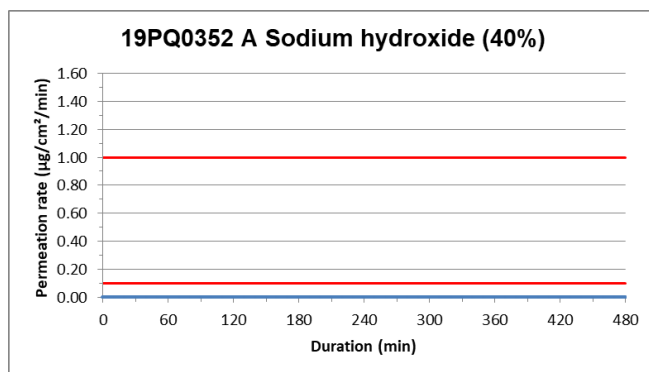


Figure 9 A, B and C Results Sodium hydroxide

Table 11: Permeation test with **Sulphuric acid (96%)**, $T = 23.0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.49	0.48	1.37	0.78	245	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.50	0.52	1.34	0.79	254	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.52	0.47	1.62	0.87	253	> 480	> 480	0.05	None
Total average				0.81	251				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

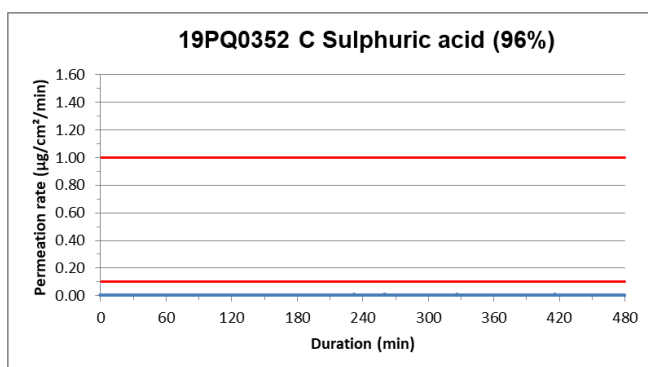
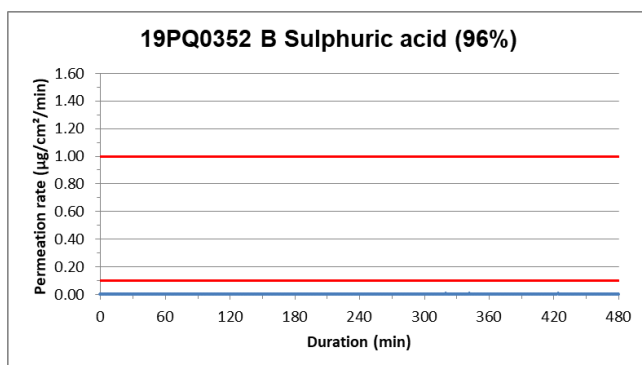
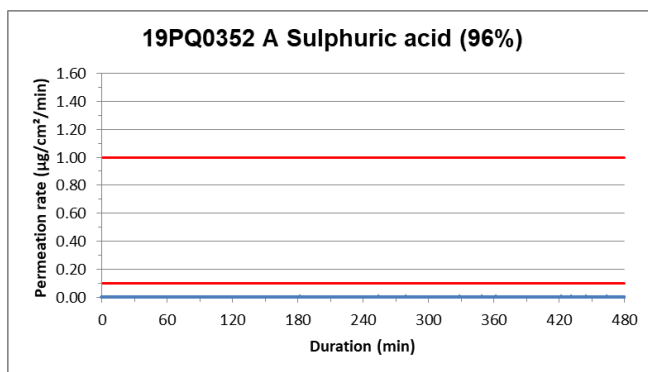


Figure 10 A, B and C Results Sulphuric acid

Table 12: Permeation test with **Toluene (> 99%)**, $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.59	0.52	1.55	0.89	295	338	>480	0.05	None
19PQ0352B	0.57	0.58	1.52	0.89	300	80	>480	0.05	None
19PQ0352C	0.52	0.53	1.55	0.87	302	51	>480	0.05	None
Total average				0.88	299				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

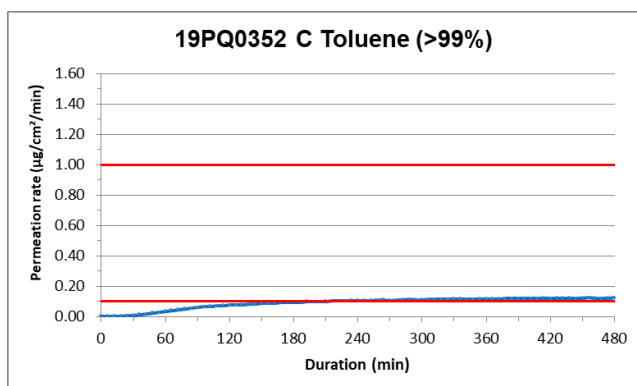
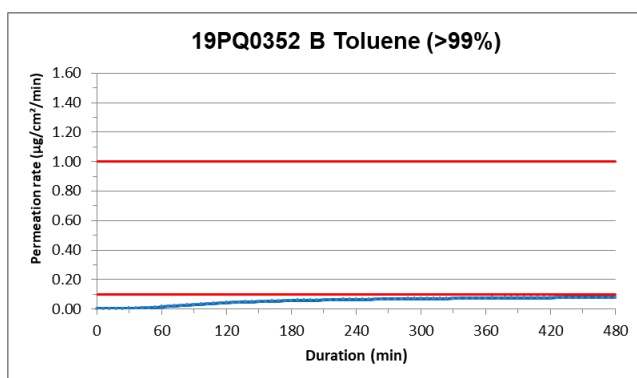
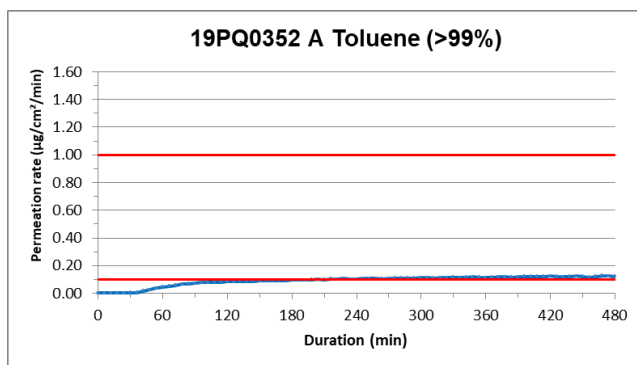


Figure 11 A, B and C Results Toluene

Table 13: Permeation test with Ammonia (g), $T = 23.0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.52	0.54	1.43	0.83	255	37	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.55	0.51	1.49	0.85	251	39	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.53	0.49	1.44	0.82	251	44	> 480	0.05	None
Total average				0.83	252				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

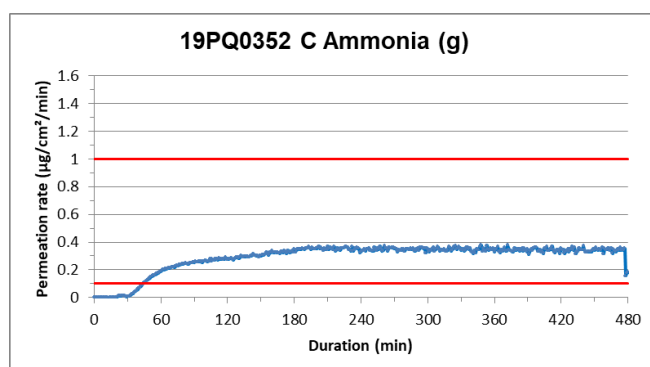
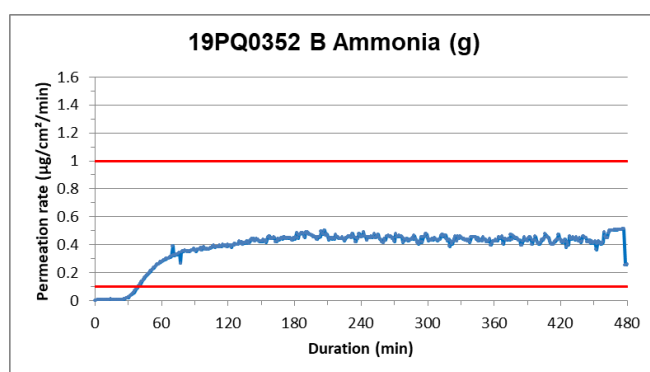
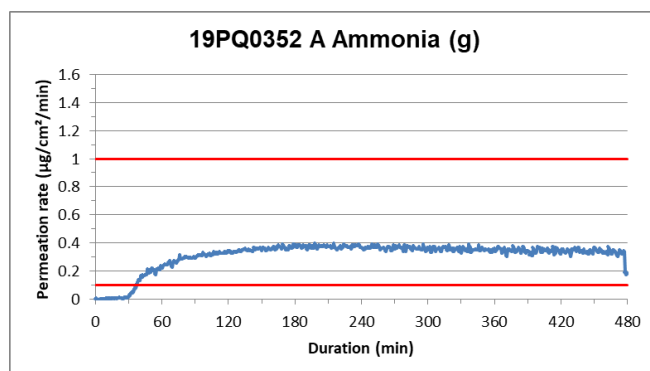


Figure 12 A, B and C Results Ammonia

Table 14: Permeation test with **Chlorine (g)**, $T = 22.9\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
19PQ0352A	0.56	0.68	1.82	1.02	324	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352B	0.54	0.57	2.05	1.05	330	> 480	> 480	0.05	None
19PQ0352C	0.62	0.78	1.70	1.04	319	> 480	> 480	0.05	None
Total average				1.03	324				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

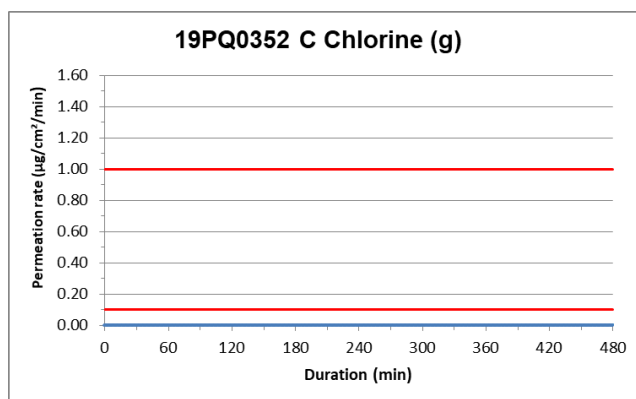
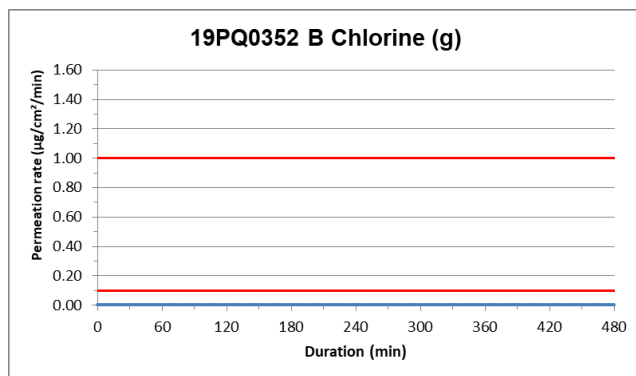
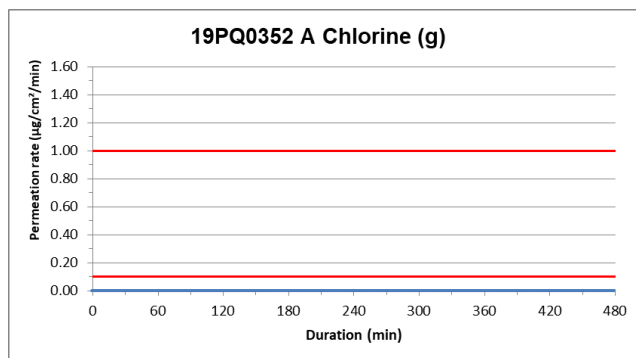


Figure 13 A, B and C Results Chlorine

Table 15: Breakthrough time at detection rate and permeation rate

Sample code	Chemical	%	Cas nr.	Breakthrough time at minimum detection rate (min)	Permeation rate at 480 min ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$)
19PQ0352A	Acetone	> 99	67-64-1	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Acetone	> 99	67-64-1	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Acetone	> 99	67-64-1	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Acetonitrile	> 99	75-05-8	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Acetonitrile	> 99	75-05-8	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Acetonitrile	> 99	75-05-8	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Butyl acrylate	> 99	141-32-2	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Butyl acrylate	> 99	141-32-2	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Butyl acrylate	> 99	141-32-2	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Dichloromethane	> 99	75-09-2	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Dichloromethane	> 99	75-09-2	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Dichloromethane	> 99	75-09-2	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Ethyl acetate	> 99	141-78-6	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Ethyl acetate	> 99	141-78-6	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Ethyl acetate	> 99	141-78-6	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Heptane	> 99	142-82-5	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Heptane	> 99	142-82-5	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Heptane	> 99	142-82-5	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Hexane	95	110-54-3	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Hexane	95	110-54-3	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Hexane	95	110-54-3	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Methanol	> 99	67-56-1	297	0.11
19PQ0352B	Methanol	> 99	67-56-1	317	0.10
19PQ0352C	Methanol	> 99	67-56-1	288	0.11
19PQ0352A	Sodium hydroxide	40	1310-73-2	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Sodium hydroxide	40	1310-73-2	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Sodium hydroxide	40	1310-73-2	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Sulphuric acid	96	7664-93-9	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Sulphuric acid	96	7664-93-9	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Sulphuric acid	96	7664-93-9	> 480	< 0.05
19PQ0352A	Toluene	> 99	108-88-3	64	0.12
19PQ0352B	Toluene	> 99	108-88-3	146	0.08
19PQ0352C	Toluene	> 99	108-88-3	78	0.12
19PQ0352A	Ammonia	g	7664-41-7	34	< 0.05
19PQ0352B	Ammonia	g	7664-41-7	34	< 0.05
19PQ0352C	Ammonia	g	7664-41-7	38	< 0.05
19PQ0352A	Chlorine	g	7782-50-5	> 480	< 0.05
19PQ0352B	Chlorine	g	7782-50-5	> 480	< 0.05
19PQ0352C	Chlorine	g	7782-50-5	> 480	< 0.05

Table 16: Average time to reach 20, 75 and 150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ including classification according to EN 14325:2018

Sample code	Chemical		Classification of permeation resistance according to cumulative permeation					
			20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$		75 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$		150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	
			Time (min)	Class	Time (min)	Class	Time (min)	Class
19PQ0352A	Acetone	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Acetone	> 99						
19PQ0352C	Acetone	> 99						
19PQ0352A	Acetonitrile	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Acetonitrile	> 99						
19PQ0352C	Acetonitrile	> 99						
19PQ0352A	Butyl acrylate	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Butyl acrylate	> 99						
19PQ0352C	Butyl acrylate	> 99						
19PQ0352A	Dichloromethane	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Dichloromethane	> 99						
19PQ0352C	Dichloromethane	> 99						
19PQ0352A	Ethyl acetate	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Ethyl acetate	> 99						
19PQ0352C	Ethyl acetate	> 99						
19PQ0352A	Heptane	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Heptane	> 99						
19PQ0352C	Heptane	> 99						
19PQ0352A	Hexane	95	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Hexane	95						
19PQ0352C	Hexane	95						
19PQ0352A	Methanol	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Methanol	> 99						
19PQ0352C	Methanol	> 99						
19PQ0352A	Sodium hydroxide	40	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Sodium hydroxide	40						
19PQ0352C	Sodium hydroxide	40						
19PQ0352A	Sulphuric acid	96	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Sulphuric acid	96						
19PQ0352C	Sulphuric acid	96						
19PQ0352A	Toluene	> 99	316	4	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Toluene	> 99						
19PQ0352C	Toluene	> 99						
19PQ0352A	Ammonia	g	114	3	261	5	> 453	5
19PQ0352B	Ammonia	g						
19PQ0352C	Ammonia	g						
19PQ0352A	Chlorine	g	> 480	6	> 480	6	> 480	6
19PQ0352B	Chlorine	g						
19PQ0352C	Chlorine	g						

Table 17: Cumulative permeation at equal intervals

Sample code	Chemical	%	Cumulative permeation ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)				
			Time interval (min)				
			0-120	120-240	240-360	360-480	0-480
19PQ0352A	Acetone	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Acetone	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Acetone	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Acetonitrile	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Acetonitrile	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Acetonitrile	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Butyl acrylate	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Butyl acrylate	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Butyl acrylate	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Dichloromethane	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Dichloromethane	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Dichloromethane	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Ethyl acetate	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Ethyl acetate	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Ethyl acetate	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Heptane	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Heptane	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Heptane	> 99	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Hexane	95	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Hexane	95	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Hexane	95	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Methanol	> 99	< 6	< 6	6.1	12	< 30
19PQ0352B	Methanol	> 99	< 6	< 6	< 6	11	< 29
19PQ0352C	Methanol	> 99	< 6	< 6	6.6	12	< 30
19PQ0352A	Sodium hydroxide	40	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Sodium hydroxide	40	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Sodium hydroxide	40	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Sulphuric acid	96	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Sulphuric acid	96	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Sulphuric acid	96	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352A	Toluene	> 99	< 6	11	13	14	< 44
19PQ0352B	Toluene	> 99	< 6	7	8	9	< 30
19PQ0352C	Toluene	> 99	< 6	11	13	14	< 44
19PQ0352A	Ammonia	g	23	44	43	41	150
19PQ0352B	Ammonia	g	26	53	53	53	185
19PQ0352C	Ammonia	g	18	40	42	41	140
19PQ0352A	Chlorine	g	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352B	Chlorine	g	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24
19PQ0352C	Chlorine	g	< 6	< 6	< 6	< 6	< 24

We trust all things are clear to you. In case of any questions, please do not hesitate to contact us.

Kind regards,



W.E.M. Boomaars
Author

Direct dialling: +31 88 7766908
Direct fax: +31 88 7766999
Email: wendy.boomaars@proqares.com



Mr. C. Jansen
Managing director

ANNEX 1

DESCRIPTION OF TEST METHODS

Quantitative permeation test with industrial chemicals according to EN 943-2:2015

Acetone, Acetonitrile, Butyl acrylate, Dichloromethane, Ethyl acetate, Heptane, Hexane, Methanol, Toluene

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	19.6
Closed/Open loop system		Open
Collection medium		Nitrogen
Homogenisation		> 5 cell volume changes per minute
Method of detection		GC/FID
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	6
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	25*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The industrial chemical permeating through the material is collected and analyzed with GC/FID.

* Breakthrough times less than 10 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.

Sodium hydroxide, Sulphuric acid

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	30.7
Closed/Open loop system		Closed
Collection medium		H ₂ O
Homogenisation		Stirring during experiment
Method of detection		Conductivity
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	1
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	25*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The chemical permeating through the material is collected and analyzed with conductivity.

* Breakthrough times less than 10 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.

Chlorine

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	4.9
Closed/Open loop system		Open
Collection medium		Air
Homogenisation		> 5 cell volume changes per minute
Method of detection		Electrochemical sensor
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	1
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	25*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The chemical permeating through the material is collected and analyzed with a Electrochemical sensor.

* Breakthrough times less than 6 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.



Matisec
Attn. Mr. Bienstman
2, rue Blaise Pascal – Batiment B2
38090 VAULX MILIEU
France

Lange Kleiweg 137
P.O. Box 83
2280 AB Rijswijk
The Netherlands

www.proqares.com

T +31 88 77 66 900
F +31 88 77 66 999
info@proqares.com

Date 20-7-2021

Page 1 of 8

Ref.no.: 93241

Doc.no: 95479

Subject: P3463-031 Seamed junction of Orange Laminated fabric, Product Ref:
1007943/MC3 ; color Orange
Your reference: F21-01797
Contact person: **W.E.M. Boomaars**

Dear Mr. Bienstman,

At the request of Matisec (your reference F21-01797) ProQares performed permeation tests with industrial chemicals on protective materials. The tests were performed according to ISO 6529:2013 with the deviations mentioned in Annex 2. The details of the received samples are presented in Table 1 and all test results, including the observations directly after testing (wet) and after drying (dry), are presented in Table 2 to 7 and Figure 1 to 3. The detailed description of the test procedures is presented in the Annex. Note that the test results are only applicable to the tested materials, mentioned in Table 1. The tests were performed between 08-07-2021 and 16-07-2021.

Table 1: Received samples

Sample code ProQares	Description by customer	Received
21PQ1359	Reference: P3463-031 Seamed junction of Orange Laminated fabric Product Ref.: 1007943/MC3	08-07-2021

Table 2: Permeation test with **Dimethylformamide (> 99%)**, $T = 22.8\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
21PQ1359A	0.53	1.50	0.52	0.85	278	> 480	> 480	0.04	None
21PQ1359B	0.56	1.50	0.53	0.86	279	> 480	> 480	0.04	None
21PQ1359C	0.49	1.46	0.51	0.82	276	> 480	> 480	0.04	None
Total average				0.85	278	> 480	> 480		

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

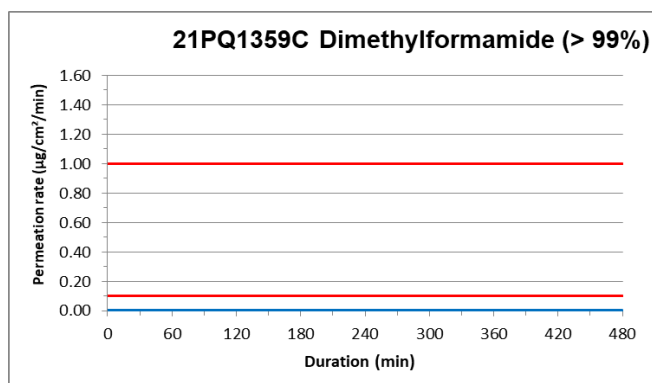
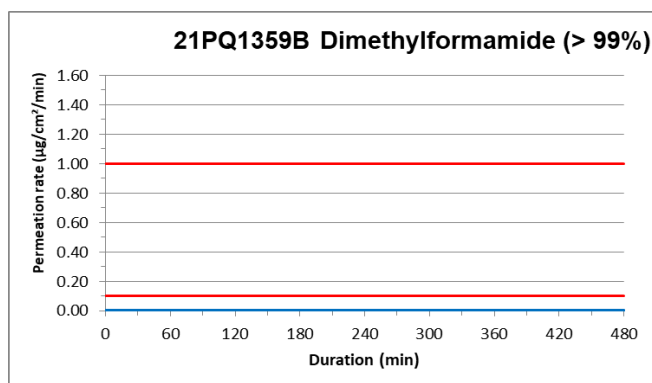
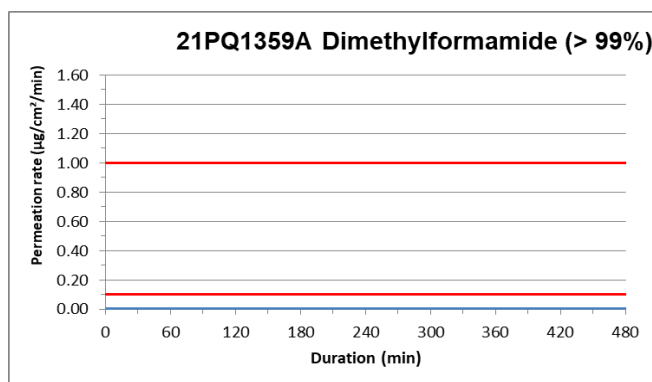


Figure 1 A, B and C Results Dimethylformamide

Table 3: Permeation test with **Ethylene oxide (g)**, $T = 22.8^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m^2)	Breakthrough time (min)		Detection limit ($\mu\text{g/cm}^2/\text{min}$)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
21PQ1359A	0.50	1.34	0.49	0.78	273	> 480	> 480	0.04	None
21PQ1359B	0.49	1.93	0.51	0.97	281	> 480	> 480	0.04	None
21PQ1359C	0.55	1.44	0.52	0.84	282	> 480	> 480	0.04	None
Total average				0.86	279	> 480	> 480		

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 $\mu\text{g/cm}^2/\text{min}$

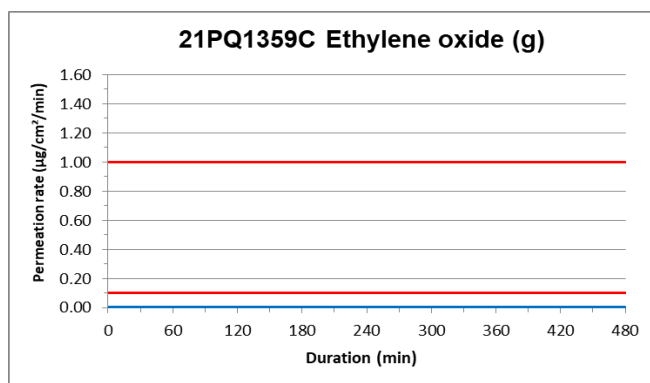
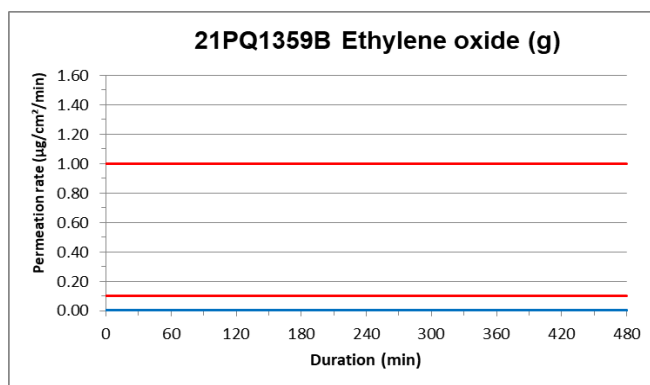
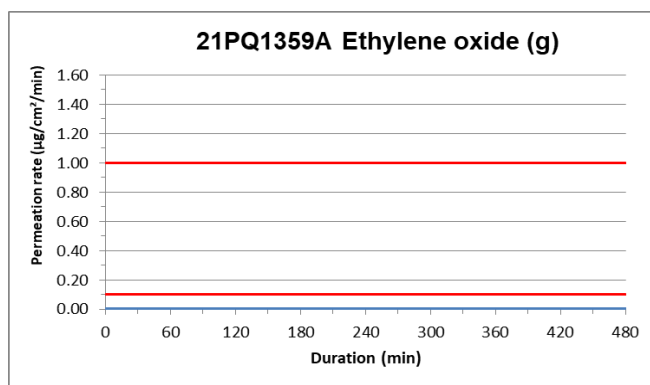


Figure 2 A, B and C Results Ethylene oxide

Table 4: Permeation test with **Nitric acid (65%)**, $T = 23.0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
21PQ1359A	0.59	1.38	0.52	0.83	258	> 480	> 480	0.04	None
21PQ1359B	0.50	1.55	0.49	0.85	264	> 480	> 480	0.04	None
21PQ1359C	0.46	1.61	0.55	0.87	269	> 480	> 480	0.04	None
Total average				0.85	264	> 480	> 480		

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

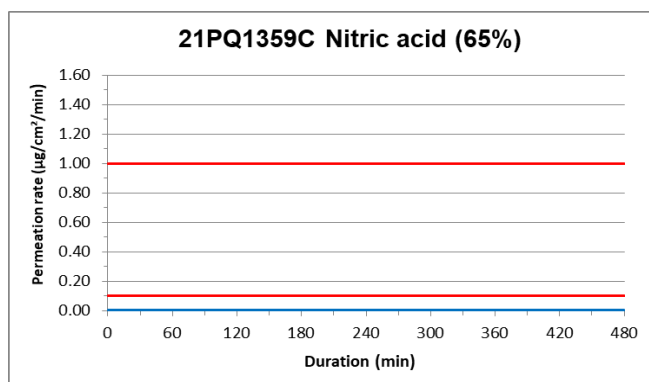
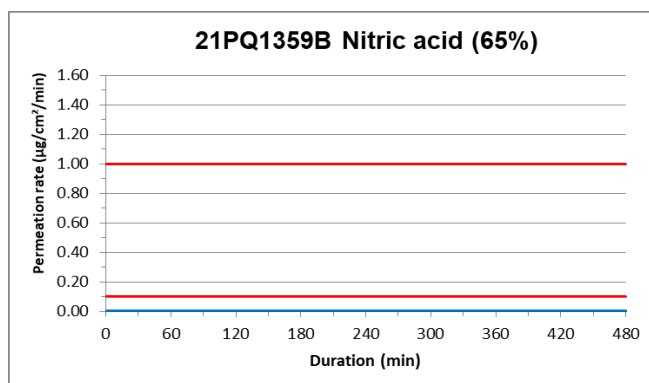
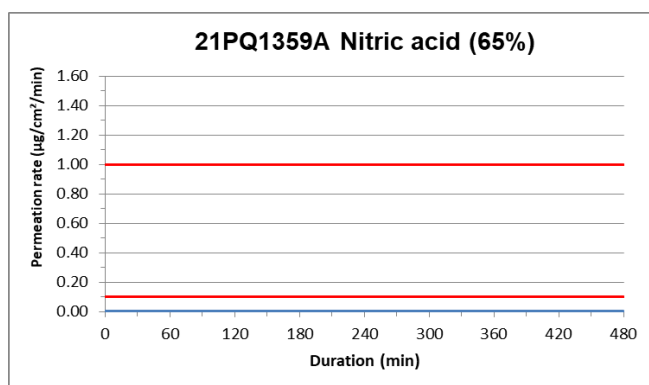


Figure 3 A, B and C Results Nitric acid



Table 5: Breakthrough time at detection rate and permeation rate

Sample code	Chemical		Cas nr.	Breakthrough time at minimum detection rate (min)	Permeation rate at 480 min ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$)
		%			
21PQ1359A	Dimethylformamide	> 99	68-12-2	> 480	< 0.04
21PQ1359B	Dimethylformamide	> 99	68-12-2	> 480	< 0.04
21PQ1359C	Dimethylformamide	> 99	68-12-2	> 480	< 0.04
21PQ1359A	Ethylene oxide	g	75-21-8	> 480	< 0.04
21PQ1359B	Ethylene oxide	g	75-21-8	> 480	< 0.04
21PQ1359C	Ethylene oxide	g	75-21-8	> 480	< 0.04
21PQ1359A	Nitric acid	65	7697-37-2	> 480	< 0.04
21PQ1359B	Nitric acid	65	7697-37-2	> 480	< 0.04
21PQ1359C	Nitric acid	65	7697-37-2	> 480	< 0.04

Table 6: Average time to reach 20, 75 and 150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ including classification according to EN 14325:2018

Sample code	Chemical		Classification of permeation resistance according to cumulative permeation					
			20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$		75 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$		150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	
			Time (min)	Class	Time (min)	Class	Time (min)	Class
21PQ1359A	Dimethylformamide	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
21PQ1359B	Dimethylformamide	> 99						
21PQ1359C	Dimethylformamide	> 99						
21PQ1359A	Ethylene oxide	g	> 480	6	> 480	6	> 480	6
21PQ1359B	Ethylene oxide	g						
21PQ1359C	Ethylene oxide	g						
21PQ1359A	Nitric acid	65	> 480	6	> 480	6	> 480	6
21PQ1359B	Nitric acid	65						
21PQ1359C	Nitric acid	65						

Table 7: Cumulative permeation at equal intervals

Sample code	Chemical	%	Cumulative permeation ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)				
			Time interval (min)				
			0-120	120-240	240-360	360-480	0-480
21PQ1359A	Dimethylformamide	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
21PQ1359B	Dimethylformamide	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
21PQ1359C	Dimethylformamide	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
21PQ1359A	Ethylene oxide	g	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
21PQ1359B	Ethylene oxide	g	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
21PQ1359C	Ethylene oxide	g	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
21PQ1359A	Nitric acid	65	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
21PQ1359B	Nitric acid	65	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
21PQ1359C	Nitric acid	65	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20

It should be noted that the accuracy has not been taken into account on the above values.
We trust all things are clear to you. In case of any questions, please do not hesitate to contact us.

Kind regards,



W.E.M. Boomaars
Author

Direct dialling: +31 88 7766908
Direct fax: +31 88 7766999
Email: wendy.boomaars@proqares.com



Mr. C. Jansen
Managing director



ANNEX 1 DESCRIPTION OF TEST METHODS

Quantitative permeation test with industrial chemicals according to ISO 6529:2013

Dimethylformamide, Ethylene oxide

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	20.3 alternative, validated cell
Closed/Open loop system		Open
Collection medium		Nitrogen
Homogenisation		> 5 cell volume changes per minute
Method of detection		GC/FID
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	6
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	25*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The chemical permeating through the material is collected and analyzed with GC/FID.

* Breakthrough times less than 10 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.

Nitric acid

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	30.7 alternative, validated cell
Closed/Open loop system		Closed
Collection medium		H ₂ O
Homogenisation		Stirring during experiment
Method of detection		Conductivity
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	1/10
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	25*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The chemical permeating through the material is collected and analyzed with conductivity.

* Breakthrough times less than 10 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.



ANNEX 2 DEVIATIONS FROM THE STANDARD

Parameter	units	specification
Sampling rate GC	min	6
Sampling rate Conductivity	min	1 or 10



Ecully, 11/03/2016

MATISEC ETS
Mme MICHAU Dorothée
ZI 36 MONTEE LADRIERE
BP 26
38080 ST ALBAN DE ROCHE CEDEX
FRANCE

IFTH reference : DL160223-016

TEST REPORT N° 16-00840 E1 - V1

This report shall only be reproduced in full

PURPOSE OF THE REQUEST

Customer reference : Combinaison 1006731 avec réf. MATISEC
1002973 MC2

Purchase order : Commande ferme

Subject : Test cabine Type 3 selon ISO 17491-3

Date of request : 23/02/2016

Samples supplied on : 11/03/2016

N° CE/CL : CE 168

N° CQ :

SAMPLE(S) REFERENCE(S)

16-00840-001 : Combinaison 1006731 réalisée avec matériau Référence MATISEC 1002973 MC2

This report has been approved electronically according to the norm requirements NF EN ISO/CEI 17025
Siège Social : 14 rue des Reculettes - 75013 PARIS • Tél : +33 (0)1 44 08 19 00 • Fax : +33 (0)1 44 08 19 39 • www.ifth.org
SIRET 433 430 832 00108 - NAF 7219Z - TVA : FR 39 433430832 - CENTRE TECHNIQUE INDUSTRIEL (LOI DU 22 JUILLET 1948 - ARRETE DU 14 AVRIL 2000)

DETAILS OF RESULTS

16-00840-001	Combinaison 1006731 réalisée avec matériau Référence MATISEC 1002973 MC2
--------------	--

Protective clothing against chemicals - Resistance to penetration by a jet of liquid
NF EN ISO 17491-3 (Novembre 2008)

Test carried out according to COFRAC accreditation

PROCESS CONDITIONS

Test liquid : : -
 STEOL CS-370 HA (STEPAN) : 0.46 g/l
 Citric acid : 2,5 g/l
 Methylene blue : 0,08 g/l
 Superficial tension of the test liquid : 33,6 mN/m
 Pressure of test liquid at the outlet of the jet : 1,5 bar
 Temperature of testing room : 21,9 °C
 Absorbing garment in no woven Polyester/Cellulose (White Sontora) : -
 Items: Protective visor and protective gloves : -
 Calibrated stain area : 2,3 cm²
 Testing location : Ecully
 Date of the test : 10/03/2016

RESULTS

	Size of the tested cloth	L
	Height of the overall	176-178 cm
	Chest girth of the overall	115-124 cm
	Number of tested clothes	3
	Height of the candidate	178 cm
	Chest girth of the candidate	107 cm
Epr 1	Number of penetration points	0
Epr 2	Number of penetration points	0
Epr 3	Number of penetration points	0

SAMPLE DESCRIPTION ANNOUNCED BY THE CLIENT

16-00840-001	Combinaison 1006731 réalisée avec matériau Référence MATISEC 1002973 MC2
Composition	Matériau extérieur de la combinaison Référence MATISEC
Mass per unit area	170 g/m²
Other	Film 5 couches (réf. 100708/1) réalisé par inductions successives de 5 couches Polyéthylène/Liant/Ethylène Alcool Vinylique (EVOH)/Liant/ Polyéthylène, 120 g/m², fabriqué par la Société LEYGATECH (St Romain Lachalm - France), selon les spécifications de MATISEC laminé sur un support non tissé liage thermique 100 % Polyester avec traitement antistatique, 50 g/m² (fournisseur PGI, Référence EL6316 INTH50) Fournisseur : MATISEC (Saint Alban de Roche - France)

Jean Marc ORAISON
Head of Quality Management Tests and trials



I.F.T.H. service clientèle
Avenue Guy de Collongue - 69134 ECULLY CEDEX
FRANCE
SIRET 433 430 832 00017

Number of pages : 3 Appendices : 0

If test reports, interpretation reports, comments, advice or observations are translated into a foreign language, only the version in French is valid.

« The uncertainty associated to the result was not explicitly taken in consideration to declare the conformity to the specification. Conformities are given only for the results associated to a specification. *Results of this test report are only valid for specimens subjected to testing at IFTH.* »

* End of report *



Page 3 sur 3



Matisec Matériels industriels de sécurité
M. Benoît Boutillier
BP 26
38080 ST. ALBAN DE ROCHE
France

Your notice of
21-02-2019

Your reference
F19-00399

Date
08-05-2019

Analysis Report 19.01158.01

Required tests :

EN 14126 (2003) + AC
(2004)

ISO 16603 (2004)

Resistance to penetration by blood and
body fluids

EN 14126 (2003) + AC
(2004)

ISO 16604 (2004)

Resistance to penetration by blood-
borne pathogens – Test method using
Phi-X174 bacteriophage

EN 14126 (2003) + AC
(2004)

ISO 22610 (2006)

Resistance to wet microbial
penetration

EN 14126 (2003) + AC
(2004)

ISO/DIS 22611 (2003)

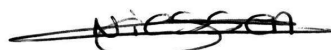
Resistance to liquid aerosol
penetration

EN 14126 (2003) + AC
(2004)

ISO 22612 (2005)

Resistance to dry microbial
penetration

Identification number	Information given by the client	Date of receipt
T1904497	Sample of Orange Laminated fabric, Product Ref. 1007943/MC3 Film of 14 Layers Composed by PE PA, Evoh Laminated with Non-Woven PP Fabric, 190 g/m ² ±10% / 500µm±10%	21-02-2019



Sylvie Niessen
Order responsible

This report may be reproduced, as long as it is presented in its entire form, without written permission of Centexbel.
The results of the analysis cover the received samples. Centexbel is not responsible for the representativeness of the samples.
In assessing compliance with the specifications, we did not take into account the uncertainty on the test results.



Reference: T1904497 - Sample of Orange Laminated fabric, Product Ref. 1007943/MC3
Film of 14 Layers Composed by PE PA, Evoh Laminated with Non-Woven PP Fabric, 190 g/m²±10% / 500µm±10%

Resistance to penetration by blood and body fluids

Date of ending the test	12-03-2019
Standard used	ISO 16603 (2004)
Product standard	EN 14126 (2003) + AC (2004)
Type of sample	White non woven with an orange coated side including a seam
Dimension of the test specimens	7.5cm x 7.5cm
Number of test specimens	3
Paraffin-sealed edges	Yes
Sampling	In the received pieces, seam in the middle of the test specimen
Test specimens conditioning	21 ± 5°C and 60 ± 10%RH The sample is not tested in conditioned area but directly after conditioning.
Sterilization	None
Pre treatment performed	None
Body fluid used	Synthetic blood
Side in contact with the synthetic blood	Outer side
Test procedure used	Procedure C (5 min 0kPa + 5 min 1.75 kPa + 5 min 3.5 kPa + 5 min 7 kPa + 5 min 14kPa + 5 min 20kPa - No screen)
Method used to improve the visualisation	None
Surface tension of synthetic blood	0.042 ± 0.002 N/m
Temperature during the test	22.8°C



Results

Pass / Fail results

Test specimen	0 kPa	1.75 kPa	3.5 kPa	7 kPa	14 kPa	20 kPa
#1	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass
#2	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass
#3	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass	Pass

Pass = no penetration of synthetic blood
 Fail = synthetic blood penetration



Reference: T1904497 - Sample of Orange Laminated fabric, Product Ref. 1007943/MC3
Film of 14 Layers Composed by PE PA, Evoh Laminated with Non-Woven PP Fabric, 190 g/m²±10% / 500µm±10%

Resistance to penetration by blood-borne pathogens – Test method using Phi-X174 bacteriophage

Date of ending the test	10-04-2019
Standard used	ISO 16604 (2004)
Product standard	EN 14126 (2003) + AC (2004)
Type of sample	White non woven with an orange coated side including a seam
Dimension of the test specimens	7.5cm x 7.5cm
Number of test specimens	3
Sampling	In the received pieces, seam in the middle of the test specimen
Paraffin-sealed edges	Yes
Test specimens conditioning	21 ± 5°C and 60 ± 10%RH The sample is not tested in conditioned area but directly after conditioning.
Sterilization	None
Pre treatment performed	None
Side in contact with the bacteriophage suspension	Outer side
Test procedure used	Procedure C (5 min 0kPa + 5 min 20 kPa - No screen)
Surface tension of the bacteriophage suspension	0.042 ± 0.002 N/m
Used bacteriophage	<i>Bacteriophage Phi-X 174</i> (ATCC13706-B1)
Host bacteria	<i>Escherichia coli</i> (ATCC 13706)



Results

Compatibility test

<i>Test specimen</i>	Compatibility ratio
#1	1.7
#2	1.0
#3	1.1

Test

Test pressure 20 kPa

Bacteriophage concentration

Starting bacteriophage challenge titer (PFU/ml) 2.5 10⁸

Ending bacteriophage challenge titer (PFU/ml) 2.3 10⁸

Test validity

Controls	Number of PFU/ml of assay fluid	Pass/Fail results
Negative control (polyester film)	< 1 (No penetration)	Pass
Positive control (microporous PE film)	Penetration	Fail

Environmental plate results 0 PFU on each settle plate

Sample results

<i>Test specimen</i>	<i>Number of PFU/ml of assay fluid</i>	Pass/Fail results
#1	< 1 (No penetration)	Pass
#2	< 1 (No penetration)	Pass
#3	< 1 (No penetration)	Pass

Pass = no penetration of bacteriophages through the specimen

Fail = penetration of bacteriophages through the specimen

Classification according to EN 14126

Pressure at which the sample passes the test	Classification
20 kPa	6

Performed under accreditation in the microbiological lab under the responsibility of Yvette Register



Reference: T1904497 - Sample of Orange Laminated fabric, Product Ref. 1007943/MC3
Film of 14 Layers Composed by PE PA, Evoh Laminated with Non-Woven PP Fabric, 190 g/m²±10% / 500µm±10%

Resistance to wet microbial penetration

Date of ending the test	02-05-2019
Standard used	ISO 22610 (2006)
Product standard	EN 14126 (2003) + AC (2004)
Type of sample	White non woven with an orange coated side including a seam
Dimension of the test specimens	25 cm x 25 cm
Number of test specimens	5
Sampling	In the received pieces, seam in the middle of the test specimen
Pre treatment performed	None
Test specimens conditioning	20 ± 2°C and 65 ± 5 % RH
Covering material	HDPE film
Donor material	Polyurethane film, supplied by Schütt Labortechnik
Side in contact with the bacteria	Outer side
Inoculum titre (CFU/ml)	1- 4 10 ⁴ CFU/ml
Bacterial strain	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC29213
Distance agar - plate rim	± 3 mm
Number of plates/test	5
Test conditions	Room conditions (21.9°C - 47.1 % RH)
Incubation time	24 ± 2 h
Incubation temperature	37 ± 2°C
Colonies count	The colonies are enumerated on the periphery of the agar surface of the plate, by excluding the 30 mm diameter centre
Calibration	60 rpm agar plate rotation 11 mm radius finger 3N force on finger Carbon paper for contact pattern control
Deviation from the standard	Test specimens sterilization by ethylene oxide (performed by the "Centre Hospitalier Pelzer - La Tourelle")

Performed under accreditation in the microbiological lab under the responsibility of Yvette Rogister

Results

	Test specimen #1	Test specimen #2	Test specimen #3	Test specimen #4	Test specimen #5
	CFU/plate	CFU/plate	CFU/plate	CFU/plate	CFU/plate
Plate 1 (15 min)	0	0	0	0	0
Plate 2 (30 min)	0	0	0	0	0
Plate 3 (45 min)	0	0	0	0	0
Plate 4 (60 min)	0	0	0	0	0
Plate 5 (75 min)	0	0	0	0	0
Plate 6 (test specimen alone)	3	0*	0*	1	6
Inoculum titre (CFU/ml)	1.4 10 ⁴	1.4 10 ⁴	1.4 10 ⁴	1.4 10 ⁴	1.4 10 ⁴
C _{BP}	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Barrier index (I _B)	6.0	6.0*	6.0*	6.0	6.0
R _{CUM5}	0.0	0.0*	0.0*	0.0	0.0

N.R. = Not relevant. It's impossible to calculate a kinetic of penetration when there is no penetration.

*When we count nothing on the specimen alone (all the bacterie stay on the donor material) the IB and the R CUM5 calculation is impossible. We have fixed them arbitraly to 6 and 0 respectively because the sample is totally barrier.

	Mean	Standard deviation
C _{BP}	--	--
Barrier index (I _B)	6.0	0.0
R _{CUM5}	0.0	0.0

Classification according to EN 14126

Breakthrough time t (min)	Classification
>75	6



Reference: T1904497 - Sample of Orange Laminated fabric, Product Ref. 1007943/MC3
Film of 14 Layers Composed by PE PA, Evoh Laminated with Non-Woven PP Fabric, 190 g/m²±10% / 500µm±10%

Resistance to liquid aerosol penetration

Date of ending the test	26-04-2019
Standard used	ISO/DIS 22611 (2003)
Product standard	EN 14126 (2003) + AC (2004)
Type of sample	White non woven with an orange coated side including a seam
Dimension of the test specimens	25 mm diameter circles
Number of test specimens	4
Sampling	In the received pieces, seam in the middle of the test specimen
Pre treatment performed	None
Test specimens conditioning	20 ± 2°C and 65 ± 5 % RH The sample is not tested in conditioned area but directly after conditioning.
Test conditions	Room conditions (22.4°C - 43.7% RH)
Side in contact with the aerosol	Outer side
Used bacteria	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC6538
Inoculum titre (CFU/ml)	± 5.10 ⁷
Vacuum controller	Fixed at 700 mBar (pressure difference of ± 300 mBar)
Deviation from the standard	Sterilization by Ethylene oxide (performed by the "Centre Hospitalier Peltzer - La Tourelle")



To balance flow resistances, this standard method foresees to test the background bacterial count putting the sample behind the membrane (see note below). However, with impermeable materials, such a mounting can give no counts on the membrane since no aerosol can be sucked through the “membrane-sample” assembly, invalidating the test. That’s why in such a case we perform the test in modifying the procedure, especially the mounting of filter assemblies. By observation of your sample, we suspect to have an impermeable material, that’s why we have performed the test according to the standard procedure as well the modified one.

Standard procedure

- First sample filter assembly : membrane + sample behind (membrane is used in this case to determine the background count)
- Second sample filter assembly : sample + membrane behind (membrane is used in this case to determine bacteria which have passed through the sample)
- Ensures balance flow resistances

Modified procedure

- First sample filter assembly : membrane alone - without sample behind (membrane is used in this case to determine the background count)
- Second sample filter assembly : sample + membrane behind (membrane is used in this case to determine bacteria which have passed through the sample)

Remark(s) :

- # 1, 2 and 3 : Modified procedure
- # 4 : Standard procedure



Results

Titre of the bacterial suspension used to generate the aerosol : $3.1 \cdot 10^7$ CFU/ml

Test specimen	Bacterial background* (CFU)	Breakthrough** (CFU)	Ratio° (R°)
#1	$7.5 \cdot 10^4$	/	/
#2	$1.2 \cdot 10^5$	0	> 100000
#3	$7.6 \cdot 10^4$	0	> 100000
#4	$6.9 \cdot 10^2$	0	> 100000

*background bacterial count (bacterial challenge of the test)

**bacteria that passed through the test specimen

°The result is expressed as the ratio of the bacterial background count to the bacteria that passed through the test sample

The result of the first test specimen is not available. A passage was observed due to the thickness of the seam. Suspicion of leaking test cell.

Mean Ratio (R)	> 100000
Standard deviation	/
Penetration ratio ($\log_{10}$ R)	> 5

Classification according to EN 14126

Penetration ratio ($\log_{10}$ R)	Classification
> 5	3



Reference: T1904497 - Sample of Orange Laminated fabric, Product Ref. 1007943/MC3
Film of 14 Layers Composed by PE PA, Evoh Laminated with Non-Woven PP Fabric, 190 g/m²±10% / 500µm±10%

Resistance to dry microbial penetration

Date of ending the test	26-04-2019
Standard used	ISO 22612 (2005)
Product standard	EN 14126 (2003) + AC (2004)
Type of sample	White non woven with an orange coated side including a seam
Dimension of the test specimens	20 cm x 20 cm
Number of test specimens	12 (2 tests of 5 test specimens + 1 test specimen as control)
Sampling	In the received pieces, seam in the middle of the test specimen
Pre treatment performed	None
Test specimens conditioning	20 ± 2°C and 65 ± 5 % RH
Conditioning time	24 hours
	The sample is not tested in conditioned area but directly after conditioning.
Sterilization	None
Side in contact with the contaminated talc	Outer side
Talc contaminant	<i>Bacillus atrophaeus</i> spores ATCC 9372 (deposited as <i>Bacillus subtilis</i> var. niger at ATCC)
Talc count	± 10 ⁸ CFU/g
Test time (vibration)	30 minutes



Results

	Run 1	Run 2
	CFU/plate	CFU/plate
Control	0	0
Test specimen#1	0	0
Test specimen#2	0	0
Test specimen#3	0	0
Test specimen#4	0	0
Test specimen#5	0	0

Arithmetic mean (CFU/plate)	0
Penetration (log₁₀ Mean)	< 1

Classification according to EN 14126

Penetration (log ₁₀ Mean)	Classification
< 1	3



Matisecc
Materials industriels de securite
2, rue Blaise Pascal
38090 VALUX-MILIEU
N°TVA : FR 96 788377810

Brøndby, 3. May 2021
121-24117.01
Page 1 of 4

Test Report

Flex cracking - 2 materials ML31 and MC3

Erik Bjarnov

2021-05-10

Digitally signed by Erik Bjarnov
ekb@force.dk
Specialist

Mette Hybertz Pedersen

2021-05-10

Digitally signed by Mette Hybertz Pedersen
mehp@force.dk
Laboratory Technician

The report is only valid with two digital signatures from FORCE Technology. The original version of the report is archived in FORCE Technology's database and is sent in electronic duplicate to the customer. The stored version of the report at FORCE Technology prevails as documentation for its contents and validity.

Extracts from the Report may only be reproduced with a written permission from FORCE Technology. The test results only relate to the items tested.



Test conducted at: FORCE Technology
Park Allé 345
2605 Brøndby, Denmark
Tel. +45 43 25 00 00
Fax +45 43 25 00 10
force@force.dk
www.forcetechnology.com

Task : 121-24117.01
Page : 2 of 4
Date : 03.05.2021



Test report

Object: Determination of flex cracking properties of 2 different materials.

Sample 1: 1008367 Flex ambient temperature, ML31, polyester non-woven fabric coated on both side with orange plastic film (1007909).
To be tested at room temperature and low temperature (-30 °C)
Sample 3: 1007943 Cold (-30 °C) flex, MC3, polyester non-woven Fabric coated on one side with plastic film 1007909.

Samples received: March 2021

Sampling by: Matissec

Method: EN ISO 7854 method B

Test date: 26.04.2021 - 03.05.2021

Results:

Ambient temperature flex cracking: Sample 1: 1008367, ML31.

Piston movement		Sample	Pressure change after 3001 cycles. (Pressure pot)	
Along machine direction	Across machine direction		mbar	Result
X		# 37	2,9	Fail
	X	# 38	0,2	Pass
X		# 39	6,1	Fail
	X	# 40	1,1	Fail
X		# 41	6,8	Fail
	X	# 42	3,1	Fail

Ambient temperature flex cracking: Sample 1: 1008367, ML31.

Piston movement		Sample	Pressure change after 1252 cycles. (Pressure pot)	
Along machine direction	Across machine direction		mbar	Result
X		# 43	0,3	Pass
	X	# 44	0,1	Pass
X		# 45	0,1	Pass
	X	# 46	0,2	Pass
X		# 47	0,2	Pass
	X	# 48	0,1	Pass

Classification, EN 14325:2018: **Class 2** Room temperature flexing ML31

Cold flex cracking at -30 °C: Sample 1: 1008367, ML31.

Piston movement		Sample	Pressure change after 1002 cycles. (Pressure pot)	
Along machine direction	Across machine direction		mbar	Result
X		# 1	3,3	Fail
	X	# 2	4,9	Fail
X		# 3	2,5	Fail
	X	# 4	6,8	Fail
X		# 5	2,8	Fail
	X	# 6	5,7	Fail

Cold flex cracking at -30 °C: Sample 1: 1008367, ML31.

Piston movement		Sample	Pressure change after 501 cycles. (Pressure pot)	
Along machine direction	Across machine direction		mbar	Result
X		# 25	0,9	Pass
	X	# 26	0,1	Pass
X		# 27	0,9	Pass
	X	# 28	0,5	Pass
X		# 29	0,2	Pass
	X	# 30	0,6	Pass

Classification, EN 14325:2018: **Class 3** Low temperature flexing ML31

Task : 121-24117.01
Page : 4 of 4
Date : 03.05.2021



Cold flex cracking at -30 °C: Sample 3: 1007943, MC3.

Piston movement		Sample	Pressure change after 1001 cycles. (Pressure pot)	
Along machine direction	Across machine direction		mbar	Result
X		# 7	5,0	Fail
	X	# 8	9,6	Fail
X		# 9	0,5	Pass
	X	# 10	6,5	Fail
X		# 11	2,5	Fail
	X	# 12	0,8	Pass

Tested with outside towards pressure pot and at over pressure 10 mbar.

Cold flex cracking at -30 °C: Sample 3: 1007943, MC3.

Piston movement		Sample	Pressure change after 503 cycles. (Pressure pot)	
Along machine direction	Across machine direction		mbar	Result
X		# 31	0,0	Pass
	X	# 32	3,9	Fail
X		# 33	0,0	Pass
	X	# 34	0,2	Pass
X		# 35	0,1	Pass
	X	# 36	0,0	Pass

Tested with outside towards pressure pot and at over pressure 10 mbar.

Cold flex cracking at -30 °C: Sample 3: 1007943, MC3.

Piston movement		Sample	Pressure change after 202 cycles. (Pressure pot)	
Along machine direction	Across machine direction		mbar	Result
X		# 19	0,0	Pass
	X	# 20	0,1	Pass
X		# 21	0,3	Pass
	X	# 22	0,0	Pass
X		# 23	0,0	Pass
	X	# 24	0,1	Pass

Tested with outside towards pressure pot and at over pressure 10 mbar.

Classification, EN 14325:2018:

Class 2 Low temperature flexing MC3

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Procès-verbal d'essais

*concernant un vêtement non ventilé de protection
contre les produits chimiques (type 5) sous forme
d'aérosols de particules solides et contre la
contamination radioactive sous forme de particules*

Référence : COMAT CGN

Fabricant : MATISEC

Demandeur : MATISEC

Pierre-Colin GERVAIS

Rapport n° PSN-RES/SCA/2016-85

Pôle sûreté des installations et des systèmes nucléaires

Service du confinement et de l'aérodispersion des polluants

Laboratoire d'expérimentations et de modélisation en aérodispersion et confinement

Ce document relève du contrat commercial n° F16-02131

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

2/24

Pôle sûreté des installations et des systèmes nucléaires

Service du confinement et de l'aérodispersion des polluants

Laboratoire d'expérimentations et de modélisation en aérodispersion et confinement

Bâtiment 383

BP 68

91192 GIF-SUR-YVETTE CEDEX

Procès-verbal d'essais

concernant un vêtement non ventilé de protection contre les produits chimiques (type 5) sous forme d'aérosols de particules solides et contre la contamination radioactive sous forme de particules

Référence : COMAT CGN

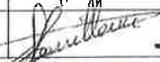
Fabricant : MATISEC

Demandeur : MATISEC

Rapport n° PSN-RES/SCA/2016-85

Autres références :

Rapport n° PSN-RES/SCA/LEMAC/2016-18

	Rédacteur(s) Author(s)	Vérificateur(s) Reviewer(s)	Chef d'unité Head of unit	Responsable Qualité Person in charge of Quality	Chef de service Head of department	Directrice Director
Nom Name	P.-C. GERVAIS	N. FEHERVARI	J. RICHARD	N. FEHERVARI	L. BOUILLOUX	V. ROUYER <i>P.O. R. GONZALEZ</i>
Date	28/10/2016	28/10/2016	07/11/2016	28/10/2016	28/11/16	16/11/2016
Visa						

PSN/recherche/FRM-016-03-13

Ce document relève du contrat commercial n° F16-02131.

This document is relevant to the contract #

Siège social : 31 av. de la division Leclerc - 92260 Fontenay-aux-Roses - Standard +33 (0)1 58 35 88 88 - RCS Nanterre B 440 546 018

Fiche descriptive du rapport *Report description sheet*

Titre

Procès-verbal d'essais

Sous-titre

Concernant un vêtement non ventilé de protection contre les produits chimiques (type 5) sous forme d'aérosols de particules solides et contre la contamination radioactive sous forme de particules.

Title

Sub title

Auteur/author(s)

Type de document : <i>Document type :</i>	Procès-verbal d'essais	Date de diffusion : <i>Distribution date :</i>	Novembre 2016
Référence(s) :	PSN-RES/SCA/2016-85 PSN-RES/SCA/LEMAC/2016-18	E-mail de l'auteur :	pierre-colin.gervais-interim@irsn.fr
Élément DPPA	30003269 (ARD 9157)		

Mots-clés (Max. 5) : Vêtement non ventilé, type 5, contamination radioactive, taux de fuite

Key-words (Max. 5):

RESUME

Ce document présente les résultats obtenus lors de l'évaluation des performances d'un vêtement non ventilé, fabriqué par la société MATISEC, en termes de taux de fuite. Cet équipement est destiné à la protection contre les produits chimiques (type 5) sous forme d'aérosols de particules solides et contre la contamination radioactive sous forme de particules.

ABSTRACT

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS/CHANGE HISTORY

Indice de révision Revision	Date	Auteur Author	Pages ou paragraphes modifiés Pages or paragraphs changed	Nature des modifications Nature of the changes
1	Voir date d'approbation	P.-C. GERVAIS	/	Version d'origine

Table des matières

1	OBJET.....	8
2	CONDITIONS DE REALISATION DES ESSAIS.....	8
3	DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT TESTE	9
4	MESURE DU TAUX DE FUITE VERS L'INTERIEUR	10
4.1	Généralités.....	10
4.2	Inspection visuelle	11
4.3	Mouvements préliminaires	11
4.4	Procédure d'essais	11
4.5	Conditions d'essais	12
4.6	Résultats.....	12
4.7	Interprétation des résultats suivant la norme EN ISO 13982-1	12
4.8	Interprétation des résultats suivant le paragraphe 4.3 de la norme EN 1073-2	13
5	ESSAIS DE TRACTION DES JONCTIONS	13
6	ESSAIS PRATIQUES DE PERFORMANCE	14
7	CONCLUSION.....	14
	ANNEXES	15

Liste des tableaux

Tableau 1 : caractéristiques des porteurs.....	10
Tableau 2 : niveau de protection des vêtements	13
Tableau 3 : résultats des essais de traction des jonctions (modèle réf. COMAT CGN de MATISEC)...	13
Tableau 4 : résultats des essais pratiques de performance (modèle réf. COMAT CGN de MATISEC) .	14

Liste des figures

Figure 1 : photographie de la zone déchirée lors de la phase d'habillage	11
Figure 2 : Photographie de l'équipement réf. Comat CGN fabriqué par la société Matissec revêtu par un des porteurs	17
Figure 3 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif, à la liaison tenue / pantalon sous-vêtement en coton, au niveau des chevilles.	18
Figure 4 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif à la liaison tenue / bottes.	18
Figure 5 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif à la liaison tenue (double bas de jambe à rabat) / surbottes.	18
Figure 6 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif, à la liaison tenue / sous-gants en coton, au niveau des poignets.	18
Figure 7 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif à la liaison gant butyle / manche.	19
Figure 8 : Illustration de la zone d'étanchéité par adhésif à la liaison tenue (double bas de manche à rabat) / gant butyle.	19
Figure 9 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif au niveau du rabat de la fermeture à glissière.	19
Figure 10 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif au niveau de la liaison joint de cagoule / masque.	19

Liste des abréviations

CTHEN	Centre Technique d'Homologation des Équipements Nucléaires
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
PSN-RES	Pôle « Sûreté Nucléaire » - Recherche en Sûreté
SCA	Service du Confinement et de l'Aérodispersion des polluants
LEMAC	Laboratoire d'Expérimentations et de Modélisation en Aérodispersion et Confinement
IFTH	Institut Français du Textile et de l'Habillement
EPI	Équipement de Protection Individuelle
LECEV	Laboratoire d'Expérimentations sur le Comportement des Équipements et la Ventilation

Liste des symboles

C_{int}	concentration moyenne du polluant mesurée à l'intérieur du vêtement
C_{ext}	concentration moyenne du polluant mesurée à l'extérieur du vêtement
L_{ijmn}	taux de fuite vers l'intérieur
$L_{S,j}$	valeur moyenne du taux de fuite obtenu pour chaque échantillon j
$L_{H,i}$	valeur moyenne du taux de fuite obtenu pour chaque porteur i
$\bar{L}$	valeur moyenne du taux de fuite obtenu sur la totalité des échantillons
$L_{jmn,82/90}$	valeur du taux de fuite vers l'intérieur de rang 82 sur les 90 valeurs obtenues sur l'ensemble des exercices, des positions d'échantillonnages et des échantillons, rangées par ordre croissant
$L_{S,8/10}$	valeur du taux de fuite vers l'intérieur par vêtement de rang 8 sur les 10 valeurs calculées sur l'ensemble des échantillons, rangées par ordre croissant
TIL_E	valeur moyenne de la fuite totale vers l'intérieur aux 3 positions d'échantillonnage à l'intérieur du vêtement pendant la réalisation d'une seule activité
TIL_A	valeur moyenne de la fuite totale vers l'intérieur aux 3 positions d'échantillonnage à l'intérieur du vêtement pendant la réalisation de toutes les activités

1 OBJET

Les essais dont les résultats figurent dans ce document ont été réalisés à la demande de la société MATISEC, conformément à la proposition technique et financière n° 119213.

Ils ont pour objectif de permettre la mise à jour de l'Attestation d'Examen de Type CE par l'Institut Français du Textile et de l'Habillement (AET IFTH n° 0072/157/162/04/16/0055).

L'étude concerne le modèle de vêtement non ventilé COMAT CGN réf. 1006731, fabriqué par la société MATISEC, destiné à la protection contre les produits chimiques (type 5) sous forme de particules solides et à la protection contre la contamination radioactive sous forme de particules.

La demande de la société MATISEC porte sur :

- ↳ la détermination de la fuite vers l'intérieur d'aérosols de fines particules selon les normes EN ISO 13982-1 et 2 (novembre 2004) ;
- ↳ la réalisation d'essais de traction des jonctions suivant la norme EN 1073-2 (juillet 2002) ;
- ↳ la réalisation d'essais pratiques de performance permettant de tester la conception et le confort des vêtements de protection suivant la norme EN 1073-2 (juillet 2002).

2 CONDITIONS DE REALISATION DES ESSAIS

Les essais ont été réalisés, à la demande du Laboratoire d'Expérimentations et de Modélisation en Aérodispersion et Confinement (IRSN/PSN-RES/SCA-LEMAC) par Laboratoire d'Expérimentations sur le Comportement des Equipements et la Ventilation (IRSN/PSN-RES/SCA-LECEV), situé à l'adresse suivante :

Site du CEA SACLAY
BP 68
91192 GIF-SUR-YVETTE
Téléphone : 01.69.08.23.53
(MM. A. BRUNISSO, V. MOCHO, F. DANY et Mme. A. NUBOER)

Ce laboratoire est accrédité COFRAC pour divers essais, dont la mesure du taux de fuite vers l'intérieur (la portée d'accréditation n° 1-1244 du LECEV est consultable sur www.cofrac.fr). Les résultats obtenus ont été interprétés par le LEMAC pour établir le présent rapport.

Les référentiels retenus dans le cadre de cette affaire sont :

- ↳ EN 1073-2 (juillet 2002) « Vêtements de protection contre la contamination radioactive - Partie 2 : Exigences et méthodes d'essai des vêtements de protection non ventilés contre la contamination radioactive sous forme de particules » ;
- ↳ EN ISO 13982-1 (novembre 2004) « Vêtements de protection à utiliser contre les particules solides - Partie 1 : Exigences de performance des vêtements de protection contre les produits chimiques offrant une protection au corps entier contre les particules solides transportées par l'air (vêtement de type 5) » ;
- ↳ EN ISO 13982-2 (novembre 2004) « Vêtements de protection à utiliser contre les particules solides - Partie 2 : Méthode d'essai pour la détermination de fuite vers l'intérieur d'aérosols de fines particules dans des combinaisons ».

Concernant la norme EN 1073-2 (juillet 2002), la demande de la société MATISEC porte sur :

- ↳ la réalisation de l'essai de traction des jonctions et assemblages suivant le paragraphe 4.2.2 ;
- ↳ la réalisation de l'Essai Pratique de Performance suivant le paragraphe 5.2, afin de tester la conception et le confort du vêtement de protection.

Concernant la norme EN ISO 13982-1 (novembre 2004), l'IRSN a proposé de réaliser :

- ↳ les séquences de trois mouvements et d'effectuer les examens visuels des combinaisons comme indiqué au paragraphe 4.3.2.

Concernant la norme EN ISO 13982-2 (novembre 2004), la demande de la société MATISEC porte sur :

- ↳ la détermination du taux de fuite vers l'intérieur des combinaisons, réalisée conformément au paragraphe 6.

3 DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT TESTE

Le vêtement se présente sous la forme d'une combinaison intégrale à cagoule de couleur blanche, pourvue d'un système de fermeture à glissière avec rabat autocollant et d'une paire de surbottes adjoindes. Il ne comporte ni masque, ni gants, ni bottes.

Les bas des manches sont équipés d'un double bas de manche à rabat avec passe pousse. Les jambes, élastiquées, sont équipées d'un double bas de jambes à rabat.

Une photographie de la combinaison revêtue par un des porteurs et munie des accessoires complémentaires est jointe à ce rapport (fig. 2, Annexe 2).

Dans le cadre de cette campagne d'essais, la société MATISEC a transmis à l'IRSN :

- ↳ 15 échantillons neufs répartis de la façon suivante :
 - 5 tenues en taille M ;
 - 5 tenues en taille L ;
 - 5 tenues en taille XL ;
- ↳ 3 paires de gants butyle en taille 9 ;
- ↳ 15 paires de sous-gants en coton ;
- ↳ 1 masque de protection respiratoire Total 3 Matissec ;
- ↳ 1 masque de protection respiratoire Cosmo ;
- ↳ une procédure d'habillage détaillant les zones d'étanchéité complémentaires assurées par adhésif (voir Annexe 3).

Pour la réalisation des essais, le LECEV a fourni à chacun des porteurs une paire de bottes, une cartouche P3 ainsi que du ruban adhésif TARLATANE (Réf. Delta 300, SPERIAN) en quantité nécessaire.

Conformément à la norme EN ISO 13982-1 (novembre 2004), dix échantillons ont été testés lors des essais de détermination du taux de fuite vers l'intérieur.

4 MESURE DU TAUX DE FUITE VERS L'INTERIEUR

4.1 Généralités

Pour la réalisation de cette campagne d'essais, il a été fait appel à cinq porteurs de morphologie différente, familiarisés avec l'utilisation de ce type d'équipement. La répartition des échantillons entre les différents porteurs est précisée dans les tableaux de résultats en Annexe 5. Le tableau 1 ci-dessous présente les caractéristiques des porteurs ayant participé aux essais.

Tableau 1 : caractéristiques des porteurs

N° Porteur	Taille (cm)	Tour de poitrine (cm)	Taille équipement testé
1	175	101	L
2	175	94	L
3	165	100	M
4	164	93	M
5	185	92	XL

L'utilisation du vêtement a été conforme aux instructions fournies par le fabricant du vêtement.

Chaque porteur s'est équipé des éléments amovibles suivants :

- ✎ un pantalon sous-vêtement en coton ;
- ✎ un masque complet, Masque Total 3 (Matissec) au premier essai puis Cosmo (Honeywell), au second, munis d'une cartouche filtrante P3 ;
- ✎ une paire de gants en coton ;
- ✎ une paire de gants en butyle, recouverte par les manches de la combinaison ;
- ✎ une paire de bottes, recouverte par le bas de pantalon de la combinaison et les surbottes.

Afin d'atteindre la classe de protection du type 5, de l'adhésif a été apposé aux zones suivantes :

- ✎ à la liaison tenue / pantalon sous-vêtement en coton, au niveau des chevilles (fig. 3, Annexe 3)* ;
- ✎ à la liaison tenue / bottes (fig. 4, Annexe 3) ;
- ✎ à la liaison tenue (double bas de jambe à rabat) / surbottes (fig. 5, Annexe 3) ;
- ✎ à la liaison tenue / sous-gants en coton, au niveau des poignets (fig. 6, Annexe 3) ;
- ✎ à la liaison gant butyle / manche (fig. 7, Annexe 3) ;
- ✎ à la liaison tenue (double bas de manche à rabat) / gant butyle (fig. 8, Annexe 3) ;
- ✎ au niveau du rabat de la fermeture à glissière (fig. 9, Annexe 3) ;
- ✎ au niveau de la liaison joint de cagoule / masque (fig. 10, Annexe 3).

* cette condition d'habillage n'a pas été appliquée aux 2 essais EPI16006N11 et EPI16006N12. De ce fait, ces cas sont plus pénalisants pour le fabricant. L'utilisation des données qui en résultent est donc acceptable.

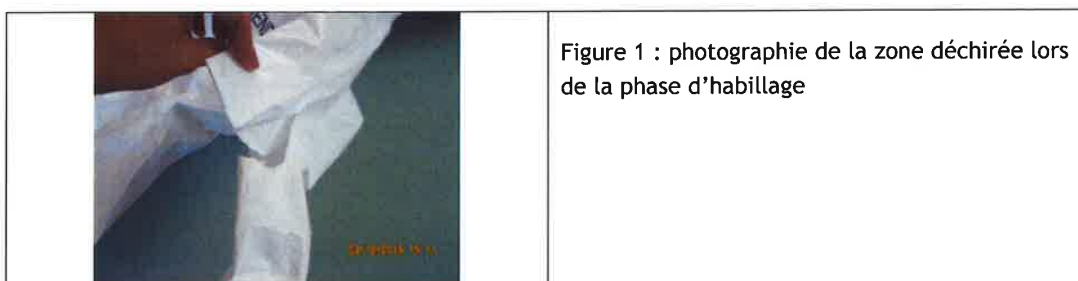
Les tests ont été entrepris sur des vêtements neufs après réalisation d'une séquence de mouvements préliminaires conformément au paragraphe 4.3.2 de la norme EN ISO 13982-1 (novembre 2004).

4.2 Inspection visuelle

Une inspection visuelle des échantillons a été réalisée à la sortie de leur emballage. De plus, un contrôle systématique des tenues a été effectué sur les porteurs après les mouvements préliminaires et à la fin des essais.

Aucune anomalie visible n'a été constatée avant la réalisation des essais et après les mouvements préliminaires.

Remarque : Une déchirure, au niveau de la zone fermeture à glissière-bras droit, a été observée lors d'une des phases d'habillage. Une illustration est visible sur la fig.1 ci-dessous. L'échantillon concerné a été remplacé et les essais ont pu suivre leur cours normalement.



4.3 Mouvements préliminaires

Préalablement aux essais de détermination du taux de fuite vers l'intérieur, les porteurs ont réalisé une séquence de trois mouvements répétée trois fois de suite comme le définit la norme EN ISO 13982-1 (novembre 2004) au paragraphe 4.3.2.

Aucune anomalie n'ayant été décelée, les essais de détermination du taux de fuite vers l'intérieur ont pu être entrepris.

4.4 Procédure d'essais

Les essais ont été réalisés selon la norme EN ISO 13982-2 (novembre 2004) « Vêtements de protection à utiliser contre les particules solides - Partie 2 : Méthode d'essai pour la détermination de la fuite vers l'intérieur d'aérosols de fines particules dans les combinaisons », dans les conditions particulières suivantes :

- ↳ débit de prélèvement à l'intérieur du vêtement : 2 l.min^{-1} ;
- ↳ débit de soufflage à l'intérieur du vêtement : 2 l.min^{-1} ;
- ↳ agent d'essai : aérosol de chlorure de sodium (NaCl), d'un diamètre médian massique égal à $0,6 \mu\text{m}$.

Cet essai permet la détermination du taux de fuite vers l'intérieur, exprimé en pourcentage, qui est le rapport des concentrations moyennes du polluant mesurées, d'une part à l'intérieur du vêtement (C_{int}), d'autre part à l'extérieur du vêtement (C_{ext}), c'est-à-dire dans la cabine d'essais.

4.5 Conditions d'essais

Les valeurs de températures, d'humidités relatives et de concentrations en NaCl dans le local, mesurées au cours de chacun des essais, sont consignées dans l'Annexe 4.

Les conditions de températures et de concentration en NaCl dans le local d'essais sont conformes aux spécifications de la norme EN ISO 13982-2 (novembre 2004).

L'humidité relative n'a pas pu être maintenue en deçà de la valeur de 60%, spécifiée dans la norme EN ISO 13982-2 (novembre 2004). La société MATISEC a été prévenue, et à sa demande, les essais ont été poursuivis en dehors de la portée d'accréditation n° 1-1244 du LECEV.

4.6 Résultats

Les résultats obtenus lors des essais sont présentés en Annexe 5. Conformément au paragraphe 8 de la norme EN ISO 13982-2, ils font apparaître en particulier :

- ↳ la valeur (exprimée en pourcentage) du taux de fuite vers l'intérieur L_{ijmn} (**Inward Leakage**), pour chaque exercice m et chaque point de prélèvement n, des différentes combinaisons j et sujets d'essais i ;
- ↳ la valeur moyenne des résultats obtenus pour chaque échantillon j, appelée $L_{s,j}$ (**Total Inward Leakage per Suit**) ;
- ↳ la valeur moyenne des résultats obtenus pour chaque porteur i, appelée $L_{H,i}$ (**Total Inward Leakage per Human Subject**) ;
- ↳ la valeur_moyenne de l'ensemble des résultats obtenus sur la totalité des échantillons, appelée $\bar{L}$ (**Mean Total Inward Leakage**).

Pour chaque tenue testée, le numéro attribué au porteur et la taille du vêtement sont également indiqués.

4.7 Interprétation des résultats suivant la norme EN ISO 13982-1

Les performances du vêtement ont ensuite été déterminées selon le paragraphe 4.3.2 de la norme EN ISO 13982-1 (2004), qui précise que le niveau de protection est évalué en fonction des deux valeurs suivantes :

- ↳ $L_{jmn,82/90}$ (en %) qui représente la valeur du taux de fuite vers l'intérieur de rang 82 sur les 90 valeurs obtenues sur l'ensemble des exercices, des positions d'échantillonnages et des échantillons, rangées par ordre croissant ;
- ↳ $L_{s,8/10}$ (en %) qui représente la valeur du taux de fuite vers l'intérieur par vêtement de rang 8 sur les 10 valeurs calculées sur l'ensemble des échantillons, rangées par ordre croissant.

Ces deux valeurs doivent être conformes aux exigences suivantes :

- ↳ $L_{jmn,82/90} \leq 30 \%$;
- ↳ $L_{s,8/10} \leq 15 \%$.

Les résultats obtenus pour le vêtement réf. COMAT CGN fabriqué par MATISEC sont les suivants :

- ↳ $L_{jmn,82/90} = 23,58 \% \leq 30 \%$;
- ↳ $L_{s,8/10} = 13,13 \% \leq 15 \%$.

Conclusion : le vêtement **est conforme** aux exigences du paragraphe 4.3.2 de la norme EN ISO 13982-1, en ce qui concerne le taux de fuite vers l'intérieur.

4.8 Interprétation des résultats suivant le paragraphe 4.3 de la norme EN 1073-2

Les performances du vêtement ont été déterminées suivant le paragraphe 4.3 de la norme EN 1073-2. Le niveau de protection est évalué conformément au Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : niveau de protection des vêtements

Classe	Valeur moyenne de la fuite totale vers l'intérieur aux 3 positions d'échantillonnage à l'intérieur du vêtement pendant la réalisation		Facteur de protection nominal
	D'une seule activité (TIL _E) %	De toutes les activités (TIL _A) %	
3	≤ 0,3	≤ 0,2	500
2	≤ 3	≤ 2	50
1	≤ 30	≤ 20	5

Les résultats obtenus pour le vêtement réf. COMAT CGN fabriqué par MATISEC sont les suivants :

- ↳ valeur moyenne du taux de fuite vers l'intérieur maximale obtenue pour une activité : 15,88 % ;
- ↳ valeur moyenne du taux de fuite vers l'intérieur obtenue pour l'ensemble des activités : 8,93 %.

Conclusion : les résultats des essais permettent d'attribuer la **classe 1** au vêtement réf. COMAT CGN fabriqué par la société MATISEC.

5 ESSAIS DE TRACTION DES JONCTIONS

Les essais de traction des jonctions ont été réalisés conformément au paragraphe 4.2.2 de la norme EN 1073-2. Deux équipements différents ont été évalués suivant la procédure décrite dans la norme. Les résultats des essais, qui ont été réalisés dans les conditions ambiantes du laboratoire, sont consignés dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : résultats des essais de traction des jonctions (modèle réf. COMAT CGN de MATISEC)

Equipement testé	Force appliquée (N)	Jonction	Appréciations
Tenue n° 1	100	Gant - vêtement	OK
Tenue n° 1	100	Botte - vêtement	OK
Tenue n° 2	100	Gant - vêtement	OK
Tenue n° 2	100	Botte - vêtement	OK

Conclusion : les jonctions des équipements testés ont résisté aux forces appliquées requises.

6 ESSAIS PRATIQUES DE PERFORMANCE

Les essais pratiques de performance ont été réalisés conformément au paragraphe 5.2 de la norme EN 1073-2. Deux équipements ont été évalués par deux porteurs différents lors de la séquence d'exercices décrite dans la norme. Les essais ont été réalisés dans les conditions ambiantes du laboratoire, dont les résultats sont consignés dans le Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 : résultats des essais pratiques de performance (modèle réf. COMAT CGN de MATISEC)

Critère	Porteur n° 1	Porteur n° 2
Sécurité des attaches	RAS	RAS
Facilité de mouvement	Pas de gêne particulière lors des mouvements, mais tenue rigide	OK
Confort du vêtement	Confort acceptable, mais le porteur est rapidement en nage	Confort limité par le stress thermique
Autre commentaire	Le masque fourni étant trop petit, il y a une gêne lors du placage de celui-ci sur le visage	RAS
Défaut visible	néant	néant

Conclusion : aucune remarque susceptible d'entraîner un rejet des tenues n'a été formulée.

7 CONCLUSION

Les essais demandés par la société MATISEC ont permis d'évaluer les performances du modèle de vêtement non ventilé réf. COMAT CGN, conformément aux exigences suivantes :

- ✚ EN ISO 13982-1 (novembre 2004) § 4.3.2 - Taux de fuite vers l'intérieur = **CONFORME** ;
- ✚ EN 1073-2 (juillet 2002) § 4.3 - Facteur de protection nominal = **CONFORME Classe 1** ;
- ✚ Essais de traction aux jonctions : les jonctions des équipements testés ont résisté aux forces appliquées requises ;
- ✚ Essais pratiques de performance : aucune remarque susceptible de rendre le vêtement non conforme n'a été formulée.

Il appartient désormais à l'IFTH de statuer sur mise à jour de l'AET du vêtement non ventilé réf. COMAT CGN fabriqué par MATISEC.

ANNEXES

- Annexe 1 Identification des cahiers de laboratoire et des modes opératoires
- Annexe 2 Photographie de l'équipement réf. Comat CGN fabriqué par la société Matisec revêtu par un des porteurs
- Annexe 3 Notice provisoire concernant les instructions d'habillement, fournie par la société Matisec : photographies des zones d'étanchéité assurées par adhésif Tarlatane
- Annexe 4 Tableaux des conditions d'essais
- Annexe 5 Tableaux de résultats des essais de détermination du taux de fuite vers l'intérieur de l'équipement réf. Comat CGN fabriqué par la société Matisec

ANNEXE 1

IDENTIFICATION DES CAHIERS DE LABORATOIRE ET MODES OPERATOIRES

Numéro du ou des cahiers de laboratoire concernés :	E023898
---	---------

Modes opératoires	Références	indice
Mesure du taux de fuite interne	LECEV/EPI/MOP-15	5

ANNEXE 2

**PHOTOGRAPHIE DE L'EQUIPEMENT REF. COMAT CGN FABRIQUE PAR LA SOCIETE
MATISEC REVETU PAR UN DES PORTEURS**



Figure 2 : photographie de l'équipement réf. Comat CGN fabriqué par la société Matisec revêtu par un des porteurs

ANNEXE 3

NOTICE PROVISOIRE CONCERNANT LES INSTRUCTIONS D'HABILLEMENT, FOURNIE PAR LA SOCIETE MATISEC : PHOTOGRAPHIES DES ZONES D'ETANCHEITE ASSUREES PAR ADHESIF TARLATANE

	Figure 3 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif, à la liaison tenue / pantalon sous-vêtement en coton, au niveau des chevilles.
	Figure 4 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif à la liaison tenue / bottes.
	Figure 5 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif à la liaison tenue (double bas de jambe à rabat) / surbottes.
	Figure 6 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif, à la liaison tenue / sous-gants en coton, au niveau des poignets.

	Figure 7 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif à la liaison gant butyle / manche.
	Figure 8 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif à la liaison tenue (double bas de manche à rabat) / gant butyle.
	Figure 9 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif au niveau du rabat de la fermeture à glissière.
	Figure 10 : illustration de la zone d'étanchéité par adhésif au niveau de la liaison joint de cagoule / masque.

Rapport n° PSN-RES/SCA/2016-85 Procès-verbal d'essais concernant un vêtement non ventilé de protection contre les produits chimiques (type 5) sous forme d'aérosols de particules solides et contre la contamination radioactive sous forme de particules
indice 1 20/24

ANNEXE 4

TABLEAUX DES CONDITIONS D'ESSAIS

critères	conditions d'essai	essai 1			essai 2			essai 3			essai 4			essai 5		
		T _{initiale} (°C)	18,2	conforme	18,4	conforme	19,0	conforme	20,0	conforme	17,3	conforme	17,4	conforme	17,4	conforme
15 < T < 25 °C	T _{initiale} (°C)	18,1			18,4		19,0		19,7		17,3		17,4		17,4	
	T _{finale} (°C)	18,2			18,4		19,0		19,9		17,3		17,4		17,4	
	T _{moyenne} (°C)	18,2			18,4		19,0		19,9		17,3		17,4		17,4	
HR < 60%	HR _{initiale} (%)	66		non-conforme	69	non-conforme	62	non-conforme	58	conforme	69	non-conforme	69	non-conforme	69	non-conforme
	HR _{finale} (%)	68			64		63		59		69		69		69	
4 < C < 12 mg/m³	C _{initiale} (mg/m³)	6,74E+00		conforme	6,74E+00		7,50E+00		6,74E+00		8,65E+00		8,65E+00		8,65E+00	
	C _{finale} (mg/m³)	6,74E+00			6,74E+00		7,50E+00		6,74E+00		8,65E+00		8,65E+00		8,65E+00	
ΔC < 10%	ΔC (%)	0,0%		conforme	0,0%	conforme	0,0%	conforme	0,0%	conforme	4,4%	conforme	4,4%	conforme	4,4%	conforme

critères	conditions d'essai	essai 6			essai 7			essai 8			essai 9			essai 10		
		T _{initiale} (°C)	17,4	conforme	18,9	conforme	18,0	conforme	23,3	conforme	23,0	conforme	23,4	conforme	23,2	conforme
15 < T < 25 °C	T _{initiale} (°C)	17,9			18,0		18,0		23,3		23,0		23,4		23,2	
	T _{finale} (°C)	17,7			18,5		18,0		23,2		23,0		23,4		23,2	
	T _{moyenne} (°C)	17,7			18,5		18,0		23,2		23,0		23,4		23,2	
HR < 60%	HR _{initiale} (%)	69		non-conforme	62	non-conforme	57	conforme	65	non-conforme	68	non-conforme	67	non-conforme	68	non-conforme
	HR _{finale} (%)	66			61		57		66		68		67		68	
4 < C < 12 mg/m³	C _{initiale} (mg/m³)	9,03E+00		conforme	9,58E+00		8,65E+00		6,74E+00		6,35E+00		6,35E+00		6,35E+00	
	C _{finale} (mg/m³)	8,27E+00			8,65E+00		8,65E+00		6,35E+00		6,35E+00		6,35E+00		6,35E+00	
ΔC < 10%	ΔC (%)	8,4%		conforme	9,7%	conforme	0,0%	conforme	5,8%	conforme	6,0%	conforme	6,0%	conforme	6,0%	conforme

IRS

Ce document relève du contrat commercial n° F16-02131.
This document is relevant to the contract #

ANNEXE 5

TABLEAUX DE RESULTATS DES ESSAIS DE DETERMINATION DU TAUX DE FUITE VERS L'INTERIEUR DE L'EQUIPEMENT REF. COMAT CGN FABRIQUE PAR LA SOCIETE MATISEC

□ Résultats concernant le porteur n°1

n° Equipement	Fuite vers l'intérieur (%)						Moyenne par exercice
EPI16008N1	Position d'échantillonnage / Introduction en position						
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	0,33	± 11%	0,52	± 11%	0,18	± 11%	0,34
Marcher	0,16	± 11%	0,22	± 11%	0,07	± 11%	0,15
Flexions	1,59	± 12%	4,07	± 11%	3,37	± 11%	3,01
Moyennes	0,69		1,60		1,21		1,17

n° Equipement	Fuite vers l'intérieur (%)						Moyenne par exercice
EPI16008N2	Position d'échantillonnage / Introduction en position						
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	6,81	± 11%	17,34	± 11%	25,21	± 11%	16,45
Marcher	2,93	± 11%	14,3	± 11%	16,46	± 11%	11,23
Flexions	7,65	± 13%	23,58	± 11%	19,28	± 11%	16,84
Moyennes	5,80		18,41		20,32		14,84

□ Résultats concernant le porteur n° 2

n° Equipement		Fuite vers l'intérieur (%)					
EPI16008N3		Position d'échantillonnage / Introduction en position					Moyenne par exercice
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	3,54	± 10%	5,98	± 11%	14	± 10%	7,84
Marcher	2,06	± 10%	5,88	± 10%	8,61	± 10%	5,52
Flexions	10,25	± 12%	19,73	± 10%	28,13	± 10%	19,37
Moyennes	5,28		10,53		16,91		10,91

n° Equipement		Fuite vers l'intérieur (%)					
EPI16008N4		Position d'échantillonnage / Introduction en position					Moyenne par exercice
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	3,19	± 11%	5,78	± 11%	9,28	± 11%	6,08
Marcher	0,77	± 11%	5,03	± 11%	4,88	± 11%	3,56
Flexions	8,68	± 13%	20,62	± 11%	19,14	± 11%	16,15
Moyennes	4,21		10,48		11,10		8,60

□ Résultats concernant le porteur n° 3

n° Equipement		Fuite vers l'intérieur (%)					
EPI16008N6		Position d'échantillonnage / Introduction en position					Moyenne par exercice
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	1,56	± 11%	7,14	± 11%	17,61	± 11%	8,77
Marcher	1,35	± 11%	4,35	± 11%	1,44	± 11%	2,38
Flexions	5,87	± 13%	31,21	± 11%	24,35	± 11%	20,48
Moyennes	2,93		14,23		14,47		10,54

n° Equipement		Fuite vers l'intérieur (%)					
EPI16008N7		Position d'échantillonnage / Introduction en position					Moyenne par exercice
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	1,45	± 13%	3,09	± 11%	10,8	± 11%	5,11
Marcher	0,59	± 11%	0,57	± 11%	3,08	± 11%	1,41
Flexions	2,89	± 14%	12,83	± 11%	12,25	± 11%	9,32
Moyennes	1,64		5,50		8,71		5,28

□ Résultats concernant le porteur n° 4

n° Equipement	Fuite vers l'intérieur (%)						
	Position d'échantillonnage / Introduction en position						
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		Moyenne par exercice
Immobile	1,66	± 12%	5,19	± 12%	6,8	± 12%	4,55
Marcher	0,79	± 11%	3,01	± 12%	3,18	± 12%	2,33
Flexions	7,35	± 14%	12,18	± 12%	8,99	± 12%	9,51
Moyennes	3,27		6,79		6,32		5,46

n° Equipement	Fuite vers l'intérieur (%)						
	Position d'échantillonnage / Introduction en position						
EPI16008N9							Moyenne par exercice
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	1,65	± 17%	4,09	± 17%	6,79	± 17%	4,18
Marcher	1,44	± 17%	2,44	± 17%	7,36	± 17%	3,75
Flexions	4,83	± 19%	10,69	± 17%	11,21	± 17%	8,91
Moyennes	2,64		5,74		8,45		5,61

□ Résultats concernant le porteur n° 5

n° Equipement	Fuite vers l'intérieur (%)						
	Position d'échantillonnage / Introduction en position						Moyenne par exercice
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	1,99	± 13%	5,67	± 13%	8,46	± 13%	5,37
Marcher	3,82	± 13%	14	± 13%	7,2	± 13%	8,34
Flexions	23,53	± 13%	29,34	± 13%	30,1	± 13%	27,66
Moyennes	9,78		16,34		15,25		13,79

n° Equipement	Fuite vers l'intérieur (%)						
EPI16006N12	Position d'échantillonnage / Introduction en position						Moyenne par exercice
Exercice	Genou / Poitrine		Dans le dos au niveau de la taille / Genou		Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille		
Immobile	9,27	± 12%	5,36	± 12%	3,68	± 12%	6,10
Marcher	4,97	± 12%	6,65	± 12%	5,62	± 12%	5,75
Flexions	35,87	± 12%	26,46	± 12%	20,29	± 12%	27,54
Moyennes	16,70		12,82		9,86		13,13

tous les équipements	Fuite vers l'intérieur (%)			
	Position d'échantillonnage / Introduction en position			Moyenne par exercice
Exercice	Genou / Poitrine	Dans le dos au niveau de la taille / Genou	Poitrine / Dans le dos au niveau de la taille	
Immobile	3,15	6,02	10,28	6,48
Marcher	1,89	5,65	5,79	4,44
Flexions	10,85	19,07	17,71	15,88
Moyennes	5,29	10,24	11,26	8,93

par sujet	Fuite totale vers l'intérieur		
	par combinaison, LSj		par sujet d'essai humain, Lhi
Sujet d'essai			
1	1,17	14,84	8,00
2	10,91	8,60	9,75
3	10,54	5,28	7,91
4	5,46	5,61	5,54
5	13,79	13,13	13,46
Moyenne	8,93		8,93

❖ Interprétation des résultats :

Selon le paragraphe 4.3.2 de la norme EN ISO 13982-1 :

$$L_{jmn,82/90} = 23,58 \% < 30 \%$$

$$L_{S,8/10} = 13,13 \% < 15 \%$$

⇒ CONFORME

Selon la norme EN 1073-2, paragraphe 4.3 :

$$TIL_E = 15,88 \% \leq 30 \%$$

$$TIL_A = 8,93 \% \leq 20 \%$$

⇒ CONFORME CLASSE 1



Matisec
Attn. Mr. B. Boutillier
P.O. Box 26
38080 St. Alban De Roche
France

Lange Kleiweg 137
P.O. Box 83
2280 AB Rijswijk
The Netherlands

www.proqares.com

T +31 88 77 66 900
F +31 88 77 66 999
info@proqares.com

Date 29-11-2018
Page 1 of 9

Subject: seam acc. to EN ISO 6529:2001
Your reference: F18-02429
Contact person: **W.E.M. Boomaars**

Ref.no.: 66448
Doc.no: 64638

Dear Mr. Boutillier,

At the request of Matisec (your reference F18-02429) ProQares performed permeation tests with industrial chemicals on protective materials. The tests were performed according to NEN-EN-ISO 6529:2001. The details of the received samples are presented in Table 1 and all test results, including the observations directly after testing (wet) and after drying (dry), are presented in Table 2 to 9 and Figure 1 to 5. The detailed description of the test procedures is presented in the Annex. Note that the test results are only applicable to the tested materials, mentioned in Table 1. The tests were performed between 22-10-2018 and 23-11-2018.

Table 1: Received samples

Sample code ProQares	Description by customer	Received
18PQ2090	Seam, Ref: 1007943 MC3 complex based on film 1007909 and non-woven textile: Film of 14 layers composed by PE PA, EVOH laminated with non-woven PP Fabric, 190g/m ² / 500 µm	22-10-2018

Table 2: Permeation test with *Butyl acetate* (> 99%), $T = 23.2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
18PQ2090A	0.65	0.62	1.61	0.96	319	> 480	> 480	0.04	None
18PQ2090B	0.62	0.76	1.68	1.02	304	> 480	> 480	0.04	None
18PQ2090C	0.60	0.64	1.56	0.93	308	> 480	> 480	0.04	None
Total average				0.97	310				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

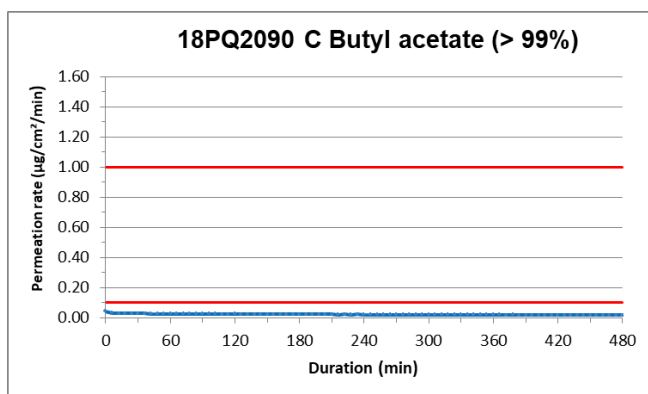
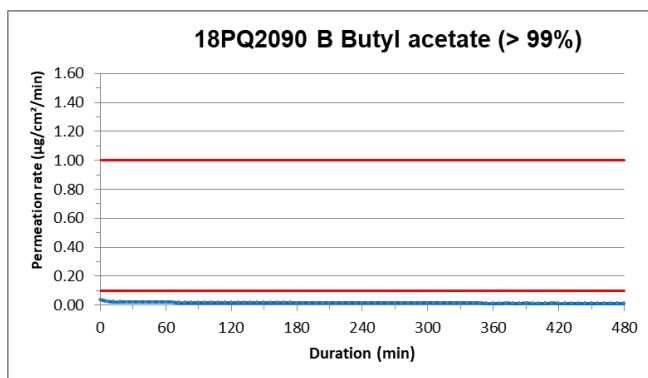
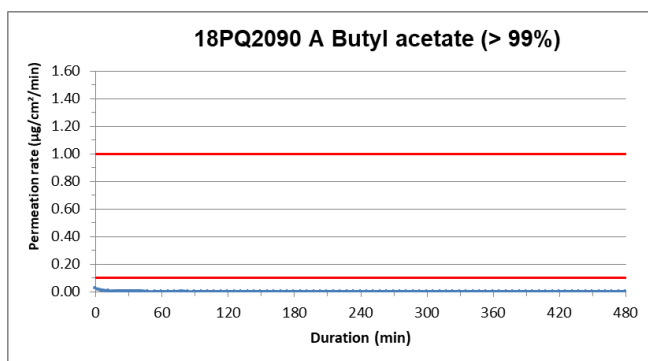


Figure 1 A, B and C Results Butyl acetate

Table 3: Permeation test with **Carbon disulphide (> 99%)**, $T = 23.1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
18PQ2090A	0.69	0.74	1.53	0.99	308	> 480	> 480	0.04	None
18PQ2090B	0.64	0.71	1.52	0.96	308	> 480	> 480	0.04	None
18PQ2090C	0.70	0.72	1.44	0.95	305	> 480	> 480	0.04	None
Total average				0.97	307				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

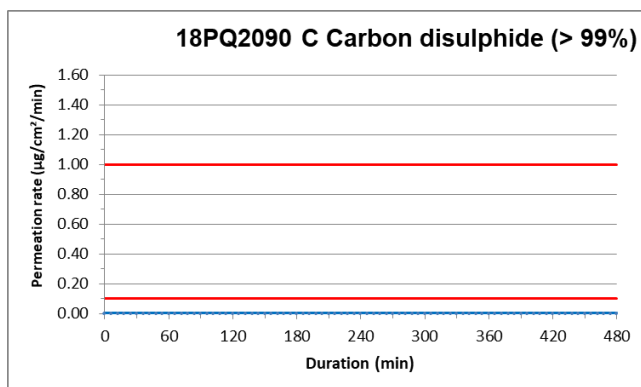
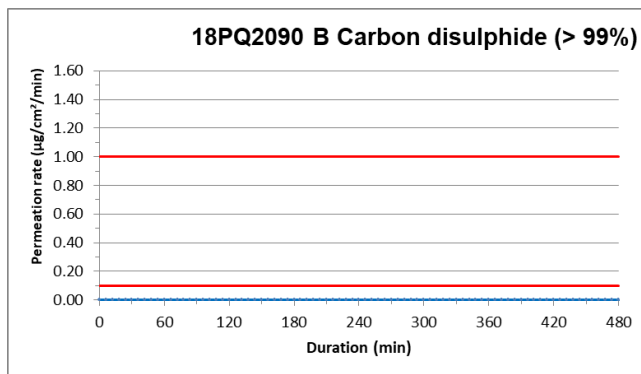
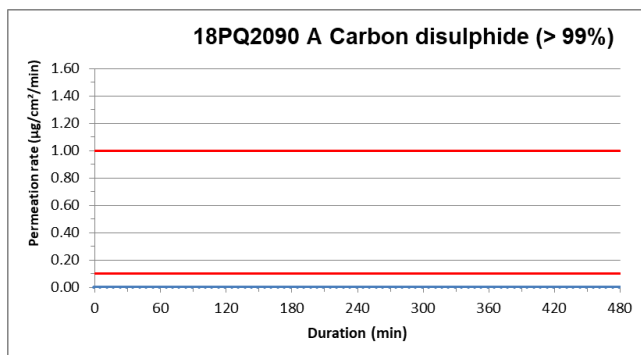


Figure 2 A, B and C Results Carbon disulphide

Table 4: Permeation test with **Diethylamine (> 99%)**, $T = 22.9\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
18PQ2090A	0.48	0.69	1.50	0.89	304	> 480	> 480	0.04	None
18PQ2090B	0.49	0.67	1.53	0.90	310	> 480	> 480	0.04	None
18PQ2090C	0.49	0.81	1.54	0.95	310	> 480	> 480	0.04	None
Total average				0.91	308				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

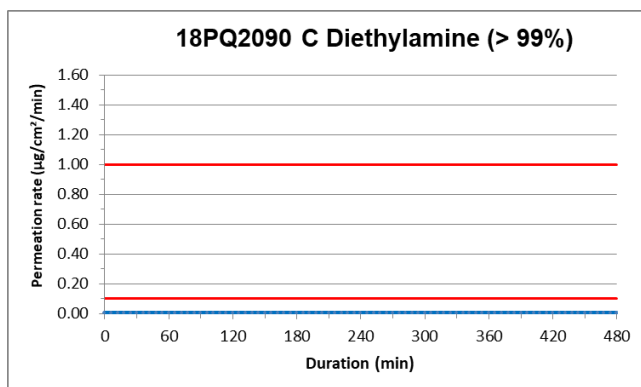
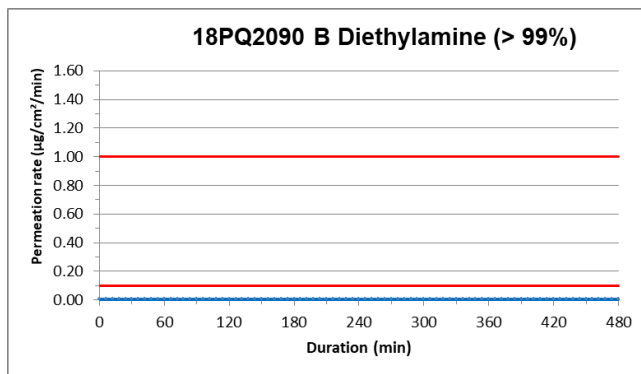
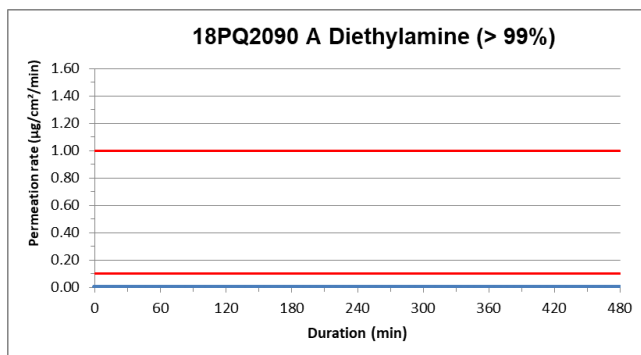


Figure 3 A, B and C Results Diethylamine

Table 5: Permeation test with **Hydrogen fluoride (g)**, $T = 23.3\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (µg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
18PQ2090A	0.52	0.46	1.64	0.87	247	327	> 480	0.04	Affected
18PQ2090B	0.47	0.52	1.83	0.94	252	317	> 480	0.04	Affected
18PQ2090C	0.47	0.49	1.60	0.86	257	312	> 480	0.04	Affected
Total average				0.89	252				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 µg/cm²/min

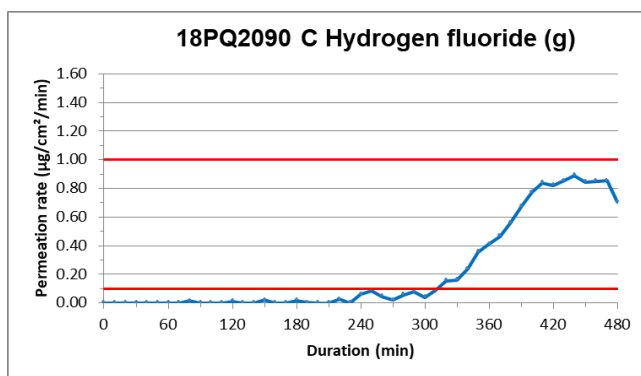
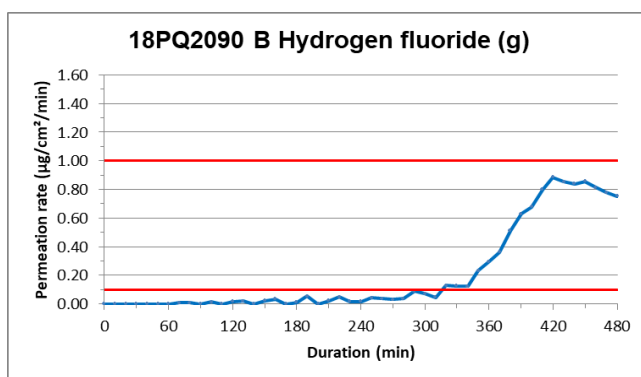
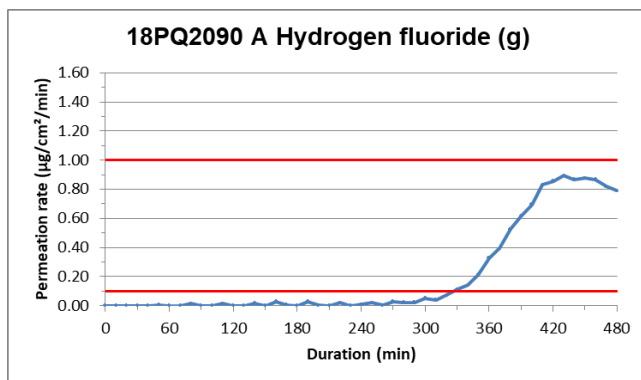


Figure 4 A, B and C Results Hydrogen fluoride

Table 6: Permeation test with **Tetrahydrofuran (> 99%)**, $T = 22.9\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sample code	Thickness (mm)			Average Thickness (mm)	Weight (g/m ²)	Breakthrough time (min)		Detection limit (μg/cm ² /min)	Observed physical changes on the material (wet/dry)
						0.1*	1.0*		
18PQ2090A	0.46	0.43	1.28	0.72	298	131	> 480	0.04	None
18PQ2090B	0.63	0.62	1.56	0.94	306	185	> 480	0.04	None
18PQ2090C	0.42	0.46	1.32	0.73	308	> 480	> 480	0.04	None
Total average				0.80	304				

* Time point at which the permeation reaches the permeation rate of 0.1 or 1.0 μg/cm²/min

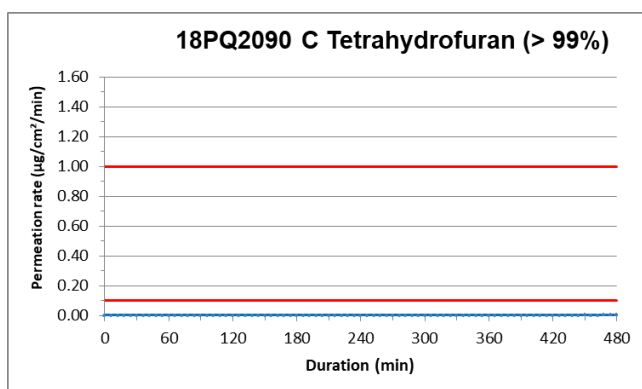
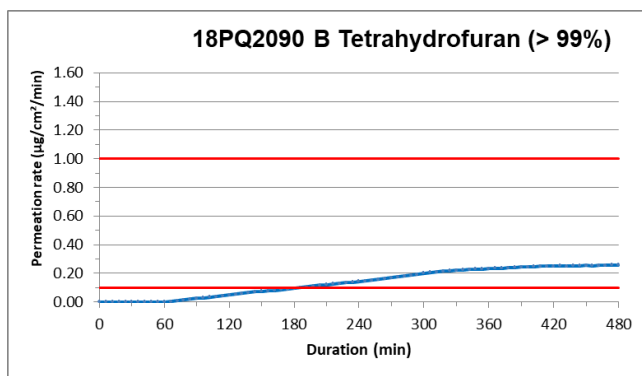
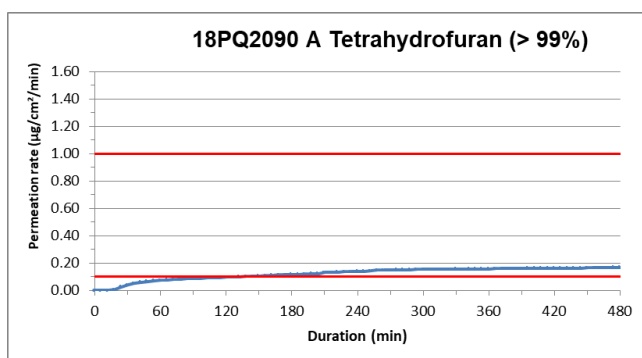


Figure 5 A, B and C Results Tetrahydrofuran

Table 7: Breakthrough time at detection rate, permeation rate

Sample code	Chemical	%	Cas nr.	Breakthrough time at minimum detection rate (min)	Permeation rate at 480 min ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$)
18PQ2090A	Butyl acetate	> 99	123-86-4	> 480	< 0.04
18PQ2090B	Butyl acetate	> 99	123-86-4	> 480	< 0.04
18PQ2090C	Butyl acetate	> 99	123-86-4	> 480	< 0.04
18PQ2090A	Carbon disulphide	> 99	75-15-0	> 480	< 0.04
18PQ2090B	Carbon disulphide	> 99	75-15-0	> 480	< 0.04
18PQ2090C	Carbon disulphide	> 99	75-15-0	> 480	< 0.04
18PQ2090A	Diethylamine	> 99	109-89-7	> 480	< 0.04
18PQ2090B	Diethylamine	> 99	109-89-7	> 480	< 0.04
18PQ2090C	Diethylamine	> 99	109-89-7	> 480	< 0.04
18PQ2090A	Hydrogen fluoride	g	7664-39-3	299	0.79
18PQ2090B	Hydrogen fluoride	g	7664-39-3	189	0.75
18PQ2090C	Hydrogen fluoride	g	7664-39-3	238	0.71
18PQ2090A	Tetrahydrofuran	> 99	109-99-9	36	0.17
18PQ2090B	Tetrahydrofuran	> 99	109-99-9	121	0.26
18PQ2090C	Tetrahydrofuran	> 99	109-99-9	> 480	< 0.04

Table 8: Average time to reach 20, 75 and 150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ and classification according to NEN-EN 14325_2018

Sample code	Chemical	%	Classification of permeation resistance according to cumulative permeation					
			20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$		75 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$		150 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	
			Time (min)	Class	Time (min)	Class	Time (min)	Class
18PQ2090A	Butyl acetate	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
18PQ2090B	Butyl acetate	> 99						
18PQ2090C	Butyl acetate	> 99						
18PQ2090A	Carbon disulphide	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
18PQ2090B	Carbon disulphide	> 99						
18PQ2090C	Carbon disulphide	> 99						
18PQ2090A	Diethylamine	> 99	> 480	6	> 480	6	> 480	6
18PQ2090B	Diethylamine	> 99						
18PQ2090C	Diethylamine	> 99						
18PQ2090A	Hydrogen fluoride	g	380	5	450	5	> 480	6
18PQ2090B	Hydrogen fluoride	g						
18PQ2090C	Hydrogen fluoride	g						
18PQ2090A	Tetrahydrofuran	> 99	> 334	5	> 470	5	> 480	6
18PQ2090B	Tetrahydrofuran	> 99						
18PQ2090C	Tetrahydrofuran	> 99						

Table 9: Cumulative permeation at equal intervals

Sample code	Chemical	%	Cumulative permeation ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)				
			Time interval (min)				
			0-120	120-240	240-360	360-480	0-480
18PQ2090A	Butyl acetate	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090B	Butyl acetate	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090C	Butyl acetate	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090A	Carbon disulphide	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090B	Carbon disulphide	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090C	Carbon disulphide	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090A	Diethylamine	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090B	Diethylamine	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090C	Diethylamine	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20
18PQ2090A	Hydrogen fluoride	g	< 5	< 5	8.9	88	< 107
18PQ2090B	Hydrogen fluoride	g	< 5	< 5	11	85	< 106
18PQ2090C	Hydrogen fluoride	g	< 5	< 5	16	90	< 116
18PQ2090A	Tetrahydrofuran	> 99	7.3	14	18	20	59
18PQ2090B	Tetrahydrofuran	> 99	< 5	12	23	30	< 70
18PQ2090C	Tetrahydrofuran	> 99	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20

We trust all things are clear to you. In case of any questions, please do not hesitate to contact us.

Kind regards,



W.E.M. Boomaars
Author

Direct dialling: +31 88 7766908
Direct fax: +31 88 7766999
Email: wendy.boomaars@proqares.com



Mr. C. Jansen
Managing director

ANNEX 1 DESCRIPTION OF TEST METHODS

Quantitative permeation test with industrial chemicals according to NEN-EN-ISO 6529:2001

Butyl acetate, Carbon disulphide, Diethylamine, Tetrahydrofuran

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	4.9
Closed/Open loop system		Open
Collection medium		Nitrogen
Homogenisation		> 5 cell volume changes per minute
Method of detection		GC/FID
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	6
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	12*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The industrial chemical permeating through the material is collected and analyzed with GC/FID.

* Breakthrough times less than 10 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.

Hydrogen fluoride

Parameter	units	specification
Contamination surface	cm ²	30.7
Closed/Open loop system		Closed
Collection medium		H ₂ O
Homogenisation		Stirring during experiment
Method of detection		Conductivity
Temperature	(°C)	23
Humidity	(%RH)	--
Test duration, max	(min)	480
Sampling interval	(min)	1
Calculation		Based on interpolation
Result reported	(min)	Breakthrough time
Accuracy	(%)	10*

The weight and thickness of each swatch is measured before mounting in the test cell. The swatch is mounted in the cell. The test cell is placed in a thermostatic cupboard at 23°C. The chemical permeating through the material is collected and analyzed with conductivity.

* Breakthrough times less than 10 minutes have more variation in the accuracy of the reported values.

Matisec
Attn. Mr. B. Boutillier
P.O. Box 26
38080 St. Alban De Roche
France

Lange Kleiweg 137
P.O. Box 83
2280 AB Rijswijk
The Netherlands

www.proqares.com

T +31 88 77 66 900
F +31 88 77 66 999
info@proqares.com

Date 28-2-2019
Page 1 of 4

Subject: CWA tests MC3 seam
Your reference: PO F19-00246
Contact person: R.J. van Eenennaam

Ref.no.: 68299
Doc.no: 67278

Dear Mr. Boutillier,

At the request of Matisec (your reference PO F19-00246) ProQares performed permeation tests with chemical warfare agents on a protective material. The tests were performed between 14-02-2019 and 28-02-2019.

Sample

The details of the received sample are presented in Table 1.

Table 1: Received sample

Sample code ProQares	Description by customer	Received
19PQ0352	Seamed junction of Orange Laminated fabric, Product Ref: 1007943/MC3	14-02-2019

Test Method

The detailed description of the test procedures is presented in the Annex.

Results

The test results are presented in Tables 2 through 5. Note that the test results are only applicable to the tested materials, mentioned in Table 1.

Table 2: Qualitative permeation test, FINABEL method HD, (37°C, 24 hours, droplet size 1 x 50µl)

Sample code	Contamination on	Thickness (mm)	Breakthrough time (hh:mm)
19PQ0352A	seam	1.3	> 24:00
19PQ0352B	seam	1.3	> 24:00
19PQ0352C	seam	1.3	> 24:00

Table 3: Qualitative permeation test, FINABEL method GB, (37°C, 24 hours, droplet size 1 x 50µl)

Sample code	Contamination on	Thickness (mm)	Breakthrough time (hh:mm)
19PQ0352A	seam	1.2	> 24:00
19PQ0352B	seam	1.2	> 24:00
19PQ0352C	seam	1.2	> 24:00

Table 4: Qualitative permeation test, FINABEL method VX, (37°C, 24 hours, droplet size 1 x 50µl)

Sample code	Contamination on	Thickness (mm)	Breakthrough time (hh:mm)
19PQ0352A	seam	1.3	> 24:00
19PQ0352B	seam	1.2	> 24:00
19PQ0352C	seam	1.3	> 24:00

Table 5: Qualitative permeation test, FINABEL method GA, (37°C, 24 hours, droplet size 1 x 50µl)

Sample code	Contamination on	Thickness (mm)	Breakthrough time (hh:mm)
19PQ0352A	seam	1.3	> 24:00
19PQ0352B	seam	1.2	> 24:00
19PQ0352C	seam	1.3	> 24:00

We trust all things are clear to you. In case of any questions, please do not hesitate to contact us.

Kind regards,



R.J. van Eenennaam
Author

Direct dialling: +31 88 7766922
Direct fax: +31 88 7766999
Email: richard.vaneennaam@proqares.com



Mr. C. Jansen
Managing director

ANNEX 1 DESCRIPTION OF TEST METHODS**Qualitative permeation test, Mustard agent, Finabel method O.7.C.**

Parameter	Units	Specification
Contamination surface	(cm ²)	8
Quantity of droplets		1
Droplet size	(μl)	50
Flow over material	(m/s)	0
Flow through material	(cm/s)	0
Flow under material	(ml/min)	0
Method of detection		Visual, colour change
Temperature, standard	(°C)	37
Relative humidity	(%RH)	Ambient
Test duration, standard	(hours)	24
Result reported	(hours:min)	Time until first appearance of colour change
	(mm)	Thickness

The sample is placed in a cell and a 1.5 cm² piece of filter paper is placed on the sample and is contaminated with 1 droplet of 50 μl mustard agent by means of a micro syringe. An inverted petri dish sealed with wax on top of the cell prevents evaporation of the mustard agent. Underneath the cell a detection paper made out of Congo Red paper with tiny drops of N-2.4 Trichlorobenzanilide is placed. The whole is placed in a thermostated cupboard and the detection paper is inspected at regular intervals to observe the appearance of blue dots caused by the reaction between the N-2.4 Trichlorobenzanilide and the penetrated mustard agent.

Qualitative permeation test, Nerve agent (VX, GA, GB), Finabel method O.7.C.

Parameter	Units	Specification
Contamination surface	(cm ²)	8
Quantity of droplets		1
Droplet size	(μl)	50
Flow over material	(m/s)	0
Flow through material	(cm/s)	0
Flow under material	(ml/min)	0
Method of detection		Visual, colour change
Temperature, standard	(°C)	37
Relative humidity	(%RH)	Ambient
Test duration, standard	(hours)	24
Result reported	(hours:min)	Time until first appearance of colour change
	(mm)	Thickness

The sample is placed in a cell and a 1.5 cm² piece of filter paper is placed on the sample and is contaminated with 1 droplet of 50 μl nerve agent by means of a micro syringe. An inverted petri dish sealed with wax on top of the cell prevents evaporation of the nerve agent. Underneath the cell an adsorption paper (Schleicher & Schuell 601) is placed. The whole is placed in a thermostated cupboard.

At certain times after contamination, a check on the penetration of the test specimen is performed. To check the penetration of agent, the adsorption paper is removed, an quantity of Butyrylcholine esterase enzyme solution is sprayed on the paper and after about 10 seconds an quantity of the substrate solution (solution of 1-naphtylacetate, Fast Blue B-salt and Acetone) is sprayed on the paper. To check the performance of the enzyme- and substrate solution a blank is performed as well, using a fresh adsorption paper and the same detection procedure. The colour of the paper only changes from blank/slightly yellow to purple/blue when no nerve agent is present.

ANNEXE 4 - MANUEL D'UTILISATION COMBINAISON COMAT - NOTICE

NOTICE D'UTILISATION

COMAT

REF. : 1006731/XXXXX



La combinaison COMAT est un EPI de catégorie 3 (risques létaux ou irréversibles, voir définition dans le règlement (UE) 2016/425) à usage unique. La combinaison protège la peau contre un grand nombre de produits chimiques liquides dangereux utilisés dans de nombreux domaines d'activité (industrie chimique ou pétrolière, équipes de secours, gestion des déchets, opérations militaires et paramilitaires, etc.).

DESCRIPTION

La combinaison est fabriquée avec un matériau laminé comportant 2 couches assemblées. La première est constituée d'un film barrière qui assure une protection chimique et la seconde est un non-tissé qui augmente la résistance mécanique. L'étanchéité des coutures est assurée par la pose de ce même film barrière, de sorte que la protection chimique apportée par la combinaison est homogène. C'est une tenue complète avec cagoule. La combinaison est fermée par une fermeture à glissière et elle est ajustée. Le bas des manches est équipé de sur-manches avec passes-pouces. Le bas des jambes peut être équipé de simples bandes élastiques, de chaussons solidaires ou de sur-bottes attenantes.

PRECAUTIONS D'USAGE

Avant d'utiliser la combinaison, vous devez lire les instructions afin d'éviter toute utilisation ou manipulation inappropriée. Cet équipement ne doit pas être utilisé à des fins autres que celles décrites dans ces instructions. Il incombe à l'utilisateur d'inspecter la combinaison avant l'habillage, de vérifier tous les composants, notamment que le matériau, les fermetures à glissière, les coutures, les interfaces, etc. sont en bon état de fonctionnement et n'ont pas été endommagés pendant les phases de transport et de stockage. L'absence d'inspection préalable complète et approfondie de la combinaison peut entraîner des blessures graves pour le porteur. Ne portez jamais de vêtements de protection qui n'ont pas été entièrement inspectés.

La combinaison COMAT doit obligatoirement être portée avec un équipement de protection respiratoire, des gants et des bottes, tous adaptés aux risques susceptibles d'être rencontrés.

L'utilisateur doit de plus :

- Avoir suivi une formation au port de la tenue COMAT
- Effectuer un entraînement régulier et approprié aux conditions réelles d'utilisation
- Être reconnu apte au port de la tenue COMAT et des autres EPI requis

NORMES ET CARACTERISTIQUES

- ▶ La tenue COMAT est conçue pour protéger la peau contre :
 - Les projections de certains produits chimiques liquides (types 3, 4, 6)
 - La contamination sous forme de particules radioactives ou non (Type 5 + EN 1073-2:2002)
 - Les agents infectieux présents dans les liquides, les aérosols ou les particules de poussière. (Attention, une analyse de risque est nécessaire avant utilisation (EN 14126: 2004))
 - L'accumulation de charges électrostatiques. (EN 1149-5: 2008)

Conformément à la réglementation européenne 2016/425, la combinaison COMAT répond aux normes:

- ▶ ISO 13688 (2013) - Vêtement de protection - Exigences générales.
- ▶ EN 14605+A1(2009) - Vêtement de protection contre les produits chimiques liquides.
 - Vêtement de type 3: Vêtement dont les éléments de liaison sont étanches aux liquides.
 - Vêtement de type 4: Vêtement dont les éléments de liaison sont étanches aux pulvérisations.
- ▶ EN 13982-1+A1 (2010)
 - Vêtement de type 5: Vêtement de protection offrant une protection au corps entier contre les particules solides transportées par l'air.
- ▶ EN 13034 + A1 (2009)
 - Vêtement de type 6: Vêtement de protection offrant une protection limitée contre les produits chimiques liquides.
- ▶ EN 14126 (2004) Vêtement de protection contre les agents infectieux.
- ▶ EN 1073-2 (2002) Vêtement de protection non ventilé contre la contamination radioactive sous forme de particules.
- ▶ EN 1149-5 (2008) Vêtement de protection - propriétés électrostatiques.

Cette tenue est destinée à être utilisée dans des zones non immédiatement dangereuses pour la vie ou la santé. Elle doit être utilisée après analyse et évaluation par l'utilisateur des risques de toxicité chimique et des conditions d'exposition par l'utilisateur.



MATISEC
2, rue Blaise Pascal
38090 VAULX-MILIEU

+33 4 74 28 30 33
+33 4 74 28 48 67

mailto:matisecc@matisecc.fr
www.matisecc.fr

NOTICE D'UTILISATION

COMAT

REF. : 1006731/XXXXX



NIVEAUX DE PERFORMANCE

Résultats des essais sur la tenue entière		
Méthode d'essai	Norme	Résultats
Type 3 : essai au jet	EN ISO 17491-3	Aucune pénétration
Type 4 : essai de pulvérisation forte	EN ISO 17491-4	Aucune pénétration
Type 5 : essai aérosol de particules solides	EN ISO 13982-1	L _{JMN} 82/90 : 23,58% L _S 8/10 : 13,13%
Type 6 : essai de pulvérisation légère	EN ISO 17491-4	Aucune pénétration
Contamination radioactive sous forme de particules	EN 1073-2	Classe 1

Résistance mécanique de la matière et des assemblages			
Méthode d'essai	Norme	Classe	Résultats
Résistance à l'abrasion + évaluation visuelle	EN 530 méthode 2	6	> 2000 cycles
Résistance à la fissuration par flexion + évaluation visuelle	ISO 7854 méthode B	4	15 000 cycles
Résistance au déchirement trapézoïdal (chaîne et trame)	EN ISO 9073-4	5	MD=101,28N CD=141,66N
Résistance à la traction	EN ISO 13934-1	3	MD=162,86N CD=242,94N
Résistance à la perforation	EN 863	2	22,8N
Résistance des coutures	EN ISO 13935-2	4	258,5N

Résistance de la matière à la pénétration/répulsion des liquides (conformément à la norme EN ISO 6530)				
Produit chimique	Répulsion		Pénétration	
	Classe	Indice	Classe	Indice
Acide sulfurique 30%	3	98,5%	3	0
Butanol	3	98%	3	0
O-xylène	3	97,5%	3	0
Hydroxide de Sodium 10%	3	99,5%	3	0

Résistance de la matière et des assemblages à la perméation des produits chimiques (Conformément à la norme EN-ISO 6529) (Taux de perméation de 1 µg/cm².min)					
Produit chimique	Classe	Temps de passage	Produit chimiques	Classe	Temps de passage
Acrylonitrile	6	> 480min	Acide sulfurique 96%	6	> 480min
Acétate d'éthyle	6	> 480min	Ammoniac (gaz)	6	> 480min
Méthanol	6	> 480min	Chlore (gaz)	6	> 480min
Cyclohexanone	6	> 480min	Chlorure d'hydrogène (gaz)	6	> 480min
Acrylate de butyle 99%	6	> 480min	Acétone	6	> 480min
Hexane 95%	6	> 480min	Acétonitrile	6	> 480min
Dichlorométhane	6	> 480min	Disulfure de carbone	6	> 480min
n-Heptane	6	> 480min	Tétrahydrofurane	6	> 480min
Toluène	6	> 480min	Acétate de butyl	6	> 480min
Hydroxyde de sodium 40%	6	> 480min	Diéthylamine	6	> 480min
Fluorure d'hydrogène	6	> 480min			

Résistance de la matière et des assemblages à la perméation des toxiques de guerre (Conformément au Finabel, méthode 0.7C (méthode qualitative). Conditions de test sur demande)	
Produit chimique liquide	Résultats
SARIN (GB)	> 24h
VX	> 24h
TABUN (GA)	> 24h
YPERITE (HD)	> 24h

Résistance du vêtement contre les agents infectieux (Conformément à la norme EN 14 126:2003)		
Méthode d'essais* de résistance à la pénétration	Norme	Classe
Liquides contaminés	ISO 22610 : 2006	6
Aérosols liquides contaminés	ISO/DIS 22611 : 2003	3
Particules solides contaminés	ISO/DIS 22612 : 2005	3
Sang et fluides corporels	ISO 16603 : 2004	6
Liquides contaminés sous pression hydrostatique	ISO 16604 : 2004 Bactériophage PHI-X174	6



MATISEC
2, rue Blaise Pascal
38090 VAULX-MILIEU

+33 4 74 28 30 33
+33 4 74 28 48 67

✉ matisec@matisec.fr
🌐 www.matisec.fr

Ce document est la propriété de MATISEC, il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation.

NOT19001 - 01/21 - INDICE DE MODIFICATION : 2 2

NOTICE D'UTILISATION

COMAT

REF. : 1006731/XXXXX

Propriétés électrostatiques		
Méthode de test	Norme	Résultat
Atténuation de la charge (EN 1149-3:2004-méthode de test 2)	EN 1149-5	$t_{50} = 0,4s$

BAREME DE TAILLE

Ce barème indique les tailles en fonction du tour de poitrine et de la taille du porteur (en cm).

Taille	S	M	L	XL	XXL
Tour de poitrine (en cm)	84-92	92-100	100-108	108-116	116-124
Stature (en cm)	158-166	166-174	174-182	182-190	190-198

HABILLAGE

Pour revêtir le vêtement, les utilisateurs doivent respecter la procédure suivante (ordre des opérations) et se faire aider d'un **servant**.

1. Ouvrir la tenue.
2. Enfiler les jambes du pantalon.
3. Ajuster le bas de la tenue.
4. Remonter la tenue jusqu'à la taille.
5. Enfiler les bras et retrousser les manches.
6. Mettre le masque (voir notice d'utilisation du masque).
7. Mise en place du joint de cagoule :



Le servant passe les 2 mains dans le joint de cagoule et l'écarte.



Ajuster le joint par le bas en maintenant l'écartement sur le masque du porteur.



Positionner le joint sur le haut du masque, avant de vérifier son ajustement sur la totalité du masque.

- Le joint doit reposer sur tout le pourtour de la jupe du masque.
- L'élasticité du joint permet l'adaptation à un grand nombre de types de masques.

8. Enfiler les gants et les passes pouces.
9. Rabattre les sur-manches.
10. Fermer la fermeture à glissière.
11. Fermer le rabat en insistant sur les parties non planes.

Une bonne pratique d'habillage illustrée en fonction des options choisies est disponible sur demande.

Dans le cas de la protection chimique de Type 5 contre le risque des particules chimiques solides en suspension dans l'air (radioactives ou non) afin d'être conforme aux normes NF EN 13982-1 et NF EN 1073-2 (Classe 1), il est obligatoire de poser un ruban adhésif étanche (type tarlatane®) sur l'ensemble des jonctions (masque / Gants / Bottes) et rabat de la fermeture à glissière. La mise en place de la même bande sur ces jonctions est également recommandée pour les combinaisons de Type 3 contre les éclaboussures de certains produits chimiques liquides répondant à la norme EN 14605+A1. Pour les protections contre les risques chimiques de Type 4 et 6, la pose du ruban adhésif (type tarlatane®) n'est pas recommandée.

DESHABILLAGE

Le protocole de déshabillage dépend des moyens et procédures des utilisateurs avec a minima une décontamination avant déshabillage. Une attention particulière doit être portée sur le risque de contamination résiduelle et dans la mesure du possible la tenue doit être roulée sur elle-même.

ENTRETIEN

Non applicable. Vêtement à usage unique.

CONDITIONNEMENT ET STOCKAGE

Les vêtements doivent être stockés à plat dans leur emballage d'origine, dans un local sec et aéré, à l'abri de la lumière et des poussières. Tout empilage sous une charge est à proscrire.



NOTICE D'UTILISATION

COMAT

REF. : 1006731/XXXXX



CYCLE DE VIE DU PRODUIT

Le produit a une durée de vie de 15 ans s'il est conservé dans son emballage d'origine. Ne pas réutiliser. Après toute utilisation, mettre le vêtement au rebut, après décontamination si nécessaire, conformément à la législation locale en vigueur.

DESCRIPTION DU MARQUAGE

Sur chaque combinaison est apposé un marquage au niveau de l'encolure comprenant tous les éléments exigés par le règlement EPI 2016/425 UE dont la taille, la référence, le numéro d'identification, etc.

LIMITES D'UTILISATION

Cet équipement ne doit pas être utilisé en dehors des spécifications données dans ce document. L'utilisation de cette tenue doit être limitée aux produits chimiques indiqués dans cette notice. Des informations complémentaires peuvent être obtenues auprès de Matissec. Cette tenue est destinée à protéger la peau contre les risques de projection de produits chimiques mais pour une complète protection, l'utilisateur doit avant toute intervention effectuer une évaluation des risques et s'équiper d'accessoires appropriés (équipements de protection respiratoire, des gants, des bottes...) avec un niveau de protection correspondant aux conditions d'exposition ainsi qu'une compatibilité entre les équipements.

Cette tenue ne résiste pas :

- à la projection de liquides cryogéniques
- à la chaleur : limites d'utilisation -10°C / +40°C
- aux flammes

Elle ne doit pas être utilisée dans un environnement inflammable.

En cas de projections de produits chimiques prolongées sur le vêtement, se rendre rapidement dans une zone sécurisée et retirer le vêtement après décontamination. L'exposition à certaines particules très fines, jets de liquide intensifs ou éclaboussures de substances dangereuses peut nécessiter l'utilisation d'un équipement avec des performances renforcées. La configuration optionnelle de la tenue avec des gants soudés protège contre certains produits chimiques liquides (reportez-vous aux instructions du gant pour connaître son niveau de protection), mais n'assurent qu'une faible protection contre les risques mécaniques. Lors de travaux pouvant comporter des risques mécaniques, le port d'un gant de protection adapté est recommandé afin de ne pas altérer la protection chimique du gant par perforation, coupure ou autres actions mécaniques. Cette tenue n'est pas destinée à être utilisée par des équipes chirurgicales. Cette tenue ne doit pas être portée en contact direct avec la peau mais toujours par-dessus des sous-vêtements adaptés. Attention, le port de cette tenue peut entraîner un stress thermique. La personne portant les vêtements de protection avec dissipation électrostatique doit être reliée à la terre de façon appropriée. La résistance entre la personne et la terre doit être inférieure à $10^8 \Omega$ en portant des chaussures appropriées. Les vêtements ne doivent pas être enlevés en présence d'atmosphère inflammables ou explosives ou lors de la manipulation de substances inflammables ou explosives. Le vêtement ne doit pas être utilisé dans des atmosphères enrichies en oxygène sans l'autorisation préalable de l'ingénieur de sécurité. Les performances de dissipation électrostatique du vêtement peuvent être altérées par l'utilisation et l'usure ou par une éventuelle contamination. Le vêtement doit recouvrir de façon permanente tous les matériaux non dissipant pendant l'utilisation normale (y compris les déplacements ou en pliant les genoux).

INNOCUITE

Le vêtement ne contient aucune substance dans des quantités telles qui soient connues pour avoir ou susceptibles d'avoir des effets négatifs sur l'hygiène ou la santé de l'utilisateur dans les conditions prévisibles d'utilisations. Sa conception ne provoque aucune irritation ou aucune gêne au porteur.



2, rue Blaise Pascal
38090 VAULX-MILIEU
www.matissec.fr

COMAT

1006731/

NE PAS REUTILISER

Type 3-B / Type 4-B

EN14605+A1:2009

Type 5-B

EN ISO 13982-1+A1:2010

Type 6-B

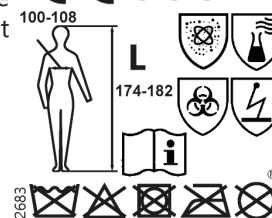
EN13034+A1:2009

EN1073-2:2002

EN14126:2004

EN1149-5:2008

C E 0334



2683
Date de fabrication :
Date de péremption :
Lot n° :

Contrôle annuel de fabrication
effectué par (selon module D) :
ASQUAL (N°ON.0334)
14, rue des Reculettes
75013 PARIS
Tél. : 01 55 43 07 20

Examen UE de type par l'organisme notifié (selon module D):
SGS FIMKO OY (N°0598)
Takomotie 8
00380 HELSINKI
FINLAND

La déclaration de conformité UE est disponible sur le site internet de la société.



MATISEC
2, rue Blaise Pascal
38090 VAULX-MILIEU

+33 4 74 28 30 33
+33 4 74 28 48 67

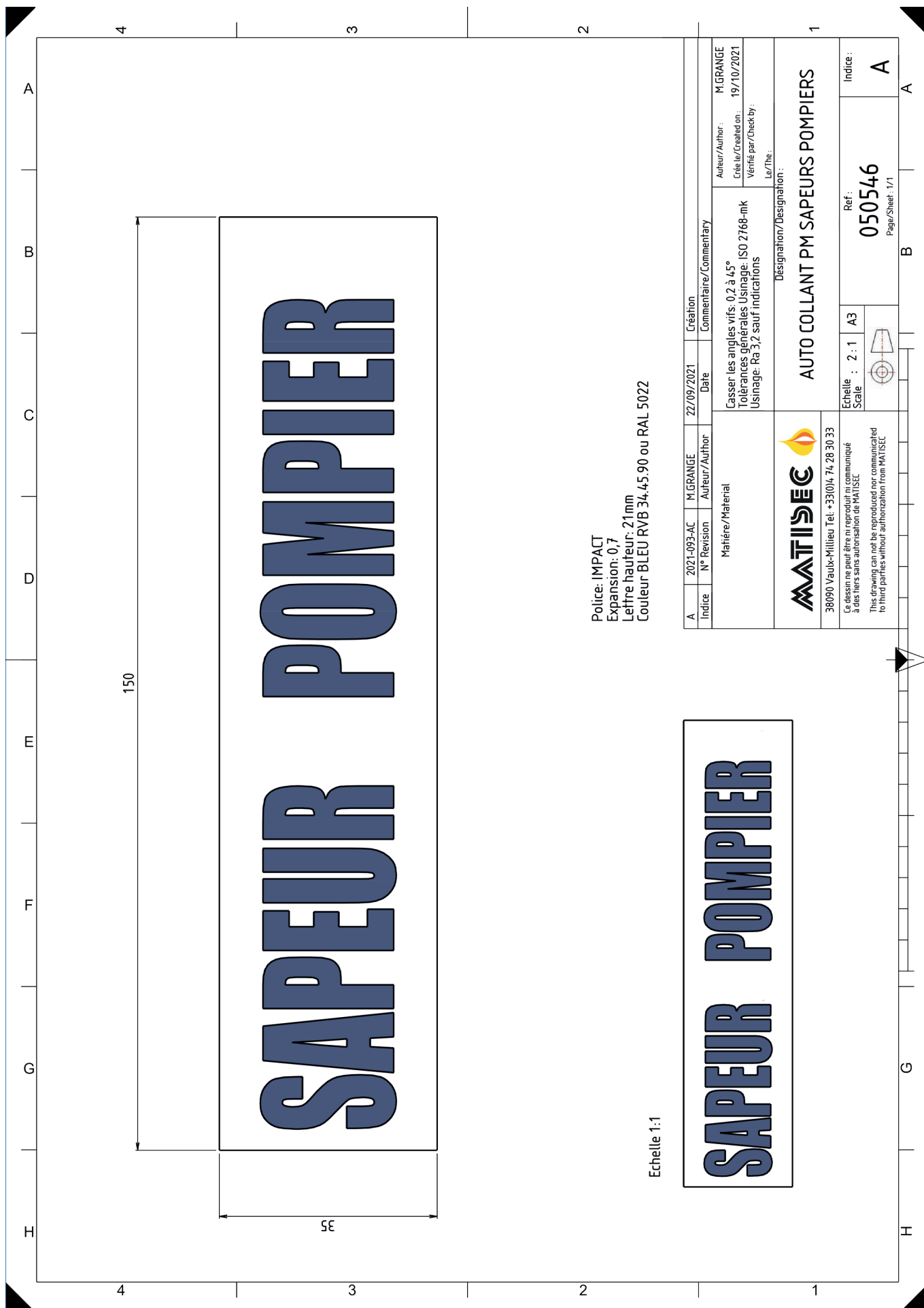
✉ matissec@atissec.fr
🌐 www.matissec.fr

ANNEXE 4 - MARQUAGE SUR LA COMBINAISON

MARQUAGE SUR LA POITRINE

A		B		C		D		E		F		G		H	
4		3		2		1		4		3		2		1	
285		113													
SAPPEUR POMPIER															
Autocollant pour PE Police: IMPACT Expansion: 1,4 Lettre hauteur: 4,2mm Couleur BLEU RVB 34.45.90 ou RAL 5022															
A		2021-09-30		M. GRANGE		22/09/2021		Création							
Indice		N° Revision		Auteur/Auteur		Date		Commentaire/Commentary							
				Matière/Material				Casser les angles vifs: 0,2 à 4,5° Tolérances générales Usinage: ISO 2768-mk Usinage: Ra 3,2 sauf indications		Auteur/Auteur: M. GRANGE Créé le/created on: 19/10/2021 Vérifié par/checked by: Lef/He:					
								Désignation/Designation:		AUTO COLLANT GM SAPEUR POMPIER					
				 38090 Vaulx-Milieu Tel. +33(0)4 74 28 30 33								Ref: 050545 Page/Sheet: 1/1		Indice: A	
				Ce dessin ne peut être ni reproduit ni communiqué à des tiers sans autorisation de MATISEC. This drawing can not be reproduced nor communicated to third parties without authorization from MATISEC								Echelle: 1:1 A3 Scale: 1:1 A3			

MARQUAGE SUR LE DOS





2, rue Blaise Pascal
38090 VAULX-MILIEU

+33 4 74 28 30 33

+33 4 74 28 48 67



www.matisec.fr matisecc@matisecc.fr