



**HAL**  
open science

## **ELASTOMERES SILICONES : Caractérisation de la structure chimique et expertise du vieillissement en ambiance vapeur d'eau**

Manar Ramram, François Rouillard, François-Xavier Perrin, Lénaïk Belec,  
Jean-François Chailan

► **To cite this version:**

Manar Ramram, François Rouillard, François-Xavier Perrin, Lénaïk Belec, Jean-François Chailan. ELASTOMERES SILICONES : Caractérisation de la structure chimique et expertise du vieillissement en ambiance vapeur d'eau. Journées d'Etudes des POLymères, Oct 2021, Porquerolles, France. cea-04676312

**HAL Id: cea-04676312**

**<https://cea.hal.science/cea-04676312v1>**

Submitted on 23 Aug 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## ELASTOMERES SILICONES : DETERMINATION DE LA STRUCTURE CHIMIQUE ET EXPERTISE DU VIEILLISSEMENT EN AMBIANCE VAPEUR D'EAU

**Manar RAMRAM<sup>1,2</sup>, François-Xavier PERRIN<sup>2</sup>, Jean-François CHAILAN<sup>2</sup>, Lénaïk BELEC<sup>2</sup>, François ROUILLARD<sup>1</sup>, Bruno ROUCHOUZE<sup>1</sup>, Michel BERGER<sup>1</sup>, Etienne BOYER<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> TECHNETICS Group France SAS – Laboratoire d'Étanchéité Maestral commun CEA-Technetics, Pierrelatte, France

<sup>2</sup> Université de Toulon, Laboratoire MAPIEM, Avenue de l'Université, 83130 LA GARDE, FRANCE

[manar.ramram@technetics.com](mailto:manar.ramram@technetics.com) et [manar-ramram@etud.univ-tln.fr](mailto:manar-ramram@etud.univ-tln.fr)

Technetics Group est un leader mondial dans l'ingénierie des systèmes d'étanchéité haute performance destinés aux industries de pointe. Pour maintenir sa position de leader du marché, Technetics Group France continue à innover vers des solutions toujours plus durables, notamment celles à base d'élastomère silicone.

Pour mieux appréhender les mécanismes de dégradation hygrothermique des élastomères silicones et établir les relations entre la structure microscopique et les propriétés macroscopiques de ces matériaux, une formulation d'élastomère silicone dédiée à une application en vapeur d'eau, a été étudiée.

Le premier axe de cette étude consistait à déterminer la composition chimique de l'élastomère chargé grâce à un ensemble de protocoles de caractérisation mis en place. Les spectrométries IRTF et RMN du liquide (du proton et de silicium) ainsi que la GPC associées à différents protocoles de gonflement<sup>1</sup> ont permis de déterminer la structure chimique du matériau (type de polymère, distribution des groupements fonctionnels<sup>2</sup>, taux de réticulation...). Les charges renforçantes de la formulation (type de charge, taux, fonctionnalisation...) ont pu, elles, être caractérisées par analyses IRTF<sup>3</sup>, ATG, ICP, RMN <sup>29</sup>Si du solide.

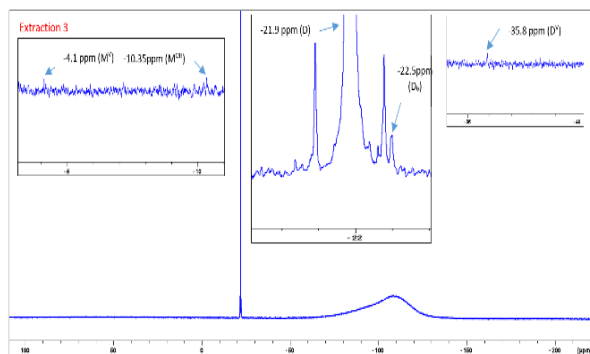


Figure 1 : RMN <sup>29</sup>Si du liquide de la formulation

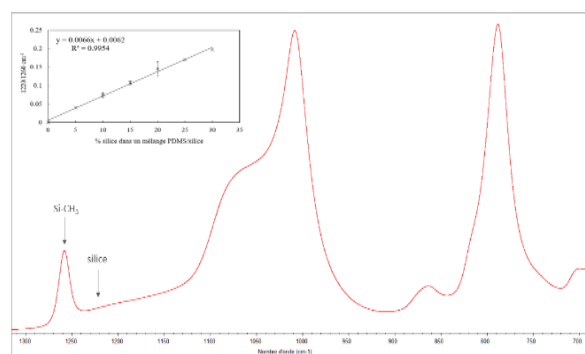


Figure 2 : Spectre ATR de la formulation, courbe de calibration<sup>3</sup> (inset)

Le deuxième axe reposait sur l'expertise du vieillissement accéléré de cette formulation dans un stérilisateur de laboratoire, reproduisant les conditions réelles de service du système d'étanchéité. Les mécanismes de dégradation ont été mis en évidence grâce à un panel de techniques de caractérisation mécanique (dureté Shore A, traction uniaxiale, DRC...) et physico-chimiques.

<sup>1</sup> E Delebecq, F Ganachaud. *ACS Applied Materials and Interfaces*, **2012**, 4, 3340–3352.

<sup>2</sup> A Stricher, L Picard, B Gabrielle, E Delebecq, F Ganachaud. *Polymer International*, **2016**, 65, 713–720.

<sup>3</sup> A. Grard, L. Belec, F.X. Perrin. *Progress in organic coatings*, **2019**, 140, 2-11.