



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL – PARIS – 24 MAI 2022

Vers de nouveaux polymères dégradables

- Une équipe de recherche a synthétisé de nouveaux polymères dégradables par incorporation de liaisons fragiles dans leur structure.
- Leur dégradation dans l'eau est bien plus rapide que celle des polymères de référence.
- Plusieurs applications potentielles sont en vue, allant du secteur biomédical à celui du traitement des eaux.

Très facilement modulables et polyvalents dans leurs usages, les plastiques posent néanmoins un problème de taille : leur dégradation. La plupart d'entre eux mettent un temps considérable à se décomposer dans la nature. Dans une nouvelle étude parue dans *Nature Communications* le 24 mai 2022, une équipe de recherche du CNRS et de l'Université Paris-Saclay a pu mettre au point de nouveaux polymères qui se dégradent dans l'eau en une semaine, un temps record.

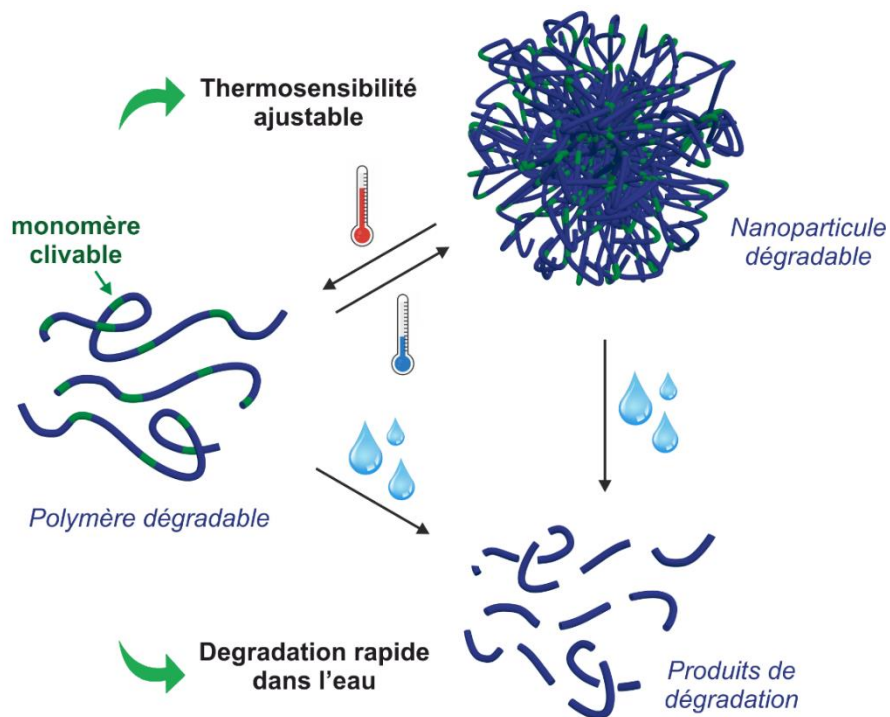
Les polymères vinyliques, couramment appelés « plastiques », sont des matériaux que l'on retrouve partout. Ils sont extrêmement intéressants tant pour leur facilité de synthèse que pour leur grande diversité en termes d'architectures et de fonctionnalités. Cependant, leur non-dégradabilité entraîne des problèmes environnementaux importants¹ et limite fortement leur utilisation dans les applications biomédicales.

Grâce à une technique² de polymérisation permettant de concevoir des macromolécules à l'architecture contrôlée et homogène, l'équipe de Julien Nicolas³, chercheur CNRS de l'Institut Galien Paris-Saclay (CNRS/Université Paris-Saclay), a synthétisé un matériau polymère très facilement dégradable. En insérant un monomère⁴ fragile dans le polyacrylamide, un polymère couramment utilisé dans de nombreux secteurs industriels, celui-ci peut, selon la nature du monomère ajouté, soit devenir soluble dans l'eau, soit présenter une solubilité ajustable en fonction de la température, notamment aux alentours de celle du corps humain.

À quel point sont-ils dégradables ? Dans l'eau, ils peuvent se dégrader à plus de 70 % en l'espace d'une semaine, contre plusieurs mois voire des années pour les polymères biodégradables de référence actuels, comme le PLA ou la PCL par exemple⁵.

Grâce aux caractéristiques de ces nouveaux polymères et à leur facilité de synthèse, l'équipe de recherche pense qu'ils pourraient être utilisés pour administrer des médicaments en formulant ces polymères sous la forme de nanoparticules thermosensibles capables de se solubiliser à la température du corps. Une telle chimie devrait également permettre de préparer des tensioactifs dégradables pour le traitement des eaux par floculation⁶, qui est un procédé très utilisé dans les usines de potabilisation.





Ces nouveaux polymères, qui peuvent être thermosensibles, sont rapidement dégradés sous l'effet de l'eau © Julien Nicolas

Notes

¹ Voir la conférence : [Pollution plastique : du constat aux solutions, la recherche mobilisée](#)

² Méthode de polymérisation radicalaire contrôlée.

³ Ces résultats ont été obtenus dans la cadre du projet THERMONANO, porté par Julien Nicolas et financé par le Conseil Européen de la Recherche (ERC).

⁴ Molécules, le plus souvent organiques, pouvant réagir entre elles pour former des longues chaînes de polymères.

⁵ PLA = Acide polylactique, un polymère biodégradable, généralement issu de l'amidon de maïs. PCL = polycaprolactone, un polymère biodégradable.

⁶ La floculation est un processus utilisé dans le traitement des eaux composé d'une phase d'agglomération (possible grâce à l'ajout d'un floculant) puis d'une phase de décantation des agrégats obtenus.

Bibliographie

Vinyl Copolymers with Faster Hydrolytic Degradation than Aliphatic Polyesters and Tunable Upper Critical Solution Temperatures. Amaury Bossion, Chen Zhu, Léa Guerassimoff, Julie Mougin et Julien Nicolas. *Nature Communications*, le 24 mai 2022. DOI: 10.1038/s41467-022-30220-y

Contacts

Chercheur CNRS | Julien Nicolas | T +33 1 46 83 58 53 | julien.nicolas@u-psud.fr

Presse CNRS | Vincent Dragon | T +33 1 44 96 51 26 | vincent.dragon@cnrs.fr

