

PANIPLAST : UN POLYMERE QUI CONDUIT L'ELECTRICITE

La **technologie « PANIPLAST »**, brevetée par **RESCOLL**, permet de rendre conducteur électrique un matériau polymère. Elle vient occuper un nouveau segment émergent de polymères techniques fonctionnels, celui des polymères conducteurs organiques et leurs applications technologiques.

Les applications commerciales de cette technologie se trouvent dans différents secteurs dont ceux de :

- la fabrication d'équipements en matériaux composites
- les opérations de peinture électrostatique
- la réalisation de cages de Faraday
- le chauffage bâtiment
- les opérations de dégivrage des ailes d'avion ou des vitrages
- la réalisation de vêtements chauffants
- le blindage électromagnétique
- les adhésifs conducteurs
- ...

Les **atouts** de la technologie « **PANIPLAST** » résident dans la légèreté du matériau (rapport de 1 à 5 par rapport à une solution par des charges métalliques), sa mise en œuvre facile, sa haute résistance à la corrosion, les propriétés électriques facilement ajustables selon l'application grâce à la rhéologie du polymère ainsi qu'à la possibilité d'obtenir des revêtements conducteurs très fins, légèrement colorés, mais très transparents dans le visible.

Pourquoi un polymère doit-il être rendu conducteur ?

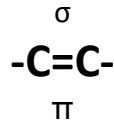
Les polymères purs et les matériaux composites sont des bons isolants électriques. Cette particularité devient un handicap lors de l'utilisation de ces matériaux, par exemple, dans un environnement sensible à l'électricité statique ou aux ondes électromagnétiques. Pour ces applications les polymères doivent être rendus conducteurs électriques :

1. **dans la masse** en mélangeant les résines conventionnelles avec des charges conductrices telles que du noir de carbone, des poudres, écailles, fibres métalliques ou d'oxyde métalliques, nous les appellerons des polymères conducteurs chargés (**PCC**)
2. certains polymères, après réaction chimique ou électrochimique par incorporation au sein de leur structure de molécules ou macromolécules appelées « dopants », deviennent conducteurs d'électricité : ils sont appelés polymères conducteurs intrinsèques (**PCI**).

La technologie « **PANIPLAST** », développée au sein de la société **RESCOLL** et protégée par plusieurs titres de propriété industrielle, est un **PCI à base d'une polyaniline dopée par une molécule plastifiante**.

Généralités sur les polymères conducteurs intrinsèques (PCI)

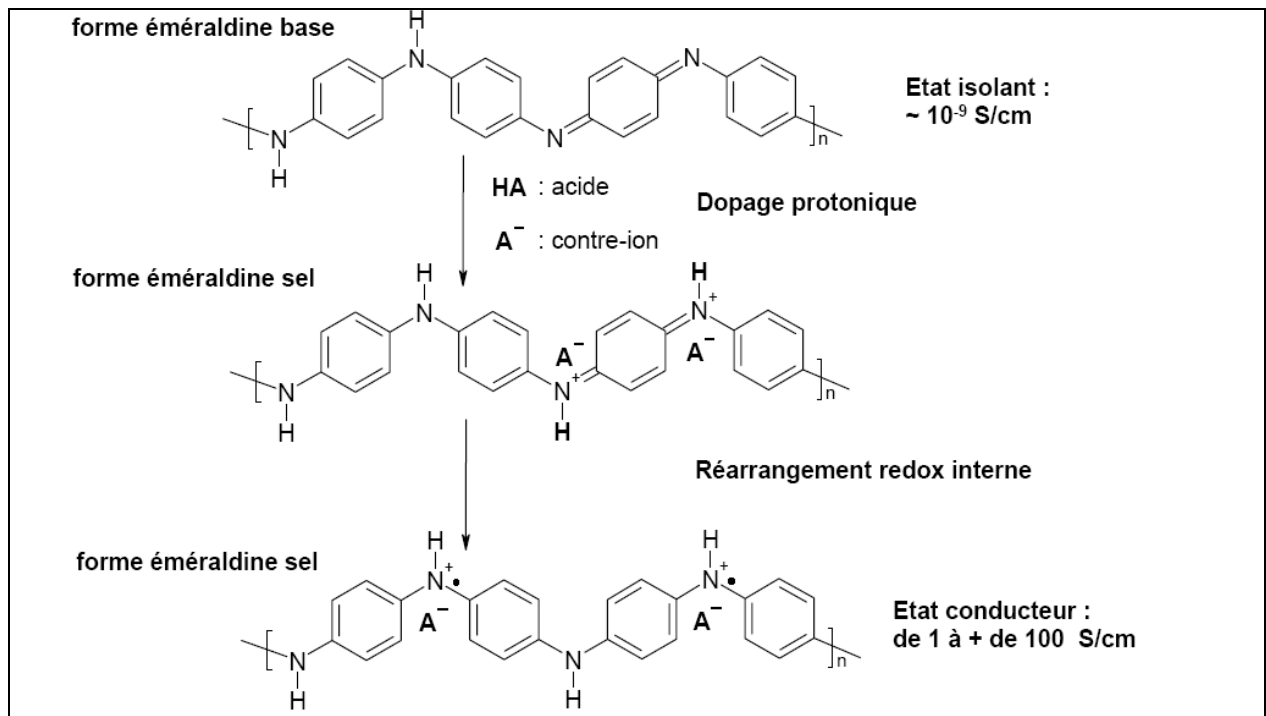
Les polymères conducteurs intrinsèques ou encore polymères conducteurs électroniques sont constitués généralement d'une succession de simples et de doubles liaisons conjuguées dans la structure chimique, carbonée du polymère organique. Une double liaison étant constituées d'une liaison forte sigma (σ) et d'une liaison dite faible pi (π) facilement polarisables et très sensibles à l'environnement physico-chimique du milieu.



Ces structures peuvent être, soit chimiquement ou électrochimiquement oxydées ou réduites, pour devenir conductrices de l'électricité. Parmi les polymères conducteurs intrinsèques on retrouve la polyacétylène (PA), le polypyrrole (PPy), le polythiophène (PT), le polyphénylène vinylène (PPV), le polyparaphénylène (PPP), la polyaniline (PANI) et leurs dérivés.

La polyaniline est le principal polymère conducteur de la technologie « PANIPLAST ». Ce polymère a l'avantage d'être facile à fabriquer dans l'eau à partir de matières premières peu onéreuses et de posséder une grande stabilité chimique et thermique. Le schéma ci-dessous montre les différents états de la polyaniline sous la forme la plus stable, l'éméraldine oxydée à 50%.

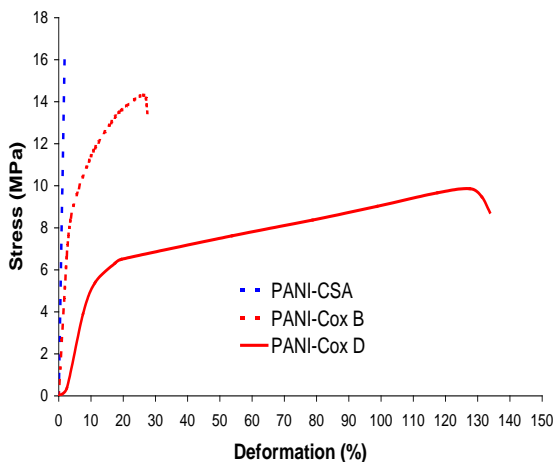
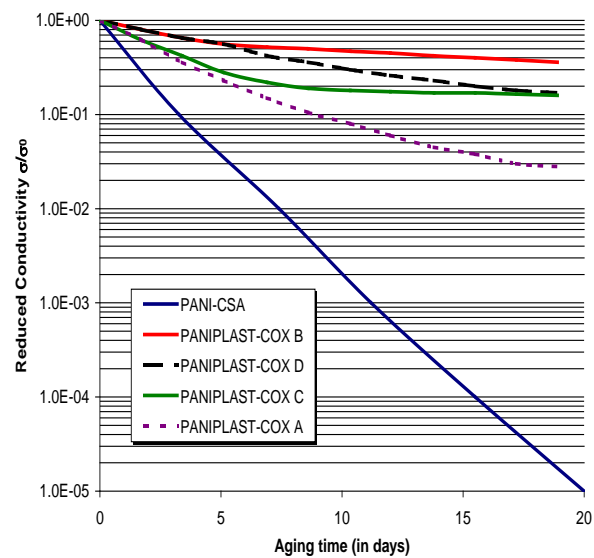
L'éméraldine base (EB) est l'état non conducteur de la polyaniline ; il suffit d'une protonation des fonctions imines dans la structure chimique de l'état base suivie d'une réaction oxydo-réduction interne pour obtenir la forme éméraldine sel, conductrice.



Performances de la technologie

Les performances de la technologie « **PANIPLAST** », par rapport aux solutions PCI actuellement étudiées (PANI-CSA : polyaniline dopée par l'acide camphre sulfonique, le système PCI le plus étudié dans la littérature) peuvent se résumer en deux mots, stabilité et flexibilité.

La figure ci-contre montre une bien meilleure stabilité thermique, lors d'un vieillissement accéléré sous air à 135°C, des propriétés électriques de films « **PANIPLAST** » comparé à la référence PANI-CSA (courbe continue bleue)



La deuxième figure montre les propriétés mécaniques (plasticité, flexibilité) exceptionnelles des films conducteurs « **PANIPLAST** », sans incorporation de plastifiants externes, comparé à la référence PANI-CSA

Votre contact :

Dr. Thomas OLINGA thomas.olinga@rescoll.fr
RESCOLL www.rescoll.fr