



## Patrice Simon

Élu membre le 17 décembre 2019 dans la section de Chimie

---

Patrice Simon, né en 1969, est Professeur (PRCE2) à l'Université Toulouse III Paul Sabatier.

### Formation et carrière

1995	Docteur ès sciences, École Nationale Supérieure de Chimie de Toulouse (ENCIACET), spécialité Sciences des Matériaux
1996 - 2001	Maître de Conférences, Conservatoire National des Arts et Métiers, Chaire d'Électrochimie Industrielle - Paris (J.F. Fauvarque).
2001-2007	Maître de Conférences, Université Toulouse III Paul Sabatier, CIRIMAT-CNRS
Depuis 2007	Professeur, Université Toulouse III Paul Sabatier, CIRIMAT-CNRS

### *Autres fonctions*

Depuis 2019	Professeur invité à Sichuan University (Chengdu, Chine)
Depuis 2015	Professeur invité Tokyo University of Technology, Japan
Depuis 2011	Directeur Adjoint du Réseau sur le Stockage Electrochimique de l'Énergie (RS2E-CNRS)
2008-2018	Directeur de l'Institut de Recherche Européen ALISTORE-CNRS sur les batteries

### Œuvre scientifique

Patrice Simon développe son activité de recherche autour de la thématique de l'électrochimie aux interfaces et plus particulièrement sur la modification des interfaces électrode/électrolyte dans les systèmes pour le stockage électrochimique de l'énergie. Ses travaux sur l'effet du confinement des électrolytes dans les électrodes de supercondensateurs ont révélé de nouveaux mécanismes de stockage des charges et ouvert de nouvelles perspectives de recherche, tant fondamentales qu'appliquées.

Le dénominateur commun des recherches de Patrice Simon, qui marient recherche fondamentale et appliquée, repose sur la maîtrise des interfaces matériaux/électrolytes dans les électrodes de systèmes pour le stockage de l'énergie (batteries, supercondensateurs). L'objectif est de modifier les propriétés de ces interfaces en jouant sur la composition, la texture ou la structuration de surfaces, pour en améliorer les performances du point de vue de la stabilité électrochimique, du transfert et du stockage de charges. Il a tout d'abord développé cette approche à l'étude des électrodes des accumulateurs au



plomb puis Li-ion, avant de s'intéresser aux supercondensateurs, domaine dans lequel il est aujourd'hui une référence internationale.

En étudiant l'adsorption des ions d'un électrolyte dans des électrodes de carbone poreux, il a montré la possibilité d'exacerber la quantité de charge stockée par désolvatation partielle des ions dans les pores sub-nanométriques, conduisant ainsi à un changement majeur de paradigme. D'un point de vue fondamental, ces travaux qui montrent des comportements inattendus en termes de vitesse de transport, d'adsorption et d'organisation des ions ont entraîné un foisonnement scientifique sans précédent dans le domaine. D'un point de vue pratique, ces effets du confinement ionique dans les pores sub-nanométrique ont permis de doubler la densité d'énergie des systèmes commerciaux, en modifiant la structure des carbones poreux utilisés.

## Distinctions et Prix

- 2019 Membre de l'Académie des Sciences  
Honorary Professor of the Beijing University of Chemical Technology (BUCT)  
Highly Cited Researcher 2019 (<http://hcr.stateofinnovation.com/>)  
Grand Prix Pierre Süe de la Société Chimique de France  
Membre de l'Academia Europae
- 2018 Membre de Academie des Technologies  
Highly Cited Researcher 2018 (<http://hcr.stateofinnovation.com/>)  
Clarivate Citations Laureate 2018 (<http://hcr.stateofinnovation.com/>)  
Lectureship Award, Division of Colloid Surface Chemistry, Chemical Society Japan  
Brian Conway Prize in Physical Electrochemistry, Int. Society of Electrochemistry
- 2017 Membre Sénior de l'Institut Universitaire de France
- 2016 Highly Cited Researcher 2016 (<http://hcr.stateofinnovation.com/>)  
Lee Hsun Lecture Award on Materials Science, Chinese Academy of Science  
Fellow of the International Society of Electrochemistry
- 2015 Médaille d'argent du CNRS  
RusnanoPrize on Nanotechnologies (<http://www.rusnanoprize.ru/en/about/>)
- 2012 European Research Council Advanced Grant
- 2012 Chaire d'Excellence de la Fondation Airbus
- 2009 Tajima Prize of the International Society of Electrochemistry
- 2007 Membre Junior de l'Institut Universitaire de France



## Publications les plus représentatives

10. "Charge Storage Mechanisms of Single Layer Graphene in Ionic Liquid"  
J. Ye, Y.C. Wu, K. Xu, K. Ni, N. Shu, P.L. Taberna, Y. Zhu and P. Simon JACS 141 (2019) 42
9. "Partial breaking of the Coulombic ordering of ionic liquids confined in carbon nanopores"  
R. Futamura, T. Iiyama, Y. Takasaki, Y. Gogotsi, M. J. Biggs, M. Salanne, J. Ségalini, P. Simon, Katsumi Kaneko, Nature Materials 16, 1225–1232 (2017)
8. "On-chip and free-standing elastic carbon films for micro-supercapacitors"  
P. Huang, C. Lethien, S. Pinaud, K. Brousse, R. Laloo, V. Turq, M. Respaud, A. Demortière, B. Daffos, P.L. Taberna, B. Chaudret, Y. Gogotsi, P. Simon, Science 351, 6274 (2016) 691-695.
7. "In situ NMR and electrochemical quartz crystal microbalance techniques reveal the structure of the electrical double layer in supercapacitors"  
J. Griffin, A. Forse, W.-Y. Tsai, P.-L. Taberna, P. Simon, C. Grey, Nature Materials 14 (2015) 812-819.
6. "Electrochemical Quartz Microbalance (EQCM) study of ion dynamics in nanoporous carbons"  
W.-Y. Tsai, P.L. Taberna and P. Simon, Journal of the American Chemical Society 136 (2014) 8722–8728
5. "Evidence of intercalation pseudocapacitance in high-rate lithium-ion energy storage materials"  
V. Augustyn, J. Come, M. A. Low, J. W. Kim, P.-L. Taberna, S. H. Tolbert, H. D. Abruña, P. Simon, and B. Dunn, Nature Materials 6 (2013) 518-522.
4. "Ultra-high power electrochemical micro-capacitors based on onion-like carbon"  
D. Pech, M. Brunet, H. Durou, P. Huang, V. Mochalin, Y. Gogotsi, P.-L. Taberna and P. Simon,, Nature Nanotechnology 5 (2010) 651-654.
3. "Materials for Electrochemical Capacitors: Building a Battery of the Future"  
P. Simon and Y. Gogotsi, Nature Materials 7 (2008) 845-854.
2. "Relation between the Ion Size and Pore Size for an Electric Double-Layer Capacitor "  
C. Largeot, C. Portet, J. Chmiola, P.L. Taberna, Y. Gogotsi, P. Simon JACS 130 (9), 2730 - 2731 (2008).
1. "Anomalous increase in carbon capacitance at pore size below 1 nm"  
J. Chmiola, G. Yushin, Y. Gogotsi, C. Portet, P. Simon and P.L. Taberna, Science 313 (2006) 1760-1763....

## Principaux ouvrages

12. "MXenes for supercapacitor applications"  
Z. Lin and P. Simon, in "2D Metal Carbides and Nitrides (MXenes) Structure, Properties and Applications" Wiley (2019), B. Anasori, Y. Gogotsi Editors
11. "Metal Oxides in Supercapacitors"



Chapter 10 "Enhanced Hybrid Supercapacitors Utilizing Nanostructured Metal Oxides"  
E. Iwama, K. Kisu a, P. Simon and K. Naoi.

Editors: Deepak P. Dubal, Pedro Gomez Romero and Ghenadii Korotcenkov; Elsevier (2017); ISBN: 978-0-12-811169-7

**10.** "Energy Storage: batteries and supercapacitors" ISTE-Whiley Editors series  
Chapter "Supercapacitors Based on Carbon or Pseudocapacitive Materials", P. Simon, F. Favier and T. Brousse.

Editors: ISTE, Whiley (Eds.) 2017. Coordinators P. Simon and J.M. Tarascon.

**9.** "Springer Handbook of Electrochemical Energy"

Chapter "Materials for Electrochemical Capacitors"

Editors: Breitkopf, Cornelia, Swider-Lyons, Karen (Eds.) 2016

**8.** "Energy Storage: batteries and supercapacitors"

Chapter "Electrochemical Energy Storage" P. Simon and J.M. Tarascon

Editors: ISTE, Whiley (Eds.) 2015

**7.** "Les supercondensateurs à double couche électrochimique"

P. Simon, ouvrage "Les nanomatériaux, leurs applications pour l'énergie électrique" série EdF Tec&Doc, Editions Lavoisier, 2014.

**6.** "L'apport de la chimie pour de meilleurs accumulateurs"

P. Simon et J-M. Tarascon, livre "L'énergie à découvert", sous la direction de R. Mosséry et C. Jeandel, CNRS Editions (2013)

**5.** "Electrochemical characterization techniques"

P.L. Taberna and P. Simon, in "Supercapacitors", F. Beguin and E. Frackowiak Editors, Wiley-CH Editions (2013).

**4.** "Electrical double layer capacitors and carbons for EDLCs"

P. Simon, P.L. Taberna and F. Beguin, in "Supercapacitors", F. Beguin and E. Frackowiak Editors, Wiley-CH Editions (2013).

**3.** "Les supercondensateurs"

P. Simon, ouvrage "Le Stockage de l'énergie" sous la direction de P. Odru, série UniverScience, Editions Dunod (2013).

**2.** "Comment les supercondensateurs augmentent-ils la puissance des accumulateurs électrochimiques ?"

P. Simon et P.L. Taberna, ouvrage « Défi énergétique et nanoscience », série Question ouvertes, Scérén [CNDP-CRDP] éditions (2013).

**1.** "Principles of electrochemistry and electrochemical methods"

P. Simon and J. F. Fauvarque, in "Carbon Materials for Electrochemical Energy Storage Systems", F. Beguin and E. Frackowiak Editors, RC Press/Taylor and Francis (2009)