

Curriculum vitae

Jérôme F.L. Duval (46 ans). Site web: <http://duvaljfl.webnode.fr/>. E-mail : jerome.duval@univ-lorraine.fr

Physicochimie et Chimie-Physique des Colloïdes et Bionterfaces Physicochimie de l'Environnement

Parcours professionnel

- **2022-** . Directeur de Recherche DR1 (section 30). *Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux (LIEC, UMR CNRS 7360)*, Vandoeuvre, France.
- **2013-2022**. Directeur de Recherche DR2 (section 30). *Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux (LIEC, UMR CNRS 7360)*, Vandoeuvre, France.
- **2009-2013**. Chargé de Recherche CR1 (section 30). *Laboratoire Environnement et Minéralurgie (LEM, UMR CNRS-INPL 7569)*, Vandoeuvre, France.
- **2005-2009**. Chargé de Recherche CR2 (section 20). *Laboratoire Environnement et Minéralurgie (LEM, UMR CNRS-INPL 7569)*, Vandoeuvre, France.

Mots clés

Chimie-Physique des (bio)interfaces et colloïdes ; Expérimentation et formalisation physique théorique ; Dynamique des transferts réactifs (métaux/nanoparticules) aux (bio)interfaces ; Spéciation, biodisponibilité, bioaccumulation de métaux ; Dynamique hors-équilibre des interfaces colloïdales ; Interactions (bio)colloïdales ; Adhésion cellulaire et particulaire ; Electrochimies monopolaire et bipolaire ; Micro/spectroscopies à force atomique et de fluorescence; Electrohydrodynamique des interfaces molles (électrophorèses DC et AC, courant/potentiel d'écoulement, conductivité de surface) ; Physicochimie des interfaces bactériennes et virales ; Ecotoxicité des nanoparticules ; Biosenseurs bactériens.

Diplômes

- **2008**. HDR. Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL), Vandoeuvre-lès-Nancy, France. 'ElectroHydrodynamics of Complex Interphases: From Electronic Conductors to Microorganisms'.
- **2003-2005**. Post-doctorat sandwich au Département de Chimie Analytique et Biophysique de l'Environnement (Université de Genève, Suisse - Pr. J. Buffle, Pr. K. Wilkinson) et Laboratoire de Physique-Chimie et Science des Colloïdes (Wageningen, Pays-Bas - Pr. H.P. Van Leeuwen). Projet de recherche sur la génération théorique de structures moléculaires d'acides humiques et fulviques.
- **1999-2003**. PhD Chimie-Physique à l'Université de Wageningen (Pays-Bas), Laboratoire de Physique-Chimie et Science des Colloïdes. Directeurs de thèse : Prof. Cohen-Stuart, Prof. Lyklema, Prof. Van Leeuwen. Thèse intitulée 'Faradaic and Adsorption-Mediated Depolarization of Electric Double Layers in Colloids'. Recherche réalisée dans le cadre d'un projet commun avec les laboratoires Philips Research Eindhoven (Pays-Bas).
- **1996-1999**. Diplôme d'ingénieur Chimie-Physique Ecole Nationale Sup. de Chimie et de Physique de Bordeaux ENSCPB.

Distinctions

- **2021**. Lauréat du Lectureship Award décerné par la Chemical Society of Japan, Division of Colloid and Surface Chemistry.
- **2012**. Lauréat du Prix du Chercheur de la Région Lorraine.
- **2011**. Lauréat de la Médaille de Bronze du CNRS.
- **2003**. Distinction *Cum Laude* pour mes travaux de PhD (Wageningen, Pays-Bas).
- **1996-1999**. Major de promotion Diplôme d'ingénieur Chimie-Physique de l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie et de Physique de Bordeaux ENSCPB (Bordeaux, France).
- **1999**. Major de promotion DEA Chimie Physique Matière et Environnement, Univ. Bordeaux I (Bordeaux, France).

Production scientifique

152 publications dans des journaux de rang A à comité de lecture (liste complète disponible à <http://duvaljfl.webnode.fr/>), h-index=44, i10-index=118, ~5700 citations (Google scholar), 40% des articles avec IF>6 (*Nature comm., Adv. Coll. Interface Sci., Wat. Res., ACS Appl. Mater & Interfaces, Phys. Rev. Lett., Environ. Sci. & Technol., Env. Sci.: Nano, J. Colloid Interface Sci., Nanoscale, ACS Sensors*, etc), 25% avec IF>10, 5 book chapters sur invitation à comité de lecture. 7 couvertures de journaux de l'American Chemical Society et Elsevier (*Langmuir, J. Phys. Chem., J. Colloid Interface Sci., Colloids and Surfaces B, Nanoscale*), 1 'highlight' à l'ESRF en 2012. (Co)Direction de 17 doctorants, 8 stages postdoctoraux, 8 stages Master/Ingénieur. >100 contributions orales à des congrès internationaux dont 30 sur invitation (plenaries, keynotes, invited lectures).

Management et Animation de la Recherche (résumé)

- **2023-** . Directeur Adjoint du LIEC.

- **2021-** . Membre nommé au Scientific Advisory Board de l'International Electrokinetic Society (nouvellement fondée, remplace le Board attaché aux conférences ELKIN).
- **2021-** . Membre nommé au CS de la Fondation Rovaltain.
- **2016-** . Président de l'International Advisory Board associé aux conférences biennales 'Interfaces Against Pollution' (IAP) (nomination en 2016 par le comité international).
- **2016-2021.** Membre élu à la Section 30 du CoNRS, Section 30.
- **2015-2016.** Vice-Président de l'International Advisory Board associé aux conférences internationales Interfaces Against Pollution (IAP).
- **2008-** . Membre nommé à l'International Advisory Board lié aux conférences internationales Interfaces Against Pollution (IAP).
- **2008-2021.** Membre nommé à l'International Advisory Board lié aux conférences internationales ELKIN (électrocinétique).
- **2016-** . Direction de l'équipe 'Physicochimie et Réactivité des Surfaces et Interfaces' (PhySI) du LIEC.
- **2013-2016.** Co-Direction de l'Axe 'Théorie et Modélisation Intégrée des Systèmes Complexes' du LIEC.
- **2013-** . Membre du Conseil Scientifique du LIEC.
- **2012-** . Responsable puis co-responsable scientifique depuis 2016 du département Microscopie à Force Atomique du LIEC.
- **2012-** . Responsable scientifique du département Electrocinétique du LIEC.

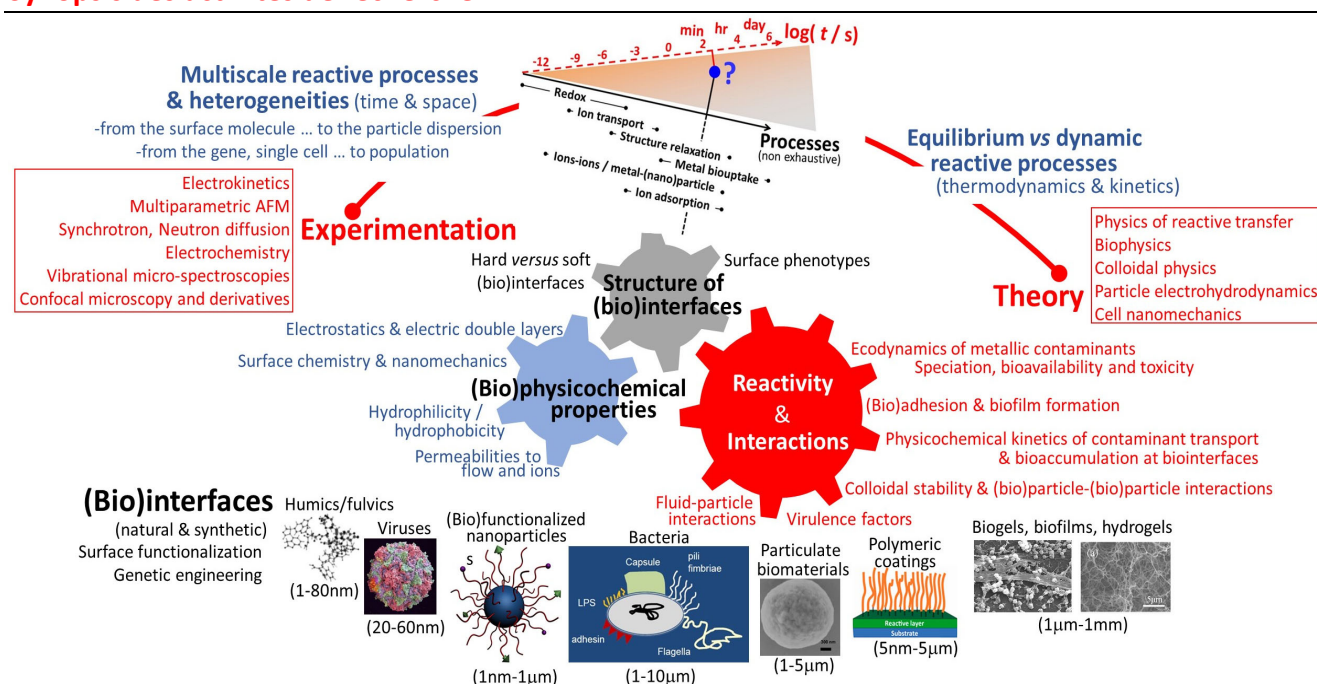
Activités éditoriales, activités de relecture d'articles

- (Co)Editeur de 5 numéros spéciaux parus dans *Environmental chemistry* (2017), *Journal of Colloid and Interface Science* (2007, 2015), *Colloids and Surfaces A* (2013) et *Journal of Physical Chemistry A* (2012).
- Reviewing d'articles dans une trentaine de revues internationales en physicochimie des interfaces, chimie-physique, biophysique, électrochimie, sciences de l'environnement, biosensing, micro/nanofluidique.

Organisation de conférences

Organisateur de 2 conférences internationales (**ELKIN06, IAP2012**), fortement impliqué dans l'organisation de 5 conférences internationales (**IAP2016, IAP2018, IAP 021, IAP2022, IAP2024**) en tant que Président de l'International Advisory Board IAP. Chairing d'une dizaine de sessions de congrès internationaux. Membres de comités scientifiques de 6 congrès internationaux.

Synopsis des activités de recherche



⇒ Mes problématiques de recherches actuelles ont pour objectif la compréhension fine, par l'expérimentation **et** la théorie, des processus aux nano/micro-échelles qui contrôlent la réactivité des interfaces dans les cadres suivants: la complexation et la vectorisation des polluants par la matière colloïdale finement divisée des systèmes aquatiques, la dynamique de partition et la biodisponibilité des métaux aux interfaces biologiques accumulatrices, les interactions et rétroactions entre surfaces bactériennes et contaminants (nano)particulaires, l'adhésion de microorganismes bactériens et de particules virales sur surfaces abiotiques, et l'interprétation quantitative de la réponse temporelle de biosenseurs bactériens à cellule entière pour la détection de métaux ou l'évaluation de la toxicité des masses d'eaux. Afin d'accéder aux propriétés (bio)interfaciales pertinentes et aux facteurs gouvernant la réactivité des (bio)colloïdes dans les cadres précités, je contribue à la mise en œuvre d'analyses expérimentales (électrocinétique, électrochimie, micro/spectroscopies AFM multiparamétriques, micro/spectroscopies de fluorescence, diffusion de neutrons et rayons X aux petits angles, diffusion de la lumière, réflectivité X, luminométrie, etc) pour sonder ces systèmes (bio)colloïdaux à

différentes échelles spatiales (moléculaire au mésoscopique) **et** temporelles (ns à la dizaine d'heures). Je développe en parallèle des formalismes théoriques pour l'interprétation des données issues de ces expérimentations et je propose des modèles conceptuels (bio)physiques dont les prédictions sont confrontées aux données expérimentales afin de rationaliser les processus réactifs et leurs déterminants spatio-temporels. La démarche s'appuie donc sur des allers-retours entre mesures et modélisations théoriques élaborées post ou ante obtention des données expérimentales selon les cas. In fine, **cette démarche a pour objectif la compréhension et la prédiction de relations génériques entre structures, propriétés et réactivités des (bio)interfaces colloïdales** sur la base d'un corpus théorique capturant au premier ordre, le plus fidèlement possible, les **mécanismes complexes et nécessairement couplés d'origine physique, chimique et/ou biologique en jeu.**

Sélection de publications (5 dernières années)

- Bacterial capsular polysaccharides with antibiofilm activity share common biophysical and electrokinetic properties (available as preprint in *bioRxiv*, DOI: 10.1101/2022.05.27.493690).
Bayard-Bernal, J.; Thiebaud, J.; Brossaud, M.; Beaussart, A.; Caillet, C.; Waldvogel, Y.; Travier, L.; Létoffé, S.; Fontaine, T.; Rokbi, B.; Talaga, P.; Beloin, C.; Mistretta, N.; Duval, J.F.L. and Ghigo, J.-M. *Nature communications* **2023**. In press.
- Electrostatics of soft (bio)interfaces: corrections of mean-field Poisson-Boltzmann theory for ion size, dielectric decrement and ion-ion correlations.
Lesniewska, N.; Beaussart, A. and Duval, J.F.L. *Journal of Colloid and Interface Science* **2023**, *642*, 154-168.
- Electrostatic effects on ligand-assisted transfer of metals to (bio)accumulating interfaces and metal complexes (bio)availability.
Duval, J.F.L.; van Leeuwen, H.P. and Town, R.M. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* **2023**, *658*, 130679 (DOI:10.1016/j.colsurfa.2022.130679).
- Electrostatics and electrophoresis of engineered nanoparticles and particulate environmental contaminants: beyond zeta potential-based formulation.
Gopmandal, P.P. and Duval, J.F.L. *Current Opinion in Colloid and Interface Science* **2022**, *60*, 101605 (DOI: 10.1016/j.cocis.2022.101605).
- Exploiting catabolite repression and stringent response to control delay and multimodality of bioluminescence signal by metal whole-cell biosensors: interplay between metal bioavailability and nutritional medium conditions.
Delatour, E.; Pagnout, C.; Zaffino, M. and Duval, J.F.L. *Biosensors* **2022**, *12*, 327 (DOI:10.3390/bios12050327).
- Osmotic stress and vesiculation as key mechanisms controlling bacterial sensitivity and resistance to TiO₂ nanoparticles.
Pagnout, C.; Razafitianamiharavo, A.; Sohm, B.; Caillet, C.; Beaussart, A.; Delatour, E.; Bihannic, I.; Offroy, M. and Duval, J.F.L. *Communications Biology* **2021**, *4*, 678 (DOI: 10.1038/s42003-021-02213-y).
- Chemodynamic features of nanoparticles: application to understanding the dynamic life cycle of SARS-CoV-2 in aerosols and aqueous biointerfacial zones.
Duval, J.F.L.; van Leeuwen, H.P.; Norde, W. and Town, R.M. *Advances in Colloid and Interface Science* **2021**, *290*, 102400 (DOI: 10.1016/j.cis.2021.102400).
- On the strong connection between nanoscale adhesion of *Yad* fimbriae and macroscale attachment of *Yad*-decorated bacteria to glycosylated, hydrophobic and hydrophilic surfaces.
Francius, G.; Petit, F.; Clement, E.; Chekli, Y.; Ghigo, J.-M.; Beloin, C. and Duval, J.F.L. *Nanoscale* **2021**, *13*, 1257-1272.
- Fast automated processing of AFM PeakForce curves to evaluate spatially-resolved Young modulus and stiffness of turgescence cells.
Offroy, M.; Razafitianamiharavo, A.; Beaussart, A.; Pagnout, C. and Duval, J.F.L. *RSC Advances* **2020**, *10*, 19258-19275.
- Coupling between electrokinetics and electrode kinetics by bipolar faradaic depolarisation processes in microfluidic channels.
Duval, J.F.L. and van Leeuwen, H.P. *Advances in Colloid and Interface Science* **2020**, *275*, 102074 (DOI:10.1016/j.cis.2019.102074).
- Rigorous physicochemical framework for metal ion binding by aqueous nanoparticulate humic substances: implications for speciation modeling by the NICA-Donnan and WHAM codes.
Town, R.M.; van Leeuwen, H.P. and Duval, J.F.L. *Environmental Science & Technology* **2019**, *53*, 8516-8532.
- Pleiotropic effects of *rfa*-gene mutations on *Escherichia coli* envelope properties.

Pagnout, C.; Sohm, B.; Razafitianamaharavo, A.; Caillet, C.; Offroy, M.; Leduc, M.; Gendre, H.; Jomini, S.; Beussart, A.; Bauda, P. and Duval, J.F.L. *Scientific Reports* **2019**, 9: 9696.

- Decoding the time-dependent response of bioluminescent metal-detecting whole-cell bacterial sensors.
Duval, J.F.L. and Pagnout, C. *ACS Sensors* **2019**, 4, 1373-1383.

- Lability of nanoparticulate metal complexes at a macroscopic metal responsive (bio)interface: expression and asymptotic scaling laws.
Duval, J.F.L.; Town, R.M. and van Leeuwen, H.P. *Journal of Physical Chemistry C* **2018**, 122, 6052-6065.

- Remarkable reversal of electrostatic interaction forces on zwitterionic soft nanointerfaces in a monovalent aqueous electrolyte: an AFM study at the single nanoparticle level.
Beussart, A.; Caillet, C.; Bihannic, I.; Zimmermann, R. and Duval, J.F.L. *Nanoscale* **2018**, 10, 3181-3190.