
Jérôme Fortin

Né le 24 janvier 1977, marié, 2 enfants nés le 28 juin 2014

UMR 8538, Laboratoire de géologie, Ecole normale supérieure, Université PSL, Paris

1- Coursus Universitaire

Depuis 2020	DR CNRS (section 9) affecté au laboratoire de géologie de l'École normale supérieure (UMR 8538).
2010 – 2022	Professeur chargé de cours au département de Mécanique de l'École Polytechnique. Durée légale maximum de 12 ans terminé au 1 septembre 2022
1 Juin 2017	HDR (PSL Université) : "Mécanique et physique des roches réservoirs" Rapporteurs : D. Kondo (Univ. Paris VI), J. Sulem (ENPC), I. Jackson (ANU Canberra)
2015	Lauréat du Prix Michel Guillaud Schlumberger de l'Académie des Sciences
2009 – 2020	CR CNRS (section 9) affecté au laboratoire de géologie de l'École normale supérieure
2005 – 209	Post-doctorat GFZ Potsdam & Département Géoscience de l'ENS
Nov. 2005	Doctorat (Université Paris VI) : "Compaction homogène et compaction localisée des roches poreuses"

Mon activité principale est centrée sur l'approche expérimentale et théorique du comportement des roches réservoirs qui constituent des enjeux majeurs à la frontière des Géosciences et de la Mécanique. Cette approche est nécessaire pour comprendre le comportement mécanique, pour interpréter les vitesses des ondes élastiques (modifiées par la porosité et la fissuration), pour modéliser les écoulements de fluide (perméabilité). En particulier, j'ai complété ma plateforme expérimentale par un dispositif unique permettant de mesurer la vitesses des ondes, en condition *in situ*, i.e. pression et température, en fonction de la fréquence (du 1Hz au MHz). Outre mes axes de recherche basés sur l'expérimental, je m'intéresse depuis 2018, aux modèles poromécaniques pour des applications à grande échelle spatiale (plusieurs km) avec des applications directes pour l'hydrogéologie et la géodésie.

2-Productions scientifiques

Auteur ou co-auteur de 83 articles dans des revues de rang A. H-index de 39, 4420 citations d'après Google scholar. Ci dessous, une sélection de 10 articles. Les étudiants (quand ils sont premier auteur) apparaissent en gras, quand je les encadrais ou encadrais au moment de l'étude.

- [1] **A. Thomas**, J. FORTIN, B. VITTECOQ et S. VIOLETTE : Earthquakes and heavy rainfall influence on aquifer properties : A new coupled earth and barometric tidal response model in a confined bi-layer aquifer. *Water Resources Research*, *IF=6.1*, 59:doi.org/10.1029/2022WR0333670, 2023.
- [2] **S. Chapman**, J. FORTIN, A. GALLAGHER et J. BORGOMANO : Strain amplitude dependent transition from dynamic to static bulk modulus in rocks with and without pre-existing cracks. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, *IF=6.7*, 31:1–18, 2023.
- [3] **C. Sun**, J. FORTIN, J. BORGOMANO, S. WANG, G. TANG, T. BULTREYS et V. CNUUDE : Influence of fluid distribution on seismic dispersion and attenuation in partially saturated limestone. *Journal of Geophysical Research*, *IF=3.8*, doi:10.1029/2021JB023867, 2022.
- [4] **S. Laroche**, K. CHANARD, L. FLEITOUT, J. FORTIN, A. GUALANDI, L. LONGUEVERGNE, P. REBISCHUNG et JP. AVOUAC : Understanding the geodetic signature of large aquifer systems : Example of the ozark plateaus in central united states. *Journal of Geophysical Research*, *IF=3.8*, doi:10.1029/2021JB023097, 2022.
- [5] J. FORTIN et Y. GUEGUEN : Porous and cracked rocks elasticity - macroscopic poroelasticity and effective media theory. *Mathematics and Mechanics of Solids*, *IF=2.3*, 26(8):1158–1172, 2021.
- [6] **A. Ogunsami**, I. JACKSON, J. BORGOMANO, J. FORTIN, H. SIDI, A. GERHARDT, B. GUREVICH, V. MIKHALTSEVITCH et M. LEBEDEV : Elastic properties of a reservoir sandstone : a broadband inter-laboratory benchmarking exercise. *Geophysical Prospecting*, *IF=1.7*, 69:404–418, 2021.
- [7] **B. Vittecoq**, J. FORTIN, J. MAURY et S. VIOLETTE : Earthquakes and extreme rainfalls induce long term permeability enhancement of volcanic island hydrogeological systems. *Scientific Report*, *IF=4.4*, 10:1–13, 2020.
- [8] F. PASSELEGUE, M. ALMAKARI, P. DUBLANCHET, F. BARRAS, M. VIOLAY et J. FORTIN : On the nature of earthquakes : From the field to the laboratory. *Nature communication*, *IF=14.9*, 11:1–8, 2020.
- [9] **J. Borgomano**, A. GALLAGHER, S. CHAO et J. FORTIN : An apparatus to measure elastic dispersion and attenuation using hydrostatic- and axial-stress oscillations under undrained conditions. *Review of Scientific Instruments*, *IF=1.6*, doi.org:10.1063/1.5136329, 2020.
- [10] **C. Bailly**, J. FORTIN, M. ADELINET et Y. HAMON : Upscaling of elastic properties in carbonates : a modeling approach based on a multi-scale geophysical dataset. *Journal of Geophysical Research*, *IF=3.8*, 124:13021–13038, 2019.

3- Encadrement et Enseignement 2019-2023

Thèses soutenues depuis 2019 → 5

Li Zhi (2015-2019) Directeur encadrement 80%, co-directeur : Y. Guéguen. *Physical properties of a thermally cracked andesite and fluid-injection induced rupture at laboratory scale* Financement CSC-Chine. Li a obtenu le prix de la meilleure présentation orale au 4rd International Workshop on Rock Physics à Trondheim (Norvège). Elle est actuellement Professeur-assistant à la China University of Geosciences - Wuhan. 2 articles issus de la thèse.

Cedric Bailly (2016-2019) Directeur (40%) co-directeurs : Youri Hamon (IFPEN) (30%), Mathilde Adelinet (IFPEN) (30%). *Etude des propriétés pétrophysiques des carbonates lacustres*. Financement IFPEN. Prix du meilleur poster au Bathurst meeting of Carbonate sedimentologist. Cédric est actuellement Maître de Conférence à l'Université Paris-Saclay. 3 articles issus de la thèse

Hanjun Yin (2017-2020) CoDirecteur (25%), Directeur : ShangXu Wang. Cotutelle entre l'ENS et l'Université du pétrole de Pékin. *Laboratory measurements of seismic properties in tight sandstones saturated with different fluids*. Financement CSC-Chine. Hanjun est actuellement Professeur-assistant à l'Hebei GEO University of China. 1 Article issu de la thèse

Sun Chao (2018-2021) Directeur (50%), co-directeur : ShangXu Wang. Cotutelle entre l'ENS et l'Université du pétrole de Pékin. *Effect of mechanical compaction and biphasic saturation on Young's modulus and attenuation in sandstone*. Financement CSC-Chine. Sun Chao est actuellement Professeur-assistant à la China University of Mining and Technology - XuZhou. 4 articles issus de la thèse

Ariel Gallagher (2019-2022) Directeur (70%), co-directeur Jan Borgomano (TOTAL R&D) *Caractérisation des propriétés élastiques des roches réservoirs. Lien entre vitesse des ondes sismiques, soniques et ultrasoniques*. Financement Total. Ariel a ouvert un restaurant à Montréal. 2 articles issus de la thèse

Theses en cours → 5

Augustin Thomas (2020-2023) Directeur encadrement 50% co-directeurs : Sophie Violette (ENS) 30%, Harsha Bhat (ENS) 20% *Impact des séismes sur les propriétés hydromécaniques des aquifères*. Projet en collaboration avec le BRGM et financé en partie par le programme EC2CO CNRS. Un article publié, un soumis

Lin Gang (2021-2024) CoDirecteur encadrement 50% Directeur : Alexandre Schubnel (ENS) *Fluage et diffusion de fluide, deux mécanismes en compétition expliquant la fracturation hydraulique différée des roches*. Financement CSC-Chine. Un article en préparation

Théo Briolet (2021-2024) Directeur (20%) co-directeurs : Elisabeth Bemer (IFPEN) (40%), Olivier Sismann (IFPEN) (40%). *Etude expérimentale intégrée de l'impact de l'altération des roches sur leurs propriétés hydromécaniques*. Financement IFPEN. Un article soumis

Julien Douçot (2022-2025) CoDirecteur (33%) Directeur : Philippe Robion (CYU) (33%), co-encadrant Jean-Baptiste Regnet (CYU) (33%). *Impact de la diagénèse précoce sur la structure des carbonate*.

Matthieu Lusseyran (2022-2025) CoEncadrant (25%) Directeur : Alexandre Dimanov (LMS Polytechnique) (50%), co-directeur Audrey Bonnelye (Université de Lorraine) (25%). *Caractérisation de la déformation multi-échelle et de l'initiation d'endommagement des roches argileuses*. Financement ANR Franco-Allemande

Concours à l'encadrement de doctorants → 5

Samuel Chapman (2018). Dans le cadre d'une collaboration avec Beatrice Quintal de l'université de Lausanne, j'ai encadré une partie des travaux expérimentaux de Samuel Chapman (accueil dans mon laboratoire pendant 5 mois en 2018). 1 article publié.

Abdul Ogunsami (2019). Dans le cadre d'une collaboration avec Ian Jackson de l'université de Canberra, j'ai encadré une partie des travaux expérimentaux de Abdul Ogunsami (accueil dans mon laboratoire pendant 4 mois en 2019). 2 article publiés.

Benoit Vittecoq (2019). Dans le cadre d'une collaboration le BRGM, j'ai encadré la partie sur une approche théorique de l'évolution de la perméabilité d'un aquifère après un séisme. 1 article publié.

Stacy Larochelle (2019-2022). Dans le cadre d'une collaboration avec J.P. Avouac (CalTech) et K. Chanard (IGN), je co-encadre une partie des travaux de Stacy LaRoche portant sur la prise en compte du comportement poroélastique des aquifères dans la signature géodésique. 1 article publié + un en cours de soumission.

Afeez Popoola (2023). Dans le cadre d'une collaboration avec l'université de Toronto, j'ai encadré une partie des travaux expérimentaux de Abdul Ogunsami (accueil dans mon laboratoire pendant 4 mois en 2023).

Post-doctorants → 2

Jan Borgomano (2017-2019). Financement TOTAL - Projet Propriétés élastiques des roches et changement d'échelle. J. Borgomano est maintenant ingénieur R&D chez TOTAL

Samuel Chapman (2019-2023). Financement SNSF suisse -Projet séquestration CO₂ (Fonctionnement via le projet LAB-4D financé par le CNRS MITI) puis financement depuis le 1 septembre 2022 par l'ANR Franco-Allemande.

Rapporteur/Examineur de 9 thèses (hors étudiants encadrés) entre 2019 et 2023

Examineur de la thèse de G. Abbani 16 septembre 2023 à Sorbonne université

Président du jury de thèse de A. Sobaga le 23 juin 2023 à l'université Paris Sciences Lettres

Rapporteur de la thèse de L. Carbillet soutenue le 16 juin 2022 à l'université de Strasbourg

Rapporteur de la thèse de D. Geremia soutenue le 13 avril 2022 à CY Cergy Paris Université

Rapporteur de la thèse de N. Mastio soutenue le 21 avril 2020 à l'université de Lorraine

Rapporteur de la thèse de R. Pijenburg soutenue le 25 octobre 2019 à l'université d'Utrecht.

Examineur de la thèse de Y. Abdallah soutenue le 3 décembre 2019 à l'ENPC - Marne la Vallée

Examineur de la thèse de J. Aubry soutenue le 2 décembre 2019 à l'université Paris Sciences Lettres

Examineur de la thèse de T. Taillet soutenue le 8 novembre 2019 à l'université d'Aix-Marseille.

Activités d'enseignement 2019–2023

Ecole Polytechnique

- Responsable du cours de 3^{ème} année *Continental Hydrology & Water Resources* (~ 50 élèves). Niveau M1-M2 ; 35h ; années 2019–2022

- Intervention dans le cours *Continental Hydrology & Water Resources* (~ 50 élèves). Niveau M1-M2 ; 15h ; années 2022-2023

- Responsable du cours de 3^{ème} année *Mécanique des milieux poreux*. Niveau M1 ; 40h ; années 2019–2022

Ecole normale supérieure, Paris

- Responsable du cours *Ressource en eau*. Niveau M1-M2 ; 16h ; depuis 2015

Ecole normale supérieure de Paris-Saclay

- Introduction à la *Ressource en eau*. Niveau M1 ; 3h ; depuis 2015

Ecole d'été "Fluid Dynamics of Sustainability and the Environment" Polytechnique - Univ. de Cambridge (UK)

- De la mécanique à l'hydrogéologie. Niveau doctorant ; 3h ; 2019

Comité de sélection : PR, Strasbourg (2022) ; PR, CYU (2022) ; Polytechnique dpt Mécanique (2018-2022) ; Responsable géomécanique Mines Paritech (2022).

4- Responsabilité collective 2019-2022

Direction Equipe depuis 2018 et Ecole doctorale depuis 2022

- Depuis le 1 janvier 2018, **responsable de l'équipe "Surface et Réservoir"** une des trois équipes du laboratoire de Géologie de l'ENS. L'équipe est constituée de 11 permanents avec des thèmes alliant mécanique des réservoirs, hydrogéologie, sciences du sols. Je suis aussi **membre du comité de direction du laboratoire** (composé du directeur, directeur adjoint et des 3 responsables d'équipe), comité qui se réunit tous les mois. Egalement membre élu puis nommé du conseil du laboratoire (depuis 2013) et membre du conseil du département de Géosciences de l'ENS

- Depuis juin 2022, **directeur adjoint de l'Ecole Doctorale ED 560**. L'ED 560 inscrit entre **50 et 55 doctorants par an**. Je suis en charge des étudiants inscrits à l'ENS -PSL. Le rôle de directeur adjoint est de suivre les étudiants (entretien annuel), participer au jury d'attribution des bourses (jury commun ENS et IPGP), valider les jury de thèses...

- En 2023 : membre du comité de prospective INSIS sur les thèmes relevant de la section 9

Pilotage de projet

Permet de financer thèses, post-docs, conception et fabrication de prototypes expérimentaux...

2021-2023	Responsable du projet <i>Du module élastique dynamique au module statique : application aux carbonates lacustres du Brésil</i> , financé par TOTAL/PETROBRAS, (budget 90 KE)
2021-2024	Responsable du projet <i>Etude expérimentale intégrée de l'impact de l'altération des roches sur leurs propriétés hydromécaniques</i> , financé par l'IFPEN (budget 45 KE)
2021-2025	Participant à l'ANR Franco-Allemande "Chenille" (mon budget : 122 KE)
2021-2022	Responsable du projet <i>LAB-4D - Surveillance et suivi de l'injection de CO₂ dans un aquifère salin : Approche expérimentale de laboratoire pour interpréter les monitoring sismique 4D</i> , financé par la CNRS-MITI Captage, stockage et valorisation du CO ₂ , (budget 2 × 12 KE)
2021-2023	Co-Responsable du projet <i>Impact des séismes sur les aquifères de Martinique</i> , financé par l'appel d'offre CNRS-EC2CO, (budget 37 KE)
2019-2022	Responsable du projet <i>Benchmark ENS-ANU(Canberra)-Université de Curtin</i> , financé par WOODSIDE, (budget pour mon laboratoire 10 KE)
2018-2022	Responsable du projet <i>Propriétés élastiques des roches : du terrain au laboratoire Phase 2</i> , financé par TOTAL, (budget 400 KE)
2015-2022	Responsable du projet <i>Sismicité et géothermie</i> , financé par l'ADEME (budget 260 KE)
2017-2020	Responsable du projet <i>Propriétés élastiques des verres fissurées, prise en compte de l'effet de fréquence des ondes</i> , financé par la région DIM OXYMORE (budget 60 KE)
2016-2020	Responsable du projet <i>Caractérisation multi-échelle des carbonates lacustres et travertineux</i> , financé par l'IFPEN (budget 30 KE)

5- Rayonnement international

Organisation de workshop, conférence

Avril 2022	Organisateur à l'ENS avec E. Bemer du workshop "Mechanics & Geosciences" (2 jours) dans le cadre de l'IRN GeoMech. 50 chercheurs ont participé à ce symposium.
Avril 2019	Co-organisateur avec M. Le Ravalec, C. David et A. Schubnel d'un colloque international de 3 jours en l'honneur d'Yves Guéguen pour son départ en retraite. 120 chercheurs, dont une grande majorité d'étrangers, ont participé à ce symposium.

Collaboration internationale 2019-2023

Chine	University of Petroleum, Beijing, 2 Bourses CSC en cotutelle, 4 publications communes; University of Mining and Technology, XuZhou, 1 Bourse CSC, 3 publications communes; East University of Petroleum, 1 bourse CSC.
US	CalTech, 1 publication commune; Stanford, 2 publications communes
Canada	Université de Toronto, accueil d'un doctorant à l'ens pour 4 mois
Australie	ANU Canberra, accueil d'un doctorant pendant 4 mois, 2 publications communes; Curtin University, 1 publication commune
Europe	Université de Lausanne, 3 publications communes, Projet SNSF financé avec un doctorant en cotutelle pour la période 2024-2027; EPFL, 1 publication; Ghent University, 1 publication; University of Liverpool, 1 publication; GFZ Potsdam, 1 publication et ANR Franco-Allemande (2022-2025)

Communications orales invitées lors de congrès internationaux sur la période de référence

- SEG Workshop on Rock Physics and Geofluid Detection, Hohai, Chine, Novembre 2022 *Invité*
- SEG Workshop on Rock Physics and Geofluid Detection, Hohai, Chine, Décembre 2020 *Invité*
- JpGU Japan Geoscience Annual Meeting, Makuhari Messe, Chiba, Japan Mai 2019 *Invité*
- EAGE workshop on "Attenuation : Challenges in Modelling and Imaging at the Exploration Scale", London Juin 2019, *Invité*

Activité éditoriale et Rapports pour des articles soumis dans les journaux internationaux

- Membre de l'éditorial board de Rock Mechanics and Rock Engineering IF=6.7
- Moyenne de ~ 2 rapports par mois pour : *Rock Mechanics and Rocks Engineering, Applied Mechanics Review, Journal of Geophysical Research, Tectonophysics, Geophysical Research Letters, International Journal of Rocks Mechanics, Geophysics, Hydrogeology Journal...*