



# SOPHIE BERLAND

INGENIEURE DE RECHERCHE

BIOLOGIE EVOLUTIVE DES SYSTEMES CALCIFIANTS

## Contact

MNH BOREA  
Sophie.berland@mnhn

## Cursus

Doctorat en biologie-embryologie  
Univ. Paris VII-Diderot 1991

## Situation

57 ans mariée  
3 enfants

## PROFIL

Ingénieure de recherche au Muséum national d'Histoire naturelle dans la thématique scientifique du Contrôle biologique et de l'Évolution des biominéralisations. De formation académique : Doctorat en biologie des organismes et physiologie. Spécialisée dans l'exploration de la dynamique du contrôle organique des structures squelettiques calcifiées, par des approches morpho-descriptives en microscopie, spectroscopie analytique et protéomique. Attachée à l'équipe de recherche BIOdiversité, Plasticité, Adaptation et Conservation (BIOPAC).

## ACTIVITE

### Recherche

- 2019 >>** Réponse adaptative de la biominéralisation dans le contexte de modifications critiques de l'environnement au cours du cycle de vie (migrations diadromes) ou lors de crise actuelle (changement global) ou dans le passé (volcanisme cataclysmique).
- 2016 >>** Assemblages moléculaires protéiques liés au minéral des systèmes biologiques calcifiés. Etude de la réponse adaptative de la biominéralisation aux contraintes critiques de l'environnement (acidification des océans).
- 2009 >>** Caractérisation structuro-fonctionnelle de systèmes biominéralisés intégrés - Interactivité des systèmes biominéralisés os - nacre : analyse in vivo et modélisation in vitro.
- 2002 >>** Interactions physiologiques entre biomatériau et tissu osseux.
- 1994 >>** Développement de techniques histologiques, Immunohistochimiques et micro-radiographiques
- 1990** appliquées à l'étude de tissus calcifiés non déminéralisés.

### Encadrement - formation à la recherche

- 2016-2019** Co-encadrement du programme postdoctoral LABEX BCDiv SULFOR portant sur l'impact du SO<sub>2</sub> sur l'acidification des océans et la biocalcification des foraminifères. Programme transversal inter-unités Porteur principal A. Bartolini UMR 7207.
- 2014-2017** Co-direction de thèse portant sur l'Effet de l'acidification des océans sur la biominéralisation chez les Mollusques par l'approche protéomique, Etude de l'impact de modifications environnementales et du processus de régénération sur la composition et la structuration de séquence des protéines de matrices calcifiantes par couplage de données protéomiques et transcriptomique.

**Activités contributives :** - Membre du Conseil de Département (AVIV MNHN) - Membre du Conseil de l'Ecole doctorale MNHN ED 227; Assistante de prévention des risques pour l'unité - SST PSC1

## PUBLICATIONS ET TRAVAUX

### Publications - revues à comité de lecture

- MARIE B., ARIVALAGAN J., MATHERON L., BOLBACH G., BERLAND S., MARIE A., MARIN F. (2017). Deep conservation of bivalve nacre proteins highlighted by shell matrix proteomics of the Unionoida *Elliptio complanata* and *Villosa lienosa*. *Journal of the Royal Society Interface*, Vol.14,
- ARIVALAGAN, J., YARRA, T., MARIE, B., SLEIGHT, V. A., DUVERNOIS-BERTHET, E., CLARK, M., BERLAND S. (2016). Insights from the shell proteome: biomineralization to adaptation. *Molecular Biology and Evolution*, vol.34 , pp. 66-77
- ARIVALAGAN J, MARIE B, SLEIGHT VA, CLARK MS, BERLAND S, MARIE A. (2016) Shell matrix proteins of the clam, *Mya truncata*: Roles beyond shell formation through proteomic study. *Mar Genomics*. 27: 69-74. doi: 10.1016
- SLEIGHT VA, THORNE MA, PECK LS, ARIVALAGAN J, BERLAND S, MARIE A, CLARK MS. (2016) Characterisation of the mantle transcriptome and biomineralisation genes in the blunt-gaper clam, *Mya truncata*. *Mar Genomics*. 2016 27: 47-55. doi: 10.1016
- MARIE B., ARIVALAGAN J., DUBOST L., BERLAND S., MARIE A., MARIN F. (2015) Unveiling the evolution of bivalve nacre proteins by shell proteomics of Unionoidae. *Key Engineering Materials* Vol. 672 (2015) pp 158-167
- SABBATINI A., BÉDOUET L., MARIE A., BARTOLINI A., LANDEMARRE L. , WEBER M. X., GUSTI NGURAH MAHARDIKA I., BERLAND S., ZITO F., VÉNEC-PEYRÉ M.T. (2014) Biomineralization of *Schlumbergerella floresiana*, a significant carbonate-producing benthic foraminifer. *Geobiology* doi: 10.1111/gbi.12085
- CHARRIER M, MARIE A, GUILLAUME D, BÉDOUET L, LE LANNIC J, ROILAND C., BERLAND S., PIERRE J.S. , LE FLOCH M. , FRENOT Y., LÉBOUVIER M. (2013) Soil Calcium Availability Influences Shell Ecophenotype Formation in the Sub-Antarctic Land Snail, *Notodiscus hookeri*. *PLoS ONE* 8(12): e84527.
- BERLAND S., MA Y., MARIE A., ANDRIEU J.P., BÉDOUET L., FENG Q.L (2013). Proteomic and profile analysis of the proteins laced with aragonite and vaterite in the freshwater mussel *Hyriopsis cumingii* shell biominerals. *Protein Pept Lett*. 20: 1170-1180
- MA Y., BERLAND S., ANDRIEU J.P., FENG Q.L., BÉDOUET L. (2013) What is the difference in organic matrix of aragonite vs vaterite polymorph in natural shell and pearl? Study of the pearl-forming freshwater bivalve mollusc *Hyriopsis cumingii*. *Materials Science and Engineering C* 33: 1521–1529
- MARIE A., ALVES S., MARIE B., DUBOST L., BÉDOUET L., BERLAND S. (2012). Analysis of low complex region peptides derived from mollusk shell matrix proteins using CID, HCD and ETD on a LTQ-Orbitrap: implications for peptide to spectrum match. *Proteomics*, 12: 1–7
- BÉDOUET L., MARIE A., BERLAND S., MARIE B., AUZOUX-BORDENAVE S., MARIN F., MILET C. (2012) Proteomic Strategy for Identifying Mollusc Shell Proteins Using Mild Chemical Degradation and Trypsin Digestion of Insoluble Organic Shell Matrix: A Pilot Study on *Haliotis tuberculata*. *Marine Biotechnology*. 14: 446–458
- BERLAND S., MARIE A., DUPLAT D., MILET C., SIRE J-Y., BÉDOUET L. (2011) Coupling proteomics and transcriptomics for the identification of novel and variant forms of mollusk shell proteins: a study with *P. margaritifera*. *ChemBioChem* 12: 950-961.

- AUZOUX-BORDENAVE S., BADOU A., GAUME B., BERLAND S., HELLÉOUET M.-N., MILET C., HUCHETTE S. (2010) Ultrastructure, chemistry and mineralogy of the growing shell from the abalone *Haliotis tuberculata*. *J. Struct. Biol.* 171: 277-290.
- BÉDOUET L, MARIE A. , L. DUBOST, J. PEDUZZI, D. DUPLAT, BERLAND S., M. PUISSEUR, H. BOULZAGUET, M. ROUSSEAU, C. MILET, E. LOPEZ (2007) Proteomics analysis of the nacre soluble and insoluble proteins from the oyster *Pinctada margaritifera*. *Marine Biotechnology*, 9 : 638-639.
- BÉDOUET L., D. DUPLAT, A. MARIE, L. DUBOST, BERLAND S., C. MILET, M. ROUSSEAU, E. LOPEZ Heterogeneity of the proteinase inhibitors in the water-soluble organic matrix from the oyster nacre. *Marine Biotechnology*, 9 : 437-439, 2007.
- DUPLAT D, GALLET M, BERLAND S., MARIE A, DUBOST L, ROUSSEAU M, KAMEL S, MILET C, BRAZIER M, LOPEZ E, BÉDOUET L (2007) The effect of molecules in mother-of-pearl on the decrease in bone resorption through the inhibition of osteoclast cathepsin K. *Biomaterials* 28:4769-4778
- DUPLAT D., A. CHABADEL, M. GALLET, BERLAND S., L. BÉDOUET, M. ROUSSEAU, S. KAMEL, C. MILET, P. JURDIC, M. BRAZIER (2007) The *in vitro* osteoclastic degradation of nacre. *Biomaterials*, 28: 2155-2162.
- BÉDOUET L, F. RUSCONI, M. ROUSSEAU, D. DUPLAT, A. MARIE, L. DUBOST, K. LE NY, BERLAND S., J. PEDUZZI, E. LOPEZ (2006) Identification of low molecular weight molecules as new components of the nacre organic matrix. *Comparative Biochemistry and Physiology B*, 144 (4): 532-543.
- JOLLY C., BERLAND S., C. MILET, S. BORZEIX, E. LOPEZ, D. DOUMENC (2004) Zona localization of shell matrix proteins in the mantle of *Haliotis tuberculata* (Mollusca, Gastropoda). *Marine Biotechnology*, 6: 541-551.
- BERLAND S., O. DELATTRE, S. BORZEIX, Y. CATONNE, E. LOPEZ (2005) Nacre/bone interface changes in durable nacre endosseous implants in sheep. *Biomaterials*, 26(15): 2767-2773.
- LOPEZ E., C. MILET, M. LAMGHARI, L. PEREIRA-MOURIES, S. BORZEIX, BERLAND S. (2004) The dualism of nacre. *Key Engineering Materials*, 254-256: 733-736.
- MILET C., BERLAND S., M. LAMGHARI, L. MOURIES, C. JOLLY, S. BORZEIX, D. DOUMENC, E. LOPEZ (2004) Conservation of signal molecules involved in biomineralization control in calcifying matrices of bone and shell. *Comptes-Rendus PAVOL*, 3: 493-501.
- PEREIRA L. M.J. ALMEIDA, C. MILET, BERLAND S., LOPEZ E. (2002) Bioactivity of nacre water-soluble organic matrix from the mollusc bivalve *Pinctada maxima* in three different mammalian cell types : fibroblasts, bone marrow stromal cells and osteoblasts. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 132: 215-229.
- MOUTAHIR F., N. BALMAIN, M. LIEBERHERR, S. BORZEIX, BERLAND S., M. BARTHÉLEMY, J. PEDUZZI, C. MILET, E. LOPEZ (2001) Effect of a water-soluble extract of nacre (*Pinctada maxima*) on alkaline phosphatase activity and Bcl-2 expression, by cultured osteoblasts from rat calvaria. A preliminary study. *Journal of Material Science : Materials in medicine*, 12(1): 1-6.
- LAMGHARI M., P. ANTONIETTI, BERLAND S., A. LAURENT, E. LOPEZ (2001) Arthrodesis of lumbar spine transverse processes using nacre in rabbit. *Journal of Bone and Mineral Research*, 16(12): 2232-2237.
- LAMGHARI M., BERLAND S., A. LAURENT, H. HUET, E. LOPEZ (2001) Bone reactions to nacre injected percutaneously in the vertebrae of sheep. *Biomaterials*, 22(6): 555-562.

- LOPEZ E., A. LE FAOU, S. BORZEIX, BERLAND S (2000) Stimulation of rat cutaneous fibroblasts and their synthetic activity by implants of powdered nacre (mother of pearl). *Tissue and Cell*, 32 (11): 95-101.
- LAMGHARI M., H. HUET, A. LAURENT, BERLAND S, E. LOPEZ (1999) A model for evaluating injectable bone replacements in the vertebrae of sheep. Radiological and histological study. *Biomaterials*, 20(22): 2107-2114.
- LAMGHARI M., BERLAND S, A. LAURENT, H. HUET, M.J. SCHULLER, C. MILET, E. LOPEZ (1999) Nacre induced bone marrow cells stimulation and new bone formation. An *in vivo* and *in vitro* study. *Bone*, 25 (suppl. 2): 91S-94S.
- ATLAN G., O. DELATTRE, BERLAND S, A. LE FAOU, G. NABIAS, D. COT, E. LOPEZ (1999) Interface between bone and nacre implants in sheep. *Biomaterials*, 20: 1017-1022.
- LAMGHARI M., BERLAND S, H. HUET, A. LAURENT, E. LOPEZ (1997) Un modèle de défaut osseux provoqué en site vertébral chez le mouton: Analyse histologique et morphométrique. *Innovation et Technologie en biologie et Médecine*, 18: 65-72.
- DELATTRE O., Y. CATONNE, BERLAND S, S. BORZEIX, E. LOPEZ (1997) Use of mother of pearl as a bone substitute. Experimental study in sheep. *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.*, 7: 1-5.
- DELATTRE O., N. BALMAIN, BERLAND S, S. BORZEIX, Y. CATONNE, E. LOPEZ (1997) Cartilage induced by a natural biomaterial, Nacre, implanted in the knee of the sheep. *Bone*, 20(4), P 350.
- ATLAN G., N. BALMAIN, BERLAND S, A. LE FAOU, E. LOPEZ (1997) Nacre powder in human alveolar ridge reconstruction. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, (Paris)*, 320: 13-18.
- LOPEZ E., BERLAND S, A. LE FAOU (1995) Nacre, osteogenic and osteoinductive properties. *VIIIth Biomineralization Symposium. Monaco. Bull de l'Institut Océanographique. Monaco. n° spécial 14*, 3: 49-57.
- LE FAOU A., BERLAND S, F. LALLIER, E. LOPEZ (1995) Osteoinductive effects induced by nacre implanted in subcutaneous pouches in rat. *Calcif. Tissue Int.*, 56: A 156.
- LOPEZ E., B. VIDAL, BERLAND S, S. CAMPRASSE, G. CAMPRASSE, C. SILVE (1992) Demonstration of the capacity of the nacre to induce bone formation by human osteoblasts maintained in vitro. *Tissue and cell*, 24: 667-679.

### **Séminaires et Congrès (de 2005 à actuel)**

- BERLAND S., ARIVALAGAN, J, FEUNTEUN, E, BARTOLINI A., THALER C., MARIE A. Reading between the lines in biomineralizations reaching out for clues of environmental impact : case reports from studies based on analytic spectroscopy, isotope geochemistry and proteomics methods. 15th International Symposium on Biomineralization. BIOMIN XV. Munich Germany 2019.
- THALER C, DELLINGER M, PARIS G, BERLAND S, MARIE A, DISSARD D, BARTOLINI A. Sulfate incorporation in foraminifera cell and test : mechanisms and validation of a proxy for past seawater composition. 5th International Paleontological Congress Paris, 9-13 July 2018.
- BERLAND S., MARIE A, ARIVALAGAN, J. Jeu des possibles dans le guidage biologique des biominéralisations : apport de l'étude du proteome de la coquille de mollusques. 20èmes JFBTM . MONACO. 2018
- ARIVALAGAN, J., YARRA, T., MARIE, B., SLEIGHT, V. A., DUVERNOIS-BERTHET, E., CLARK, M. S., BERLAND, S. Insights from the shell proteome: biomineralization to adaptation. Young Natural History scientist's Meeting (YNHM) Paris 2016

- ARIVALAGAN J., MARIE B., BERLAND S., MARIE A. Shell matrix proteins of the clam *Mya truncata*: Roles beyond shell formation through proteomic study. 13th International Symposium on Biomineralization. BIOMIN XIII. Granada Spain 2015
- ARIVALAGAN J., MARIE A, BERLAND S. Shell proteomics and biomineralization. Mid-term restitution meeting. EU F7People CACHE programme. Olhao Portugal 2015
- BERLAND S., CHARRIER M., SABBATINI A., BARTOLINI A.C., MARIE A. Application de la protéomique à la lecture de mécanismes éco-adaptatifs inscrits à différents niveaux d'échelle dans les biominéralisations. Journées de la Société Française de Biologie des Tissus Minéralisés (JFBTM) 2014
- CHARRIER M., GUILLAUME D., MARIE A., BERLAND S., ROILAND C., LE LANNIC J., FRENOT Y., & M. LÉBOUVIER. Microstructure de la coquille et environnement hétérogène : le premier exemple de polymorphisme mis en évidence chez l'escargot *Notodiscus hookeri* par une approche pluridisciplinaire. 8èmes Journées Scientifiques du Comité National Français des Recherches Arctiques et Antarctiques (CNFRA) Paris, 2012.
- BÉDOUET L., MARIE A, BERLAND S., MARIE B, MARIN F, SIRE JY, MILET C. Identification de protéines constitutives des structures biominéralisées par couplage de données de transcriptomique et protéomique, application aux protéines matricielles des coquilles de mollusques. JFBTM 2011. European IRSES Marbiotech Program Workshop - on « Biominerals and control of biomineralization in molluscan shell ». 2011 MNHN Paris. *Comité d'organisation*
- PICHON D, QUEVRAIN E, BERLAND S., BADOU A, PONT S, MILET C. Analyse de la cinétique de production de microbialites, microstructures biominéralisées induites par des bactéries marines associées à une éponge calcaire. JFBTM 2010
- BÉDOUET L., MARIE M., DUPLAT D., BERLAND S., MILET C. Analyse des protéines de Coupling cDNA library and proteomic analyses for the identification of novel proteins in mollusk shell. European Society of Marine Biotechnology (ESMB) Conference Concarneau 2009
- DUPLAT D., BÉDOUET L., BERLAND S., MILET C. Mollusk-shell molecules stimulate bone-resorbing cells. Biotechnologies in the marine value chain. ESMB Concarneau 2009
- BERLAND S., A. BADOU, I. DOMART-COULON, N. BENBALAGH, A. MARIE, A. LINDNER, S. CAIRNS, C. MILET. Caractérisation du squelette carbonaté et du système d'ancrage fibreux d'un stylasteride colonial (Hydrozoaire, Cnidaire). JFBTM 2009
- BERLAND S., CHANCEREL T., BADOU A., BENBALAGH N., ELEAUME M., MILET C., AMEZIANE N. Biominéralisation chez les crinoïdes (Echinodermata). Implications des variations architecturales. JFBTM 2009.
- BERLAND S., O. DELATTRE, L. BÉDOUET, D. DUPLAT, C. MILET, E. LOPEZ Interactivité os/ nacre – analyse in vivo et modélisation in vitro. JFBTM 2007
- BERLAND S., DELATTRE O., BORZEIX S., LOPEZ E. (2005). Variation de l'état de surface d'implants endo-osseux durables en nacre. Etude in vivo chez le mouton. JFBTM 2005

### **Diffusion média & presse grand public**

- Emission télévisée E= M6 – 2018. Interview : Soie, laine, nacre : les incroyables secrets de ces matières inimitables.
- Emission télévisée E= M6 – 2017. Interview 'Que cache la coquille des mollusques'.
- Les biominéralisations, témoins de l'évolution du vivant. 2013. Le Courrier de la Nature n° 275  
Stéphanie Auzoux-Bordenave, Nadia Ameziane, Aïcha Badou, Sophie Berland, Jean-Marie

Caraguel, Isabelle Domart-Coulon, Pascal-Jean Lopez, Gilles Luquet, Sophie Martin, Marc de Rafélis, Loïc Segalen & Jean-Yves Sire.

La biominéralisation, le contrôle du minéral par le vivant. Catalogue de l'Exposition 'Perles, une histoire naturelle' Muséum national d'Histoire naturelle de Paris- Grande Galerie de l'Evolution. BERLAND S., MILET C. 2007

L'orthobiologie, une valeur ajoutée à la nacre. *Rachis*, 1: 10-12. BERLAND S., C. MILET, E. LOPEZ. 2006.

Nacre as a bone supply : basic data lead up to a promising alternative. *ARGOS spine news* E. LOPEZ, P. ANTONIETTI, O. DELATTRE, C. MILET, BERLAND S. 2004

La nacre, double jeu. *Biofutur*, BERLAND S., S. BORZEIX, E. LOPEZ. Décembre 2002.

La nacre, substitut de l'os. *Pour la Science*, 301: 84-90. LOPEZ E., BERLAND S., S. BORZEIX. 2002.

La nacre et l'os, un mariage de raison. *Les Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 211: 33-35. LOPEZ E., BERLAND S., S. BORZEIX. 2002.

La nacre au service du squelette humain. *La Recherche*, 262 : 208-210. LOPEZ E., BERLAND S. et A. LE FAOU. 1994.

Les biomatériaux. *Grand Larousse Annuel. Le livre de l'année* 1992. Editions Larousse. pp 235-236. BERLAND S. 1992.

## Ouvrages

LAMGHARI M, BERLAND S., A. LAURENT, H. HUET, E. LOPEZ (2000) Régénération osseuse en site vertébral après injection d'un biomatériau, la nacre chez le mouton. *Actualités en Biomateriaux*, vol V, Ed. Romillat, 245-251.

LOPEZ E., G. ATLAN, BERLAND S., B. VIDAL, N. BALMAIN. (1998) Utilisation de la Nacre dans la réparation des pertes osseuses de l'os alvéolaires maxillaire humain. *Actualités en Biomateriaux*, Ed Romillat, Vol. IV: 197-202.

LOPEZ E., G. ATLAN, BERLAND S., BALMAIN N. (1997) Bone regeneration induced by Nacre in human maxillary bone defect. *Bone*, 20 (4), p349.

## Brevet

LOPEZ E., GIRAUD M., BERLAND S., MILET C., GUTIERREZ G. Déposant : CNRS / MNHN (28-12-95). Procédé de préparation de substances actives à partir de la nacre, produits obtenus, utiles notamment comme médicaments. Brevet FR n° 9515650. PCT. Publication internationale W0 97/24133 - 10/07/97 USA serial n° 09/ 091,989.