

Titre de l'atelier : Biosphère-Géosphère : approches intégrées

Animateurs :

Dov Corenblit (GEOLAB – UMR 6042 Clermont-Ferrand)

Franck Guy (IPHEP – UMR 7262 Poitiers)

Florian Mermillod-Blondin (LEHNA – UMR 5023 Lyon)

Cet atelier pluridisciplinaire vise à promouvoir une intégration accrue des Biosciences et des Géosciences en s'appuyant sur les avancées récentes et les questions relatives aux interactions entre processus biotiques et abiotiques (à toutes les échelles de temps et d'espace et dans tous les types de milieux). Trois volets ont été identifiés, et des pistes croisées ou partagées sont présentées *in fine*.

Volet « Ecologie fonctionnelle / Biogéochimie » (rôle des organismes dans le fonctionnement biogéochimique des écosystèmes)

- Fécondité des approches couplant groupes fonctionnels de réponse (basés sur la niche écologique des espèces et populations) et d'effet (mode d'action des organismes dans l'écosystème - e.g. groupes trophiques).
- Accent à mettre sur les rétroactions des organismes sur les milieux et leurs propriétés (à travers des activités trophiques et non trophiques – e.g. influence de la bioturbation en milieu marin sur les activités microbiennes dans les sédiments).
- Quantification de l'influence des forçages environnementaux et anthropiques sur les liens trophiques dans les écosystèmes et meilleure prise en compte des ressources basales (e.g. qualité de la matière organique dissoute et particulaire dans les sols et sédiments) sur les réseaux trophiques.
- Meilleure identification des cortèges d'espèces ingénieures dans les milieux d'interface eau-sédiment et compréhension des interactions entre leur niveau d'activité et les facteurs de contrôle environnementaux et anthropiques (e.g. hydrodynamisme, présence de contaminants).

Volet « Biogéomorphologie » (étude des rétroactions entre processus géomorphologiques de surface et organismes à trois niveaux d'intégration : communauté, population, individu)

- Comprendre les stratégies adaptatives des organismes ingénieurs (OI) aux contraintes physiques initiales et évaluer leurs effets sur les composantes géomorphologiques de l'écosystème (e.g. relation variabilité des traits d'effets / variabilité de la réponse géomorphologique).
- Comprendre et quantifier l'effet des changements géomorphologiques sous contrôle biotique sur les organismes aux trois échelles d'intégration (e.g. fitness des OI
- ; diversités taxonomique et fonctionnelle).
- Aborder la question des interactions positives inter- (facilitation, mutualisme) et intra-spécifiques (coopération, altruisme) dans les écosystèmes soumis à un régime de perturbation géomorphologique (écoulement, vent, mouvements gravitaires).
- Quantifier l'impact des organismes sur la dynamique érosive (e.g. bioérosion vs. biostabilisation/bioprotection).
- Appréhender la résistance et la résilience des écosystèmes biogéomorphologiques selon le couplage régime de perturbation géomorphologique – traits fonctionnels.

Volet « Paléontologie » (couplage Biosphère/Géosphère à l'échelle des temps géologiques)

- Déterminer l'influence des facteurs régionaux non climatiques (e.g. tectonique active, modification du réseau hydrographique) sur les turn-over fauniques (e.g. faunes mammaliennes cénozoïques).
- Identifier les réponses des faunes aux changements environnementaux et les rétroactions des changements fauniques sur les transformations paysagères du passé (cf. impact des proboscidiens sur les paysages miocènes). Question à envisager également dans le cadre des ateliers « Grandes crises » et « Adaptation ».
- Question : les modèles contemporains de couplage Ecosystèmes/Paysages sont-ils transposables aux environnements passés ? Et inversement, peut-on intégrer les modèles du Passé aux problématiques modernes ? Si oui, comment ?

Pistes croisées et partagées

- Nécessité de promouvoir les approches multi-échelles (spatiales et temporelles) : importance des interactions macro/microorganismes dans les cycles biogéochimiques et les processus de biostabilisation des surfaces rocheuses ; intégrer les approches micro/macro des espèces ingénieuses ; prendre en compte les enseignements du temps long pour tester des hypothèses établies à partir de modèles actuels.
- Améliorer les modèles : développer et affiner les modèles conceptuels structurants pour l'étude des rétroactions biogéomorphologiques (e.g. proposition pour discussion d'un modèle éco-évolutif applicable à l'ensemble des taxons ingénieurs) ; explorer la question des transferts d'échelle en modélisation (cf. supra) ; utiliser la modélisation pour quantifier les flux aux interfaces et évaluer le rôle de la biodiversité.
- Développer certaines méthodes : nouveaux outils afin d'appréhender le fonctionnement des écosystèmes à des échelles réalistes tout en permettant de tester des facteurs environnementaux (e.g. plans d'eau expérimentaux de PLANAQUA) ; génomique environnementale (e.g. transcriptomique) ; optodes planaires, CT-scan et approches de marquage isotopique couplés à de la microscopie.
- Mieux articuler recherche fondamentale et recherche finalisée pour améliorer les techniques de bio-ingénierie et de gestion des biogéosystèmes.

CSI : José Miguel Sanchez-Perez, Franck Guy

CNRS-INEE : Marie-Françoise André, Sylvain Lamare, Eric Chauvet