



Le laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtère, UMR CNRS 6143 M2C

Universités de Rouen et Caen Normandie : seule UMR de géosciences en Normandie avec une compétence transversale, la microbiologie !

Le laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtère (M2C) est une Unité Mixte de Recherche (UMR), rattachée à l'Institut des Sciences de l'Univers (INSU) du CNRS, à l'Université de Caen Normandie (Unicaen) et à l'Université de Rouen (UR). Le laboratoire mène des recherches sur la dynamique des surfaces continentales et de l'interface océan / continent (dynamique des bassins versants, estuaires et zones côtières) et s'intéresse à la caractérisation et à la modélisation des processus naturels sur une large gamme d'échelles temporelles (moins d'une seconde jusqu'à plusieurs milliers d'années). Mécanique, Géosciences, Océanographie, mais aussi Microbiologie et Biologie des organismes, s'imposent au cœur de son approche pluridisciplinaire. Gros plan !

Une double implantation

Créé en 1996, le laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtère - UMR 6143 CNRS dispose d'une double implantation, sur les sites universitaires de Caen (14) et de Rouen - Mont Saint Aignan (76).

Au cœur des recherches de l'UMR M2C, la morphodynamique de l'interface océan / continent est étudiée depuis la dynamique des bassins versants jusqu'à l'évolution des zones côtières adjacentes, en distinguant l'impact des facteurs naturels de celui d'origine anthropique. Ses activités s'articulent autour de :

- l'hydrologie de surface / subsurface des bassins versants et ses facteurs de contrôle,
- la mobilité sédimentaire et les flux de particules associés (minérales, organiques, y compris micro-organismes pathogènes),
- les forçages naturels et anthropiques sur les cycles biogéochimiques, incluant l'écologie microbienne et les habitats benthiques
- la dégradation des reliefs et les enregistrements sédimentaires.

Le Laboratoire réunit au total une centaine

de membres dont plus de 50 enseignants-chercheurs et chercheurs, 25 techniciens et ingénieurs et 20 doctorants, sous la direction de M. Robert LAFITE. Rattaché à trois tutelles - le CNRS, l'université de Rouen et l'université de Caen Normandie - il s'inscrit également au sein de la COMUE Normandie Université (www.normandie-univ.fr/), et au sein de la Structure Fédérative de Recherche SCALE (Sciences Appliquées à l'Environnement) et de l'Institut Fédératif de Recherche ICORE (Interactions Cellules Organismes Environnement).

Une approche pluridisciplinaire

Les recherches sont structurées autour de quatre questions scientifiques sur le continuum TERRE-MER :

- 1- Quels facteurs contrôlent la variabilité hydrologique, des transferts hydriques et microbiologiques en milieu hétérogène/ discontinu au sein des bassins versants et à l'interface terre/mer ?
- 2- Quelle est la variabilité des réponses sédimentaires face aux changements environnementaux, marqueurs de l'érosion et la dégradation des surfaces continentales ?
- 3- Quel est le rôle des forçages physiques et anthropiques sur les flux sédimentaires et biogéochimiques en milieu estuariens et côtiers ?
- 4- Quels sont les forçages dominants de la construction des prismes littoraux et de l'évolution du trait de côte ?

Les recherches menées relèvent essentiellement du domaine des géosciences en interface avec la mécanique des fluides, l'écologie microbienne ou benthique.

Les recherches couplent la **mesure in situ**, spécificité du laboratoire, avec **des approches expérimentales et de modélisations numériques**.

La valorisation soutenue par des plateaux techniques d'excellence

Le laboratoire M2C développe par ailleurs une activité de valorisation de ses recherches



Microscope électronique à balayage à pression contrôlée

les plus appliquées et de ses compétences reconnues en expérimentation. Ces actions s'inscrivent à travers différents projets, initiés pour la majorité depuis plusieurs années, tels que « Risques sanitaires », « Effets des rejets de dragages », « Impact de l'exploitation des ressources minérales » ou encore « Gestion durable et valorisation des sédiments ».

Cette activité de valorisation, répondant à un nombre croissant de demandes de la part des gestionnaires, collectivités et industriels, est fortement soutenue par le déploiement de différents plateaux techniques pour la réalisation de mesures in situ et en laboratoire. Plusieurs de ces plateaux sont partagés entre les sites de Rouen et de Caen. De nombreux équipements sont portés par la plate-forme PRESEN de la SFR SCALE (Plate-forme de Recherche En Sciences appliquées à l'Environnement de Normandie). (<http://presen.normandie-univ.fr/>)

Gros plan sur une compétence transversale de l'UMR M2C, la Microbiologie

La microbiologie est une des compétences transversales de l'UMR M2C. Elle fédère un groupe d'une douzaine de personnes - enseignants-chercheurs, techniciens, doctorants, post doctorants et élèves en master - dont les recherches relèvent de l'éco(toxico)logie microbienne, de l'hydrologie et de la sédimentologie, à l'interface de la microbiologie et des géosciences.

Ainsi la vulnérabilité et de la résilience des hydrosystèmes (karst/rivière/estuaire) à la pression anthropique, est étudiée selon deux axes :

- l'adaptation des communautés microbiennes à la contamination chimique

(métaux traces/ contaminants organiques/ résidus médicamenteux) ;

- le devenir et la dynamique de transfert des bactéries pathogènes (structure des populations, antibiorésistance), avec un intérêt particulier sur la relation entre les communautés microbiennes et la dynamique particulière.

Ces recherches s'appuient sur des observations in situ et des expérimentations en laboratoire. Elles se déclinent à différentes échelles :

- du gène aux communautés microbiennes, dont les communautés fonctionnelles impliquées dans la dégradation de la matière organique ;
- de la particule - biofilm/flocs - hydrosystème- bassin versant ;
- de l'actuel à l'analyse d'archives sédimentaires datant de 50 dernières années.

Le laboratoire Microbiologie de l'UMR M2C est en voie de certification L2 et, comme l'ensemble des activités de l'Unité, est ouvert à de nouveaux projets et collaborations. Nous y reviendrons le mois prochain dans le cadre d'un nouveau reportage sur les différents plateaux techniques de la plate-forme PRESEN et des prestations qu'elle propose. A suivre...

Pour en savoir plus :
www.unicaen.fr/recherche/m2c/

Contact : Robert Lafite, directeur du laboratoire
robert.lafite@univ-rouen.fr

S. DENIS

IDT lance une nouvelle approche du CRISPR avec augmentation avérée de la puissance d'édition génomique

Integrated DNA Technologies (IDT), propose une nouvelle approche du CRISPR - son innovant système Alt-R™ CRISPR-Cas9, basé sur le système CRISPR ARN se produisant naturellement chez *S. pyogenes*. Le système Alt-R™ CRISPR-Cas9 augmente l'efficacité d'édition génomique grâce à des crARNs (CRISPR ARN) et tracrARNs (trans-activating crARN) optimisés. Avec l'amélioration de la puissance et de la sécurité, le système fait gagner du temps en fournissant facilement des réactifs ARN prêts à l'emploi, qui réduisent également la toxicité cellulaire en évitant l'activation des réponses immunitaires innées cellulaires.

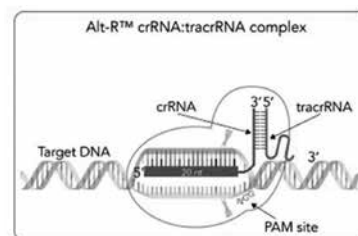
Le système CRISPR/Cas9 est devenu un outil de premier plan pour modifier les génomes des organismes, d'*E.coli* aux humains. Les ARNs "single-guide" chimériques (sgARNs), composés par la fusion crARNs / tracrARNs) sont habituellement clonés dans des vecteurs plasmidiques, puis utilisés pour exprimer l'ARN dans les cellules. Cependant, l'utilisation de vecteurs plasmidiques pour

générer des modifications génomiques manque d'efficacité, et est suspectée d'avoir des effets significatifs dans des endroits non-ciblés, tandis que les sgARNs obtenus par transcription *in vitro* peuvent être coûteux et cytotoxiques via l'activation du système immunitaire inné dans de nombreux types de cellules de mammifères. La production de sgARNs de haute qualité par synthèse chimique est également difficile et coûteuse en raison de leur longueur.

Abordant les problèmes du système basé sur les sgARN, IDT a effectué des recherches approfondies sur l'optimisation du système bactérien natif de *S. pyogenes*, qui utilise un complexe en deux parties crARN:tracrARN pour guider le clivage par la Cas9. Les chercheurs d'IDT ont constaté qu'il était non seulement possible de raccourcir crARN et tracrARN à respectivement 36 et 67 nucléotides, mais que cela augmentait aussi de ce fait l'efficacité du ciblage de la réaction par rapport à d'autres approches. Le raccourcissement de ces ARNs permet ainsi à

IDT de fabriquer ces composants comme des Oligonucléotides ARN synthétiques de haute qualité, qui provoquent moins de toxicité et d'activation de réponses immunitaires innées dans les cellules. Les chercheurs peuvent alors bénéficier d'un protocole sûr, rapide et facile sans aucune préparation de particules virales, de transcription *in vitro*, ou d'étapes de purification.

Dr Mark Behlke, CSO d'IDT commente; "Nous sommes extrêmement enthousiastes concernant notre nouvelle gamme de produits Alt-R™ CRISPR-Cas9. Pour nous, il était évident de reconsidérer le système naturel, car la nature est généralement très douée pour concevoir des solutions extrêmement efficaces - parfois, tout ce qu'il faut, c'est un coup de pouce habile dans la bonne direction. Notre recherche dans ce domaine a révélé que le raccourcissement des crARNs et tracrARNs naturels résultait en une, bien qu'inattendue, amélioration significative des méthodes de CRISPR actuelles. Non seulement, l'efficacité d'édition génomique est améliorée, mais les ARNs de synthèse plus courts sont également plus facilement productibles via des méthodes de fabrication à haut débit de haute qualité. Ce système ARN en deux parties est également particulièrement utile pour des manipulations



Reproduction du complexe naturel crARN:tracrARN avec le nouveau système Alt-R™ CRISPR-Cas9

très propres dans les cellules, car il ne laisse pas une empreinte qui pourrait provoquer des changements indésirables du génome, comme peuvent le faire des systèmes d'expression dirigée par l'ADN. Nous pensons que ce système est très prometteur non seulement pour rendre le CRISPR beaucoup plus accessible et efficace pour la Recherche, mais aussi pour des applications thérapeutiques."

Contact : IDT - Integrated DNA Technologies
Lynette Brown - Marketing Manager
lbrown@idtdna.com - Tél : +1 319-665-7208
www.idtdna.com.