



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
l'unité :

Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C)
sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Caen – Basse Normandie

Université de Rouen

Centre National de la Recherche Scientifique - INSU

Novembre 2010



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C)

sous tutelle des

établissements et organismes :

Université de Caen – Basse Normandie

Université de Rouen

Centre National de la Recherche Scientifique - INSU

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Novembre 2010



Unité

Nom de l'unité : Morphodynamique Continentale et Côtière (MC2)

Label demandé : UMR CNRS

N° si renouvellement : UMR 6143

Nom du directeur : M. Robert LAFITE (future direction) et Mme Bernadette TESSIER (direction actuelle)

Membres du comité d'experts

Président :

M. Jean-Luc SCHNEIDER, Université Bordeaux 1

Experts :

M. Jaco H. BAASS, School of Ocean Sciences, Bangor University (Royaume-Uni)

Mme Patricia BONIN, LMGEM, Centre d'Océanologie de Marseille, Université de la Méditerranée - Aix Marseille 2

M. José DARROZES, LMTG, Observatoire Midi-Pyrénées, Université Toulouse 3, proposé par le CNU

Mme Christine DEPLUS, Institut de Physique du Globe de Paris

M. Patrick MEUNIER, Ecole Normale Supérieure Ulm, Paris

M. Pierre RIBSTEIN, Université Pierre et Marie Curie, proposé par le CoNRS

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Luc BOUCHEZ

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

Mme Josette TRAVERT, Présidente de l'Université de Caen - Basse Normandie

M. Cafer OZKUL, Président de l'Université de Rouen

M. Jean-Louis LAGARDE, Vice-président du conseil scientifique de l'Université de Caen - Basse Normandie

Mme Nicole ORANGE, Vice-présidente du conseil scientifique de l'Université de Rouen

M. Jean-Marc DANIEL, adjoint au délégué régional de la DR 19 « Délégation Normandie » du CNRS (Caen)

M. Philippe BERTRAND, représentant de l'Institut National des Sciences de l'Univers (CNRS)



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite du comité de l'AERES s'est déroulée sur deux journées, le 9 novembre 2010 sur le site de Caen et le 10 novembre 2010 sur le site de Rouen. Le matin du premier jour, après une réunion à huis clos du comité de visite avec le représentant de l'AERES, le bilan de l'unité « M2C » (Morphodynamique Continentale et Côtière), des deux équipes (Equipes 1 et 2) qui en forment l'ossature et du volet transversal (entre autres le projet CLAREC), a été présenté par le directeur actuel et par les responsables d'équipe respectifs. Ces présentations ont fait l'objet d'un questionnement par le comité. L'après midi du premier jour le comité s'est entretenu avec les représentants des tutelles de l'unité : l'Université de Caen - Basse Normandie, l'Université de Rouen et le CNRS. Puis, le comité a eu une discussion avec les personnels ITA/BIATOS permanents de l'unité qui ont répondu à des questions concernant leur implication dans la vie et les projets du laboratoire. Une rencontre avec les responsables ACMO et de la formation continue a fait suite. Le comité a visité ensuite les laboratoires du site de Caen (expérimentation au froid, canaux à houle et d'expérimentation d'hydraulique et d'hydrodynamique sédimentaire, local technique du projet CLAREC). L'après-midi s'est achevé par la rencontre du comité avec les personnels enseignants-chercheurs et chercheurs permanents de l'unité, avant une réunion du comité à huis clos pour dresser le bilan de la première journée.

Suite au déplacement du comité sur le site de Rouen, la matinée du deuxième jour a débuté par une entrevue avec le Président de l'Université de Rouen. Ensuite, le projet général de l'unité « M2C » pour le prochain contrat (2012-2016) a été présenté par le futur directeur en assemblée générale. Les projets détaillés des deux équipes et du volet transversal ont été présentés par leurs animateurs respectifs. Ces présentations ont été suivies par des questions sur la stratégie scientifique par le comité. La fin de la matinée a été consacrée à une rencontre du comité avec les Doctorants et chercheurs non-permanents de l'unité (ATER, post-doctorants). En début d'après-midi, le comité s'est entretenu avec les directions actuelles et futures au sujet de la gouvernance de l'unité et pour obtenir d'ultimes informations. Puis le comité s'est réuni à huis-clos pour préparer le rapport de visite. La fin de l'après-midi a été consacrée à la visite des laboratoires du site de Rouen.

Les membres du comité ont beaucoup apprécié l'accueil et la disponibilité (y compris pour le déplacement de Caen à Rouen) de l'ensemble des personnels de « M2C », ce qui a permis d'obtenir toutes les informations nécessaires et d'avoir une vision exhaustive de la vie et des conditions de travail de l'unité. Les échanges se sont fait dans un esprit de dialogue ouvert et constructif, témoin d'une motivation très marquée des personnels pour aller de l'avant.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

L'UMR « M2C » a été créée en 1996 par l'association des enseignants-chercheurs et chercheurs caennais et rouennais. Un groupe de microbiologistes (Rouen ; 6 EC et 5 BIATOS - 2,8 éq. temps plein) a rejoint l'unité en 2008. L'UMR est localisée sur deux sites distants de 130 km, d'une part à Caen sur le campus de l'Université de Caen - Basse Normandie (bâtiment CNRS, ex « Centre de Géomorphologie ») et, d'autre part, sur le campus de l'Université de Rouen à Mont-Saint-Aignan (deux bâtiments : IRESE A - Géosciences ; IRESE B - Microbiologie). Les activités de recherche et d'enseignement des personnels de cette UMR couvrent un vaste champ disciplinaire : hydrogéologie, géophysique de subsurface, mécanique, géomorphologie, hydrodynamique sédimentaire, paléoenvironnement, expérimentation hydraulique et au froid, télédétection et microbiologie. Les activités de l'unité s'articulent autour de chantiers fédérateurs concernant l'évolution quaternaire à actuelle des surfaces continentales depuis le Quaternaire jusqu'à l'Actuel, particulièrement dans le système Seine-Manche, du bassin versant (hydrologie et



hydrogéologie karstique, morphodynamique périglaciaire, archives sédimentaires) et le système estuarien au trait de côte et aux plate-formes immergées. Les forçages climatiques et anthropiques sont pris en compte dans l'analyse des processus dynamiques et hydro-sédimentaires qui contrôlent les flux sédimentaires et biogéochimiques dans les systèmes étudiés. Des mesures in situ, l'application de modèles physiques et des études microbiologiques se rattachent à l'ensemble des thématiques d'étude. Des activités sont également développées dans plusieurs chantiers à l'étranger.

- **Equipe de Direction :**

La direction actuelle est assurée par Bernadette TESSIER (Directeur, Caen) et Robert LAFITE (Directeur adjoint, Rouen). Olivier DUGUÉ assure actuellement les fonctions de co-direction à Caen en renfort du Directeur. L'équipe de direction est renforcée par les responsables de chacune des deux équipes. Robert LAFITE est candidat à la direction future, mais la composition précise de l'ensemble de l'équipe de direction (directeur(s) adjoint(s), etc.) devra être rapidement précisée.

- **Effectifs de l'unité :**

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	32	32
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	2	2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	4	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	26 (20,9 éq. tps plein)	24
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	29	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	18	18



2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité:

Les travaux de recherche de l'UMR 6143 « M2C », fortement pluridisciplinaires concernent l'analyse des processus qui contrôlent la morphodynamique des environnements des surfaces continentales, côtiers, des plates-formes immergées et de leurs interfaces respectives. L'UMR est organisée en deux équipes principales (Equipe 1 : « Dynamique des surfaces continentales » ; Equipe 2 : Dynamique des systèmes côtiers) et un volet transversal qui réunit les chercheurs autour de thématiques plus appliquées. La cohérence thématique qui s'appuie sur de multiples compétences scientifiques et techniques (géologie, sédimentologie, hydrologie et hydrogéologie, géomorphologie) est bien visible. Les activités ont été renforcées depuis 2008 par l'arrivée, puis l'intégration réussie, d'un groupe de microbiologistes qui participe à plusieurs chantiers de l'unité. Le développement d'un Lidar aéroporté (projet CLAREC) contribue également à la cohérence de l'unité.

Le niveau scientifique du laboratoire progresse depuis le dernier quadriennal. La fusion des équipes caennaise et rouennaise, amorcée en 1996, se renforce malgré deux facteurs pénalisants - (1) l'existence de l'UMR sur deux sites (Caen et Rouen) distants de 130 km et l'implication de fait de deux écoles doctorales différentes, et (2) le très faible nombre de chercheurs CNRS (1 DR et 1 CR) - peu favorable à l'interdisciplinarité. Pour autant, le comité a apprécié le fonctionnement général du laboratoire, la bonne entente entre Caen et Rouen, où les deux équipes sont représentées sur chaque site, et la volonté d'aller de l'avant dans une démarche collective.

L'organisation de la gouvernance de l'unité pour le prochain contrat est toujours en évolution. Le comité encourage fortement l'ensemble des personnels à achever **rapidement** ce travail pour garantir la cohésion du groupe.

L'unité bénéficie d'un fort ancrage régional qui lui assure près de la moitié de ses ressources propres, complétées par des programmes nationaux et internationaux et quelques prestations pour le secteur concurrentiel. On peut regretter que l'entretien du bâtiment de Caen appartenant au CNRS ampute fortement la subvention d'état. Le soutien des tutelles est marqué et volontariste (universités de Caen - Basse Normandie et de Rouen), et celui du CNRS est indispensable pour poursuivre la dynamique actuelle. L'adhésion renforcée des tutelles sera garantie par une meilleure lisibilité de l'UMR au niveau national. Ceci améliorerait, en outre, l'attractivité pour des candidats à des emplois de chercheurs au CNRS et de post-doctorants étrangers. La (trop ?) forte implication des enseignants-chercheurs (qui constituent la force vive de l'unité en recherche) dans la gestion des filières d'enseignement devrait à terme favoriser l'attractivité des formations de second et troisième cycles adossées à l'UMR. Pour satisfaire ces ambitions légitimes, l'unité devrait concentrer l'effort sur quelques opérations à fort rayonnement.

L'action phare du laboratoire demeure le chantier « Seine-Manche » qui bénéficie d'un fort soutien régional au travers du GIP « Seine-Aval ». Pourtant, l'unité n'apparaît pas suffisamment leader des études dans certains domaines (morphodynamique des environnements périglaciaires et tropicaux). Elle n'est pas porteur de projets ANR et européens, signe d'une position en retrait sur le plan national et international.

Les travaux de l'unité s'appuient également sur un remarquable potentiel technique de niveau national et international (expérimentation au froid), organisé en « plateaux techniques » dans les domaines de la modélisation des phénomènes périglaciaires, de la dynamique des fluides, de la géophysique marine, de la microscopie environnementale, du Lidar aéroporté (projet CLAREC *Contrôle par Laser Aéroporté des Risques Environnementaux Côtiers*), de collections géoréférencées de souches bactériennes. Pourtant, ce potentiel semble en partie sous-employé, et le développement des outils d'interprétation et de modélisation numérique n'est pas au même niveau que les « plateaux techniques », grèvant alors l'émergence de projets à fort rayonnement. Les personnels ITA/BIATOS en soutien sont volontaires et compétents ; ils constituent une richesse et une force pour l'unité. Le comité recommande leur association plus marquée à la vie du laboratoire (orientations générales, élaboration des protocoles expérimentaux et de mesures) et une plus grande reconnaissance de leur travail. En outre, il paraît important de maintenir leur rattachement aux divers « plateaux techniques » pour qu'ils puissent valoriser leurs compétences respectives.



- **Points forts et opportunités :**

- Bonne visibilité du positionnement original de l'unité sur l'interface continent-océan et le continuum spatial du bassin versant aux plates-formes émergées.
- Production de travaux de très bonne qualité sur le thème de l'identification et de l'analyse des processus morphodynamiques en domaines continental, côtier et de plate-forme.
- Bonne capacité de l'unité aux travaux pluridisciplinaires avec un fort potentiel de développement de travaux interdisciplinaires.
- Important savoir-faire expérimental et potentiel analytique (plateaux techniques), *in situ* et au laboratoire, particulièrement performant dans les recherches côtières et marines.
- Excellente intégration de l'unité dans les programmes régionaux et dans leur animation (CPER), importante source de financements propres favorables au renforcement des moyens de l'UMR.
- Bonne intégration transversale dans l'unité du groupe de microbiologie qui porte des programmes propres et qui apporte son expertise pour répondre aux questions scientifiques des deux équipes. La constitution de la base géoréférencée des souches bactériennes est une excellente initiative.
- Existence d'un « Volet transversal », transdisciplinaire permettant le développement d'activités appliquées.
- Amélioration de la qualité des publications (nombre et niveau des revues) au cours du dernier contrat d'association.
- Mise en conditions opérationnelles de l'outil Lidar (projet CLAREC) qui donne à « M2C » une position de leader sur l'analyse de l'évolution du trait de côte. Le projet CLAREC est fortement soutenu par la direction de l'unité.
- Rajeunissement de l'équipe enseignante par le recrutement de huit nouveaux enseignants-chercheurs d'origine extérieure, dont plus de la moitié sont à l'origine de nouvelles approches.
- Affichage d'un soutien fort de la part des tutelles universitaires dans le cadre du PRES normand.
- Bon soutien de l'activité de recherche par des doctorants motivés, en nombre équivalent au potentiel d'enseignants-chercheurs et chercheurs de l'unité, et qui bénéficient de bonnes perspectives professionnelles à l'issue de leur thèse.

- **Points à améliorer et risques :**

- Améliorer la visibilité de l'unité au delà de l'échelon régional, en tant que pôle national sur la morphodynamique continentale et côtière (projets internationaux, visibilité des filières d'enseignement de Master, site WEB).
- Améliorer l'attractivité de l'unité vis-à-vis des futurs candidats au CNRS et des post-doctorants étrangers.
- Poursuivre l'effort de publication par rapport au nombre et au choix des revues.
- Veiller à maintenir la cohérence thématique de l'unité en évitant une dispersion trop importante des chantiers d'étude. Le cas du « gradient latitudinal » est à analyser avec soin.
- Privilégier le choix d'un nombre réduit de chantiers fédérateurs et à fort rayonnement (le continuum bassin versant - milieu côtier par exemple) permettant la mise en valeur du potentiel technique.
- Atténuer la surcharge de travail des nouveaux enseignants recrutés pour leur permettre de participer au mieux aux activités de recherche.
- Définir un programme phare pour l'étude des processus périglaciaires dont l'unité serait porteur, en privilégiant le lien entre processus naturels sur le terrain et travaux de modélisation.
- Envisager de manière plus formelle l'orientation vers une politique d'observatoire à vocation nationale en rassemblant les observations réalisées dans le cadre des travaux de « M2C » sur le système Seine-Manche et en focalisant l'effort, par exemple, sur la Baie de Seine et le Cotentin.
- Assurer un développement équilibré au projet CLAREC au sein de l'unité en veillant à son positionnement en tant qu'outil pour répondre à des questions scientifiques bien identifiées.



- Renforcer la diversité des sources de financement en adoptant une politique plus agressive de réponse aux appels d'offres ANR et européens.
- Renforcer l'utilisation et le développement d'outils de modélisation numérique.
- Améliorer l'animation scientifique et la discussion au sein des équipes de recherche pour la priorisation des questions scientifiques.
- Améliorer la communication en direction des personnels ITA/BIATOS. Veiller à leur association à la réflexion sur la politique globale de l'unité, sur l'évolution des plateaux techniques et sur les protocoles expérimentaux et de mesures *in situ*. Améliorer l'encadrement des personnels techniques en favorisant le dialogue direct avec les chercheurs et en évitant une dérive vers « l'autogestion » de leur travail.
- L'affichage de l'équipe technique sous forme d'un service commun de l'unité ne semble pas faciliter l'identification des personnels au niveau des plateaux techniques.
- Optimiser l'accès de l'ensemble des personnels à la formation continue et explorer toutes les pistes pouvant améliorer les possibilités de promotion des personnels techniques.
- Discuter des projets de thèse au niveau de l'unité, favoriser les doubles encadrements (Caen + Rouen) des doctorants pour dynamiser la synergie en recherche entre les deux sites, et tendre vers l'objectif d'une école doctorale commune.
- Poursuivre l'effort de réduction de la durée des thèses, améliorer l'accès des doctorants aux matériels informatiques et aux supports techniques correspondants.
- Améliorer les opérations d'hygiène et sécurité, dans la continuité des opérations déjà engagées, en veillant à bien informer les arrivants sur les conditions H & S et en organisant des exercices d'évacuation des bâtiments.
- Veiller à l'aboutissement rapide du projet de déménagement dans les nouveaux locaux à Rouen.

- **Recommandations :**

- Finaliser, bien avant le début du nouveau contrat d'association, la gouvernance de l'unité en désignant de manière collégiale un directeur adjoint pour le site de Caen et en nommant une équipe de direction reserrée pour aider le Directeur et les directeurs adjoints. L'indispensable équilibre des responsabilités entre les personnels de Caen et de Rouen, ainsi que la plus grande rigueur et la transparence dans la gestion globale, y compris financière, de l'unité devront être recherchés.
- Améliorer la communication au sein de l'unité, à tous les niveaux et à destination de l'ensemble des catégories de personnels, pour lever les défiances et incompréhensions. Organiser des assemblées générales régulières pour faciliter les échanges, mais en dehors des travaux du Conseil de Laboratoire qui pourrait fonctionner de manière plus formelle. Ce rôle devra constituer une priorité de l'équipe de direction de l'unité.
- Pour éviter tout risque de dispersion et de surcharge des personnels dans le cadre du déploiement hors du chantier Seine-Manche, il est important de recentrer les activités sur des projets fédérateurs à fort rayonnement pour les équipes et/ou l'ensemble de l'unité, motivés par des questions scientifiques et la volonté générale de fédérer les compétences de l'unité. Il conviendra de chercher à optimiser l'utilisation des plateaux techniques et à maîtriser quelques outils de modélisation numérique judicieusement choisis. Cette démarche, qui doit impliquer l'ensemble des personnels, permettrait à terme d'accroître la visibilité et l'attractivité de l'unité dans le paysage national.
- Alors que le Lidar aéroporté (projet CLAREC) a atteint sa capacité opérationnelle, il convient à présent de dynamiser une communauté d'utilisateurs autour de questions scientifiques propres à « M2C » dans un premier temps, puis d'envisager l'intégration de l'outil au niveau national, tout en préservant son maintien au sein de l'UMR qui en tirera collectivement les bénéfices.
- Favoriser l'ouverture à l'international pour améliorer le rayonnement de l'unité tout en privilégiant son rôle de leader sur les projets de recherche en collaboration. Dans ce cadre, veiller à ce que les chantiers développés selon le « gradient latitudinal » ne soient pas un facteur de dispersion.
- L'augmentation du nombre de publications et la sélection des journaux porteurs pour les différentes disciplines concernées doit demeurer une priorité pour l'unité.



- Améliorer le ratio HDR/EC+C (actuellement : 0,56).
- Veiller à un respect des équilibres entre les équipes des deux sites pour l'attribution des allocations de recherche de doctorat.

- Données de production :

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	34
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	2
A3 : Taux de producteurs de l'unité [$A1/(N1+N2)$]	100 %
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	5
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	31



3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

- Pertinence et originalité des recherches, qualité et impact des résultats :

Les recherches de « M2C » concernent l'analyse pluridisciplinaire des processus qui contrôlent la morphodynamique des surfaces continentales, des domaines côtiers et des plates-formes immergées, selon une logique « source au puit ». Les approches utilisées sont nombreuses et relèvent de disciplines à la fois fondamentales et appliquées tout en incluant l'utilisation d'outils de mesures *in situ* et de traitement de données. La richesse de ces approches constitue une force pour l'unité. L'UMR est reconnue au niveau national pour l'observation du trait de côte et de son évolution. Cette visibilité est renforcée depuis peu par la mise en conditions opérationnelles d'un Lidar au sein de l'UMR.

« M2C » est une unité très bien implantée dans sa région et reconnue au niveau national pour ses travaux sur la morphodynamique des surfaces continentales et des environnements côtiers et de plate-forme. L'ancrage régional est assuré principalement par les travaux conduits sur le système « Seine-Manche », chantier phare de l'unité, et le rôle central que joue le laboratoire dans le GIP « Seine-Aval ». Ce chantier fédère l'unité autour de travaux pluridisciplinaires axés vers la géologie, la sédimentologie, l'hydrogéologie et la géomorphologie, qui font intervenir un vaste panel d'approches, de techniques sur le terrain et au laboratoire. Des travaux sont également menés à l'étranger, laissant entrevoir le « gradient climatique latitudinal », des zones polaires à équatoriales, dont il est question dans le projet.

- La quantité et qualité des publications, communications, thèses et autres productions :

Bien que variables selon les thématiques de recherche, les travaux de l'UMR sont de bonne facture et en progression sensible, certains d'entre eux ayant une dimension et un impact international. On note que la participation de collègues étrangers concerne environ la moitié des publications de la période quadriennale. Cela montre la volonté d'ouverture de l'unité à l'international. La production scientifique moyenne est de 2,17 publications/an/ETP et l'accès à des journaux à fort impact est en amélioration (IF moyen = 2,23). Noter qu'il n'y a pas de non publiants dans l'unité car, selon la volonté des universités de tutelle, les quelques chercheurs non publiants (au nombre de 3) ont ici un statut de « chercheur associé ». L'impact des travaux est satisfaisant (facteur H moyen = 7,25 ; facteur M moyen = 0,51). Il pourra être amélioré, entre autres par la montée en puissance des jeunes EC récemment recrutés dans l'unité. Certains chercheurs seniors de l'unité ont une reconnaissance internationale. Environ 9 % des publications sont communes aux équipes 1 et 2. Ce chiffre qui peut paraître faible est compensé par les publications communes aux chercheurs des deux sites de Caen et Rouen, ce qui montre l'importance de la synergie Caen-Rouen. De nombreuses communications sont présentées dans des congrès nationaux et internationaux, mais le nombre de conférences invitées est faible. Le nombre de thèses soutenues (31) pendant le dernier contrat est tout à fait correct compte tenu du nombre d'enseignants-chercheurs et chercheurs HDR (18). L'origine des doctorants est pour moitié extérieure aux Masters des universités normandes, signe de l'attractivité de l'unité au niveau doctoral. Cependant, on note que la moyenne de la durée de préparation des thèses, bien qu'en baisse sensible, demeure élevée (47 mois).

- La qualité et pérennité des relations contractuelles :

L'essentiel des ressources propres de l'unité est assuré par des financements régionaux (fédération de recherche SCALE, CPER de Basse et Haute Normandie). On note la participation de chercheurs à des projets dans le cadre du PCRDT et à divers projets nationaux et internationaux. Les financements européens concernent principalement des problématiques appliquées au niveau régional et abordées au niveau du « Volet transversal », également financées par des contrats privés. Pour autant, on remarque le caractère infructueux des demandes ANR. Le financement du projet CLAREC, qui se développe désormais au niveau d'un GIS, est assuré pour l'essentiel par les régions de Normandie et par l'INSU qui souhaite pérenniser le soutien futur de cet outil de « M2C » et le faire émerger au niveau national au regard du bilan scientifique qui sera établi. Par conséquent, « M2C » devra rapidement apparaître, par des publications, comme l'utilisateur principal du Lidar qui sera mis à profit, au-delà des nécessaires développements techniques actuels, pour répondre à des questions scientifiques propres à l'unité. Il apparaît également important de clarifier les montages financiers futurs (GIS, PPP...).



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Au cours du dernier contrat, « M2C » a recruté des enseignants-chercheurs dont une majorité est d'origine extérieure à l'unité. Cependant, l'attractivité du laboratoire vis-à-vis de chercheurs CNRS est notablement insuffisante. Le recrutement de chercheurs post-doctoraux extérieurs de haut-niveau et *pro parte* étrangers permettrait de créer le vivier de candidats à ces emplois. Le nombre d'invitations à des conférences et à des manifestations à l'étranger demeure très en-dessous de ce que le niveau des travaux laisserait espérer. L'amélioration de ce point pourrait contribuer à augmenter la notoriété de l'UMR.

Des chercheurs de l'unité participent à des programmes nationaux et internationaux, cependant souvent comme sous-contractants. De toute évidence, l'UMR n'est pas suffisamment leader des projets auxquels elle émerge, impression aggravée par les insuccès dans les réponses aux appels d'offres nationaux (ANR). Un risque potentiel existe, d'autant que l'essentiel de ces ressources provient des demandes de quelques chercheurs seulement. Pour autant, de multiples collaborations existent avec de nombreux laboratoires étrangers ce qui constitue un point positif permettant d'envisager le montage de projets de grande envergure dans le futur. En résumé, l'unité manque de leadership sur des projets d'impact plus vaste.

« M2C » joue dès à présent un rôle important au sein du réseau des stations et laboratoires marins (observations au niveau de la Station marine du Luc/Mer, participation aux réseaux SOMLIT et SOERE). Le projet CLAREC, désormais érigé au rang de GIS (dans le cadre du SOERE « Trait de côte et Aménagement Littoral »), est une opportunité qui permettrait l'intégration de « M2C » dans le projet EQUIPEX de réseau d'infrastructures expérimentales marines de l'INSU (RIMA ; projet MACROCOAST) qui regroupe différentes unités de recherche le long des façades maritimes de la France métropolitaine. Il contribuera alors au rayonnement de l'unité et cet outil jouera un rôle important dans la structuration d'un futur Observatoire des Sciences de l'Univers (OSU) normand.

La valorisation des recherches et les relations socio-économiques et culturelles sont excellentes au niveau régional, notamment grâce aux recherches sur le système « Seine-Manche » et aux travaux menés dans le cadre du « Volet transversal ». Cependant, alors que ces projets régionaux sont très fédérateurs pour l'unité, son manque de leadership apparaît sur des projets d'impact plus vaste (national et international).

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité :**

L'équipe de direction qui porte le bilan et le projet de l'unité est très investie et appréciée de l'ensemble des personnels. Cependant, la gouvernance de l'unité montre des fragilités dans sa structuration actuelle. La mise en place, pour la première fois depuis 1996, d'une alternance « géographique » dans la direction qui incombera désormais à un professeur de Rouen pour le prochain contrat d'association est un point très positif. Afin de lever les ultimes réticences perçues par certains personnels, il est important d'asseoir au plus vite la gouvernance future qui assurera, en outre, la communication interne nécessaire à la vie harmonieuse de l'unité. Il apparaît important de construire une équipe de direction reserrée et équilibrée (Caen + Rouen + ACMO), assistée du Conseil de Laboratoire élu pour mener les affaires avec un souci aigu de rigueur et de transparence, y compris dans le domaine financier, de manière à assurer les équilibres entre les sites et les équipes. Il conviendra également de recueillir les avis de l'ensemble des personnels au cours d'assemblées générales récurrentes et indépendantes des travaux du Conseil de laboratoire. La connaissance mutuelle des personnels et la cohésion de l'unité s'en trouveraient améliorées.

Les enseignants-chercheurs de « M2C » sont très impliqués, et même peut-être trop, dans les responsabilités d'enseignement à tous les niveaux (UE, parcours, spécialités, mentions) dans les filières de Licence et de Master de leurs universités respectives et du PRES (Master « SECC » dont la nouvelle dénomination renforce la visibilité de « M2C »). On note la présence d'un vice-président (Caen) et d'un directeur d'UFR (Rouen) parmi les personnels de l'unité. Certains enseignants participent à des échanges universitaires au niveau international. La création du PRES normand ouvre des perspectives de structuration de l'enseignement, en particulier au niveau des Master recherche dont les mentions et/ou spécialités s'appuieront fortement sur l'activité de recherche et les domaines d'expertise de « M2C ». Une augmentation des personnels de Collège A permettrait d'améliorer l'encadrement des activités d'enseignement.



- **Appréciation sur la stratégie et le projet :**

Le projet présenté pour le prochain contrat d'association propose une structuration de l'unité identique à celle du précédent quadriennal et les thématiques sont dans la continuité du bilan. Peu de thématiques nouvelles émergent. L'implication régionale des travaux demeurera importante, et la recherche de réponses aux préoccupations sociétales, tant au niveau fondamental qu'appliqué, apparaît plus marquée. La faisabilité du projet ne fait aucun doute. Dans une volonté affichée de renforcer les approches par modélisation, l'unité cherche à recruter, entre autres, des personnels spécialistes de la modélisation numérique hydrosédimentaire et hydrodynamique (écoulements et transport en masse). Cette perspective prometteuse devra faire l'objet d'une attention particulière.

Cependant, sur le plus long terme, le projet manque de maturité et associe de multiples problématiques sans réelle structuration. L'unité propose ainsi de poursuivre son action au niveau de chantiers répartis selon un « gradient climatique latitudinal », cette logique étant désormais visible pour les deux équipes. Ces chantiers semblent résulter d'opportunités ponctuelles auxquelles ont accès des chercheurs plutôt qu'à une réelle stratégie scientifique. Si ce choix dénote sans aucun doute une volonté de diversification des questions scientifiques abordées dans divers chantiers, il peut être la source d'une dispersion préjudiciable qui ne favorise pas, *a priori*, l'émergence de chantiers fédérateurs susceptibles de renforcer la visibilité internationale de « M2C ». De la même manière, il est souhaitable que le groupe de microbiologie, de taille encore relativement modeste, agisse dans le même sens ; cette démarche sera favorisée par sa volonté marquée d'intégration (déjà existante) aux projets des équipes.

Les interactions en recherche entre les personnels de Caen et Rouen, déjà effectives, devront être encore renforcées de manière à assurer la cohésion de l'unité et l'émergence de chantiers fédérateurs. La forte implication de l'unité sur le chantier fédérateur « Seine-Manche » est un facteur favorable de cette cohésion.

L'unité désire s'orienter vers une logique d'observatoire qui bénéficie du soutien affirmé des universités de Caen et de Rouen. Il devient possible d'envisager à terme la création d'un OSU. La stratégie de construction de cet observatoire devra intégrer les très nombreuses opérations de terrain menées sur le chantier « Seine-Manche » de manière à pérenniser les observations du milieu côtier tout en prenant en compte les forçages climatiques et anthropiques. Une telle approche contribuera également au rayonnement national et international de l'unité. Le comité encourage l'UMR à poursuivre son travail préparatoire dans ce sens.

Dans le domaine de l'enseignement, et toujours dans la logique du « gradient climatique latitudinal », l'UMR envisage de participer à la création d'une formation internationale de Master en collaboration avec l'IRD (avec une forte implication de l'Université de Rouen) et d'une école doctorale internationale. Un projet de participation à un Laboratoire Mixte International (LMI) de l'IRD est également à l'ordre du jour, et a reçu en 2010 un avis favorable de la commission CPU-IRD. Le comité recommande d'être attentif à la dispersion des hommes et des moyens, surtout dans des opérations pour lesquelles « M2C » n'est pas le leader scientifique.



4 • Analyse équipe par équipe et/ou par projet

Equipe 1 - Dynamique des surfaces continentales

Responsables : Mme. Marianne FONT-ERTLEN (Caen) ; M. Nicolas MASSEI et M. David SEBAG (Rouen)

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	18	16
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	2	2
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	26	24
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	16	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11	9

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe est constituée de 18 enseignants-chercheurs et d'un chercheur CNRS, soit 10 ETP. Le personnel ITA/BIATOS de l'unité participe indifféremment aux activités des deux équipes dans la structuration actuelle de l'UMR. Les travaux de recherche s'articulent autour de trois questions : (1) les facteurs de contrôle de la variabilité hydrologique, (2) la variabilité des réponses sédimentaires vis-à-vis des contraintes climatiques et anthropiques, et (3) la dégradation des reliefs en contexte périglaciaire. Le bilan général de l'équipe est satisfaisant.

Le potentiel technique d'assistance à cette équipe est de très bon niveau (microscope environnemental, laboratoire d'analyse des eaux, géophysique de subsurface et l'instrumentation d'expérimentation sur les milieux froids de dimension historique internationale).

Les travaux sur les aquifères karstiques, tout comme les développements de l'imagerie géophysique et la connaissance des fluctuations climatiques dans la variabilité hydrologique, sont d'excellent niveau. On note la bonne intégration du groupe de microbiologie dans les thématiques de cette équipe avec, entre autres, l'utilisation des populations bactériennes comme marqueurs des variations hydrologiques et de la qualité des eaux.

L'aspect variabilité des réponses sédimentaires n'est pas au même niveau de reconnaissance dans la communauté scientifique que ceux portant sur les aquifères. « M2C » n'est pas porteur de cette thématique sur les flux sédimentaires, mais accompagne des programmes menés essentiellement par l'IRD. Il est difficile de déceler dans les documents mis à disposition les apports spécifiques de cette équipe à la solution de ces questions.



Pour l'aspect dégradation des reliefs, en particulier concernant le contexte périglaciaire et en relation avec les changements climatiques, l'équipe dispose d'un plateau technique d'expérimentation sur les milieux froids de niveau international. Cependant, cette thématique mobilise un groupe modeste de chercheurs. Le dispositif expérimental apparaît sous-employé. Il est utilisé principalement en soutien de travaux en collaboration pour lesquels « M2C » n'est pas en position de leader.

Quantité et niveau des publications sont très satisfaisant et supérieur à la moyenne de l'unité (2,48 publications/an/ETP ; facteur H moyen = 7,27 ; facteur M moyen = 0,57), bien qu'inégal selon les questions scientifiques traitées. En effet, les trois questions qui mobilisent l'équipe n'ont pas atteint le même niveau de maturité. Alors que la variabilité hydrologique et hydrogéologique est maintenant bien assise, les questions sur les enregistrements sédimentaires et sur les milieux périglaciaires méritent approfondissement. Le nombre de doctorants (16 pour 11 HDR) de l'équipe est satisfaisant.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Les travaux développés par l'Equipe 1 sont de bon niveau, bien ancrés dans le contexte régional et national, mais montrent des inégalités. Pour certaines questions (flux sédimentaires, milieux froids), l'équipe n'apparaît pas suffisamment en position de leader et agit trop souvent en qualité de « sous-contractant » pour d'autres équipes de recherche, parfois étrangères (milieux froids). L'équipe est très bien intégrée dans son environnement régional par ses travaux sur le système Seine, mais doit rechercher un impact international plus marqué.

- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est dans la continuité des travaux menés au cours du dernier quadriennal. Il s'articulera autour de trois questions : (1) variabilité hydrologique étendue à l'interface terre/mer en prenant également en compte les transferts microbiologiques en lien avec la pression anthropique, (2) variabilité des réponses sédimentaires comme marqueurs de l'érosion des surfaces continentales et (3) impact du changement climatique sur la dégradation des pergélisols.

Pour la question (1), l'utilisation d'outils géophysiques couplée aux approches hydrogéologiques dans les milieux karstiques est un problème complexe qui devra être amélioré. L'approche par modélisation numérique doit être menée afin de pouvoir généraliser les observations et extrapoler les résultats à d'autres sites. Les travaux sur l'impact des variables climatiques à longues périodes sur l'hydrologie devraient associer des équipes spécialisées sur le climat pour obtenir des résultats utilisables en situation de changement climatique.

La question (2) intègrera désormais un emboîtement plus marqué des échelles spatiales (de la parcelle au bassin versant) et temporelles (de la saison au millénaire), avec la volonté de travailler selon un « gradient climatique latitudinal ». Le comité recommande à l'équipe de bien préciser les questions à résoudre, de bien identifier les blocages scientifiques, et de mieux justifier les terrains d'étude adaptés aux différentes questions scientifiques. Il est important que les compétences propres à « M2C » soient mises à profit pour aborder cette question des enregistrements sédimentaires, ce qui lui permettra d'accéder ainsi à une meilleure visibilité. Il s'agit là d'une opportunité de taille, car l'analyse des flux sédimentaires permet d'établir un lien thématique fort avec l'Equipe 2 dans la perspective d'études de type *source to sink* dans le système « Seine-Manche ». Une analyse des flux sédimentaires est envisagée également sur d'autres chantiers (en Afrique en particulier), les projets étant parfois liés à un seul chercheur avec le risque de dispersion.

La question (3) envisage désormais l'intégration des effets du réchauffement climatique dans les processus périglaciaires, en particulier dans celui de la dégradation des pergélisols actuels. Cette question centrale nécessite un contrôle précis sur le terrain. L'intégration de l'imagerie interféro-polarimétrique SAR spatiale et de l'altimétrie radar avec les analyses microbiologiques est une idée novatrice. En tant que leader de ces projets, l'Equipe 1 devrait optimiser l'utilisation de son potentiel expérimental (chambres froides). L'unité porte à présent le programme SPITZBAY (IPEV) consacré à la *Dynamique des sédiments glaciaires dans la partie sud de la baie du Kongsfjorden (Spitzberg)*. Il pourrait servir de point d'ancrage à de futurs programmes. Le recours à des collaborations avec des spécialistes de géomorphologie quantitative permettront de renforcer cette thématique.



Dans l'ensemble la précision du questionnement scientifique sera favorable à l'émergence des leaderships et au succès des réponses aux appels d'offre.

- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

L'Equipe 1 cherche à améliorer ses questionnements scientifiques autour d'axes qui font son cœur de métier. Les travaux sont de bon niveau et devraient permettre, par un choix pertinent de chantiers, d'améliorer sa position en tant que leader sur les problématiques abordées. Le prochain quinquennal sera certainement l'opportunité d'améliorer la visibilité des travaux de l'équipe au niveau international.

- Points forts et opportunités :

- Complémentarité des approches (microbiologie, hydrogéologie, géophysique, flux sédimentaires, milieux froids).
- Un équipement expérimental de dimension internationale sur les milieux froids servi par une équipe technique de qualité.
- Groupe de microbiologie : bonne intégration à l'équipe ; apports à la connaissance de la circulation des bactéries d'origine fécale antibio-résistantes dans les hydrosystèmes karstiques.
- Forte implication dans les problématiques sociétales, susceptible de drainer des financements nouveaux.

- Points à améliorer et risques :

- Couplage des données géophysiques et hydrogéologiques dans les milieux karstiques encore mal compris.
- Favoriser l'émergence de la modélisation numérique.
- Chercher à mieux identifier des questions pertinentes sur les réponses sédimentaires et les milieux froids.
- Eviter la dispersion thématique le long du « gradient climatique latitudinal ».

- Recommandations :

- Il convient de restreindre le nombre de chantiers et de questions abordées afin de poser clairement les questions scientifiques, de se donner les moyens d'y répondre et d'affirmer ainsi la position de leader de l'équipe sur les sujets abordés.
- Définir rapidement un terrain d'étude (Svalbard, Alaska ?) des milieux froids (pergélisols), permettant de tester expérimentalement des hypothèses d'évolution de ces milieux, d'asseoir la position de leader de niveau international de l'équipe dans ce domaine et de valoriser son potentiel expérimental exceptionnel.
- Finaliser le recrutement d'un EC ou C en modélisation numérique.
- Poursuivre l'effort de valorisation par des publications de haut niveau.



Equipe 2 - Dynamique des systèmes côtiers

Responsables : Mme. Valérie MESNAGE (Rouen) et Mme. Bernadette TESSIER (Caen)

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	14	16
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	1	1
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	2	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	26	24
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	12	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	10

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Cette équipe est constituée de 14 enseignants-chercheurs et d'un chercheur CNRS, soit 8 ETP. Le personnel ITA/BIATOS de l'unité participe indifféremment aux activités des deux équipes dans la structuration actuelle de l'UMR. Les travaux de recherche s'articulent autour de trois questions qui nécessitent une approche pluridisciplinaire : (1) les sources et les flux sédimentaires et biogéochimiques en domaines côtiers, (2) les processus de construction des corps sédimentaires et l'évolution du trait de côte et (3) les facteurs de contrôle du remplissage des vallées incisées. Ces travaux prennent en compte les différents facteurs de forçage (climatique et eustatique) et quantifient leurs impacts et leurs interactions. Ces thématiques concernent les environnements estuariens à marins de plate-forme et s'inscrivent dans la continuité de celles de l'Equipe 1 dans une logique *source to sink*. L'approche pluridisciplinaire s'appuie sur la sédimentologie, la mécanique des fluides, la modélisation numérique, la micropaléontologie, la géochimie (radionucléides), la biogéochimie et la microbiologie. Grâce à un potentiel analytique de très haute qualité, l'équipe a le souci d'un recours constant aux mesures *in situ* (flux hydrosédimentaires ; géophysique marine : sismique THR, DySPI), à l'expérimentation hydraulique et, depuis peu, aux observations par Lidar aéroporté. Certains travaux, développés selon une logique terrain-modélisation hydrodynamique, ont apporté des résultats novateurs (évolution des barres bioclastiques). La prise en compte de longues périodes de temps dans l'analyse de la mobilité des corps sédimentaires et de l'évolution des platiers tidaux et des vallées incisées a permis, entre autres, de mettre en évidence l'impact des crises climatiques (intensification des tempêtes).

Les travaux concernent pour l'essentiel le système « Seine-Manche » avec des missions d'observation. Les questionnements scientifiques dépassent largement le contexte régional, point très positif. Les travaux sont organisés selon une logique claire et donnent une bonne visibilité à l'équipe.

Les résultats obtenus par l'équipe sont d'excellent niveau, certains étant de dimension internationale. La quantité des publications, bien que très satisfaisante, est inférieure à la moyenne de l'unité, *pro parte* en raison d'un nombre plus faible de chercheurs que dans l'Equipe 1 (1,85 publications/an/ETP ; facteur H moyen = 6,88 ; facteur M moyen = 0,48). Le nombre de doctorants dans l'équipe (12 pour 10 HDR) est satisfaisant.



- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Les travaux menés par l'Equipe 2 ont une bonne visibilité au niveau national et, pour certains d'entre eux, au niveau international. Dès lors, l'équipe possède une attractivité certaine comme en témoigne le nombre de doctorants et l'arrivée récente d'un chercheur post-doc. Les financements régionaux fournissent une bonne part des ressources de l'équipe. Les chercheurs émergent à divers projets nationaux et internationaux mais peu sont porteurs de projets. Il conviendra donc d'améliorer ce point dans l'avenir. Le développement actuel du Lidar apporte une véritable valeur ajoutée aux projets de l'équipe et sa montée en puissance sera bénéfique. Les relations contractuelles avec divers organismes (IPSN, IFREMER, SHOM) et industriels (TOTAL) sont nombreuses, mais le portage de projets ANR devra être recherché pour garantir à l'équipe une indépendance thématique.

- **Appréciation sur le projet :**

Au cours du prochain contrat d'association, l'Equipe 2 développera des travaux dans la continuité de ceux entrepris au cours du dernier quadriennal. Elle continuera de définir et d'analyser les processus qui régissent le fonctionnement morphodynamique des systèmes côtiers, en incluant la plate-forme immergée, sur différentes échelles de temps (cycles de houle à climatique) tout en prenant en compte les impacts anthropiques. L'activité s'articulera autour de trois questions scientifiques : (1) le rôle des forçages physiques et anthropiques sur les flux sédimentaires et biogéochimiques en milieux estuariens et côtiers, (2) les impacts des événements hydrodynamiques et climatiques sur l'évolution du trait de côte, et (3) les forçages dominants de la construction des prismes littoraux. Ces questions marquent un renouvellement des thématiques et favorisent les interactions pluridisciplinaires : sédimentologie, dynamique des fluides, modélisation numérique, géomorphologie, biogéochimie et microbiologie.

La question (1) s'attachera à l'étude (a) de quelques processus spécifiques non abordés par l'équipe jusqu'à présent (mascaret, ondes solitaires), (b) de la mobilité des mélanges de sédiments, (c) de la floculation biotique et abiotique et (d) de l'étude de la dégradation de la matière organique en relation avec les pressions anthropiques. Ce dernier point est résolument interdisciplinaire. Ces actions seront menées dans divers chantiers dont certains en Afrique (« gradient climatique latitudinal »). Les recherches seront conduites dans le cadre de projets propres à l'équipe et de multiples collaborations en partenariat (ANR...). En tant que partenaire, l'équipe dispose de la pluralité des compétences et des équipements nécessaires à la réussite des travaux. On regrettera que pour le point (b) les dispositifs expérimentaux envisagés n'aient pas été présentés, car l'étude de la dynamique sédimentaire peut s'avérer problématique pour de fortes concentrations particulières.

La question (2) abordera l'évolution du trait de côte au travers de trois actions : (a) l'étude du lien entre les modifications morphologiques des linéaires côtiers en fonction du changement climatique, (b) la quantification du transport sédimentaire dans les domaines côtiers, et (c) la modélisation de la construction des barrières littorales dans les environnements mégatidaux. Le financement et les protocoles d'étude de l'action (a) sont clairement identifiés (e.g. programmes LITEAU II et SURCOTE ; utilisation du Lidar aéroporté), mais ce n'est pas le cas pour l'action (b). L'étude des barrières littorales (c), en partenariat avec l'industrie pétrolière (TOTAL, IFP), s'attachera plus particulièrement à modéliser le régime des houles (origine climatique) et des marées intervenant dans la construction des barres sédimentaires.

La question (3) est construite autour de deux actions : (a) l'étude des modalités de la construction des barrières littorales et (2) l'analyse de l'impact à long terme des cycles climatiques (Holocène) et tidaux. L'action (a) se superpose clairement à l'action (c) de la question (2), mais envisage des périodes de temps beaucoup plus longues. Les deux actions de la question (3) feront intervenir des travaux de terrains à l'étranger, mais ces derniers demeurent insuffisamment détaillés dans les documents à disposition.

Le projet, dans son ensemble, apparaît parfaitement réalisable au cours du prochain contrat d'association et d'importants résultats sont attendus.



- Conclusion :

- Avis global sur l'équipe :

L'Equipe 2 travaille sur des questions scientifiques importantes, en particulier en relation avec le changement climatique et les éventuelles modifications de l'intensité des événements météorologiques extrêmes. Les résultats obtenus sont à la hauteur des enjeux. Elle bénéficie d'une place reconnue dans la communauté nationale. Son attractivité pourrait être améliorée pour attirer des chercheurs de haut niveau. Il faudra également rechercher à mieux asseoir les financements en agissant en tant que leader sur les projets, d'autant que le potentiel scientifique le permet. Cet effort devra être renforcé au cours du prochain quinquennal.

- Points forts et opportunités :

- Fort potentiel en recherche pluridisciplinaire.
- Emergence de projets interdisciplinaires et de nouvelles questions scientifiques.
- Equipement analytique de grande qualité (géophysique marine) et accès au Lidar aéroporté de l'UMR ouvrant de belles opportunités en recherche.
- Très bonne production scientifique et attractivité des doctorants.

- Points à améliorer et risques :

- Augmenter le leadership de l'équipe sur ses thématiques.
- Augmenter le potentiel en modélisation numérique.
- Eviter une trop grande multiplication des sites d'étude avec le risque de dispersion collatéral.

- Recommandations :

- Poursuivre l'effort de renforcement des interactions avec l'Equipe 1.
- Sérifier les choix pour les nouveaux chantiers d'étude.
- Poursuivre l'effort de valorisation par des publications de haut niveau.



Volet transversal

Responsable : M. Robert LAFITE (Rouen) et M. Dominique MOUAZÉ (Caen)

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	13	15
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	0
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaires 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	3	1
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	26	24
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	3	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	8	8

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

Les activités de recherche liées au « Volet transversal » réunissent 13 enseignants-chercheurs, soit 6,5 ETP et l'ensemble des personnels ITA/BIATOS. Elles ont un caractère appliqué dans le cadre d'une approche « Développement et applications » pour répondre à la demande des gestionnaires, des collectivités et des industriels. Les travaux sont conduits au niveau d'interfaces géographiques et disciplinaires. L'objectif recherché est de valoriser les compétences et l'expertise scientifique de l'unité. Les membres des deux équipes, dans leur ensemble, sont susceptibles d'être intéressés par ces actions appliquées et fortement orientées vers les impacts anthropiques (ressources en eau, risques sanitaires, impacts du battillage et des facteurs anthropiques sur l'évolution du trait de côte, exploitation de ressources et leurs impacts, évolution d'infrastructures, énergies renouvelables). Ces travaux qui s'inscrivent dans des actions sur le long terme font également l'objet de la préparation de thèses de doctorat. Ce « Volet transversal », très ancré dans les problématiques régionales, fournit également des ressources financières importantes à l'unité.

- Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :

Ces travaux participent au rayonnement de l'unité et en particulier à son insertion dans les problématiques régionales, en permettant l'accès à des sources de financement variées, aux niveaux régional (GIP « Seine-Aval »...) et européen (PCRDT, divers programmes...). Des collaborations sont établies avec des laboratoires étrangers. Mais il apparaît que les capacités de l'unité à porter les projets au niveau national (ANR) dans ces domaines appliqués demeurent limitées. Pour autant, l'effort doit être également porté sur la recherche de financements pour des objectifs plus fondamentaux.



- **Appréciation sur le projet :**

Le projet est dans la continuité des actions menées au cours du précédent contrat. Il intègre désormais un volet supplémentaire consacré au développement d'un prototype d'hydrolienne (énergie renouvelable). La plasticité du « Volet transversal » permet de réagir vite à l'ouverture de nouvelles opportunités de valorisation des compétences de l'unité.

- **Conclusion :**

- **Avis global sur le « Volet transversal » :**

Il présente un caractère original qui assure l'ancrage de « M2C » dans le paysage régional de la recherche appliquée. Il permet à l'unité de valoriser ses compétences, ses équipements et ses domaines d'expertise. Du fait de ses nombreuses interactions avec le monde concurrentiel, il est susceptible d'offrir d'intéressantes opportunités d'embauche aux étudiants auprès des partenaires.

- **Points forts et opportunités :**

- Ancrage fort de l'unité dans le paysage régional.
- Emergence de problématiques transversales pour les deux équipes.
- Apport de ressources propres à l'unité.
- Ouverture vers des partenaires tant publics que privés.
- Possibilités d'emplois pour les étudiants auprès des partenaires.

- **Points à améliorer, risques et recommandations :**

- Veiller à ne pas céder à la facilité de l'argent sans intérêt scientifique associé.

Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
Morphodynamique continentale et côtière (M2C)	A	A	B	A	A
Dynamique des surfaces continentales (Bilan et Projet)	A	B	Non noté	A	A
Dynamique des systèmes côtiers (Bilan et Projet)	A	A	Non noté	A	A
Equipe Transversale (Bilan et Projet)	A	A	Non noté	A	A

C1 Qualité scientifique et production

C2 Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 Gouvernance et vie du laboratoire

C4 Stratégie et projet scientifique



Statistiques de notes globales par domaines scientifiques

(État au 06/05/2011)

Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
Total	24	32	25	37	40	39	197
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences et Technologies

ST1 Mathématiques

ST2 Physique

ST3 Sciences de la terre et de l'univers

ST4 Chimie

ST5 Sciences pour l'ingénieur

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication

Caen, le 31/03/2011

La Présidente de l'Université de
Caen Basse-Normandie

à

Monsieur le Directeur
Section des Unités de Recherche
AERES

V/Réf. : Evaluation - SS2UR120001207 - de l'unité « Morphodynamique continentale et côtière (M2C) » - 0141408E

Monsieur le Directeur,

Les équipes de direction des deux universités et l'ensemble des personnels de l'UMR M2C tiennent avant tout à remercier chaleureusement les membres du comité d'évaluation AERES et son Président, pour l'intérêt qu'ils ont porté à toutes les activités de l'unité, et pour l'attention dont ils ont fait preuve tout au long des deux jours de visite à Caen et à Rouen, à l'écoute des différents exposés publics et témoignages en huis-clos.

Le rapport produit par le comité à l'issue de ces deux jours, et qui porte à la fois sur le bilan quadriennal 2008-2011 et le futur projet quinquennal 2012-2016, résume parfaitement les caractéristiques de l'Unité en termes de fonctionnement et de développement scientifique et technique. Il retranscrit également bien l'ensemble des questions abordées et les nombreux échanges qui ont eu lieu pendant la visite. Nous n'avons pas relevé d'erreurs factuelles qui pourraient éventuellement peser sur l'appréciation finale.

En réponse aux commentaires et recommandations formulées par le comité, la direction de M2C, en accord avec l'ensemble des personnels de l'Unité, a souhaité apporter des compléments de réponse aux six points suivants :

- la gouvernance de M2C ;
- la communication en interne ;
- le problème de l'attractivité de M2C et la disponibilité des EC ;
- le développement de la modélisation ;
- la visibilité, le leadership de projets et le risque de dispersion ;
- l'orientation vers une politique d'observatoire incluant le développement de CLAREC au sein de l'unité.

La gouvernance de M2C

Le comité juge positivement l'alternance géographique avec une direction qui sera portée par un professeur de l'Université de Rouen. L'organisation de la gouvernance de l'unité sera rapidement précisée dès juin 2011 ; elle demande une nouvelle organisation car cette configuration n'avait pas été encore appliquée. Comme nous l'avions indiqué lors de la visite du comité, nous profiterons de cette dernière année de contractualisation pour discuter avec l'ensemble des membres du laboratoire afin de proposer un projet de gouvernance de l'UMR

par la nouvelle équipe. Au cours du CDL de juin 2011, le futur directeur présentera les directeurs-adjoints des deux sites Caen et Rouen et le projet de direction, donnant lieu à un vote global consultatif. L'équilibre des responsabilités entre les personnels de Caen et de Rouen sera pris en compte. L'équipe de direction mise en place pour le futur contrat, après validation par les deux tutelles universitaires, comprendra une équipe resserrée autour du directeur et des deux directeurs-adjoints, des responsables d'équipes, appuyée par les ACMO. Ces points ont été présentés et discutés lors d'un CDL en mars 2011. Un des enjeux futurs sera une meilleure harmonisation de la gestion entre les deux sites, en respectant rigueur et transparence nécessaires au bon fonctionnement de l'UMR.

La communication en interne

La question de la communication en interne s'est souvent posée notamment en raison de la localisation de l'unité entre deux sites, Caen et Rouen. Le rôle du CDL, réuni au moins trois fois par an, est important et devra être renforcé afin de mieux maintenir cette cohésion. L'installation d'un système de visioconférence, que nous utilisons très régulièrement, contribue depuis plusieurs années à faciliter cet aspect crucial du fonctionnement de l'unité tant pour les réunions de direction, d'équipes, de projets et plus difficilement d'assemblée générale. Les réunions plénières régulières, par site, seront maintenues car elles sont effectivement des moments nécessaires de discussion ou d'information. Les informations sur les activités de recherche sont accessibles à tous de manière formalisée par la Journée interne des doctorants et les séminaires réguliers plus ou moins hebdomadaires programmés sur chacun des sites.

Dans le cadre du développement, de la maintenance et de l'amélioration des plateaux techniques, nous veillerons à bien impliquer le personnel ITA/BIATOS, en amont dans les discussions de mise en place et de réalisation de projets de recherche, en particulier quand cette recherche est rattachée à une thèse et à son avancement. Nous veillerons à ce que cette implication perdure, sinon se développe, et nous serons plus attentifs à communiquer les retombées finales d'un projet achevé. Sur ce dernier point, nous pouvons admettre que les informations ne sont pas suffisamment transmises. Compte-tenu de l'étendue des compétences des techniciens et ingénieurs, et de la complexité (informatique, électronique, mécanique) de certains équipements, il n'y a pas de personnels dédiés à 100 % à une équipe en particulier. Cela a toujours été et nous pensons que dans une unité pluridisciplinaire comme M2C, il s'agit d'un atout que nous souhaitons préserver.

Le problème de l'attractivité de M2C et la disponibilité des EC

Parmi les points faibles signalés par le comité, le déficit d'attractivité de l'unité vis-à-vis des chercheurs extérieurs a été souligné. Cette remarque fait notamment référence au très petit nombre de chercheurs CNRS. Plusieurs candidats, du niveau d'excellence requis par le CNRS, ont pourtant candidaté sur des postes de Chargé de Recherche au cours des dernières années pour intégrer M2C. A deux exceptions près, il s'agissait effectivement de doctorants ou post-doctorants de l'Unité. Un effort croissant sera dès à présent mis en place pour 1) repérer et contacter des docteurs de qualité, Français et Etrangers, dont les profils sont en adéquation avec nos questionnements et développements scientifiques ; 2) porter à la connaissance de la tutelle CNRS l'existence de candidats et de leur excellence, répondant à nos besoins de recrutement. Ces efforts porteront également sur le recrutement de chercheurs post-doctoraux sur les différents projets portés par l'Unité afin de les préparer au mieux aux concours de recrutement du CNRS.

Le déficit d'attractivité sera amélioré par une meilleure implication dans les programmes de recherche nationaux et internationaux. Il bénéficiera également du positionnement de l'UMR sur les thématiques prioritaires des établissements dans les domaines « mer-littoral », et de ses récentes implications dans les projets et réseaux nationaux type SOERE (ALLENVI) et Equipex (RIMA). Dans ce contexte, la disponibilité des jeunes EC pourra être améliorée en limitant leurs surcharges d'enseignement et en réduisant leur implication dans les charges administratives d'enseignement ou de recherche.

Le développement de la modélisation

Les activités scientifiques de M2C s'appuient depuis longtemps sur une démarche pluridisciplinaire, associant des géologues, géomorphologues, mécaniciens des fluides et des sols, et depuis peu des microbiologistes et écologues. Parmi les spécificités qui ont forgé progressivement la reconnaissance de l'UMR, la modélisation physique est un des atouts majeurs, et les objectifs de développement visent au renforcement de cet aspect. L'approche physique de l'étude des processus est bien avancée dans le domaine de la mécanique des fluides.

Il semble nécessaire de développer le groupe travaillant sur la modélisation physique des processus périglaciaires, dont les activités s'appuient sur une reconnaissance au niveau international acquise de longue date. Le recrutement d'un personnel (IR, C ou EC), plus spécifiquement orienté vers la connaissance des mécanismes physiques et thermodynamiques des processus morphodynamiques périglaciaires, va être considéré afin de renforcer le groupe et lui permettre de retrouver le potentiel humain et scientifique indispensable au portage de projets et au leadership de M2C sur ce thème. Ce renforcement a déjà débuté par le recrutement d'un MCF sur Caen en 2008 dont l'apport sur l'étude du permafrost par interférométrie radar est, comme l'a souligné le comité, assurément original. Le développement de la modélisation numérique est fortement recommandé par le comité tant en équipe 1 qu'en équipe 2. Hormis en ce qui concerne quelques travaux, les activités de M2C restaient jusqu'à présent très centrées autour de la mesure *in situ* et de l'expérimentation au laboratoire. L'unité M2C a maintenant pour ambition de développer, sur un nombre limité de thèmes adossés à ses domaines de compétence phares, le travail de modélisation mathématique. De telles approches, complémentaires de la modélisation physique, permettront une meilleure compréhension des phénomènes physiques étudiés. Elles apporteront d'autre part des éléments de réponse aux questionnements scientifiques du laboratoire, notamment au travers de la réalisation de modèles prédictifs. Le déploiement prévu de cette démarche constitue un moyen pour l'unité de renforcer sa visibilité au niveau national et international. Le recrutement en 2008 d'un MCF sur Rouen en modélisation des processus de transfert hydrique/modélisation hydrogéophysique est un premier pas vers cet objectif, qui a en outre été affiché dans nos demandes CNRS de ressources en ingénieurs et chercheurs en septembre 2010.

La visibilité, le leadership de projets et le risque de dispersion

Forte du bilan scientifique sur les quatre dernières années, l'unité s'engage à proposer un pilotage de projets ANR ou européens sur des sujets traitant de la dynamique côtière et estuarienne, de l'impact des changements climatiques, de l'hydrologie karstique et de la microbiologie environnementale. L'UMR dispose en plus d'une maîtrise technique remarquable dans le domaine des mesures *in situ* et de l'expérimentation (modélisation physique en mécanique des fluides, en processus périglaciaires).

Les futures orientations de l'unité accorderont une place prépondérante aux points forts de l'UMR de manière à limiter le risque de dispersion perçu par le comité d'évaluation. Comme suggéré par le comité, l'effort d'organisation autour d'enjeux scientifiques majeurs sera poursuivi.

Les travaux de l'UMR sont reconnus dans les domaines précités et cette notoriété a été acquise en grande partie grâce à des travaux sur le secteur « Seine-Manche ». Le leadership de l'UMR sur ce chantier est affirmé et doit le demeurer. L'UMR a également un rôle leader dans plusieurs projets sur des chantiers africains et méditerranéens.

La répartition géographique des domaines d'étude permettra d'explorer l'incidence de caractéristiques physiographiques ou climatiques particulières (climats extrêmes, aridité, évolution rapide de l'anthropisation) sur la dynamique des géo- et hydrosystèmes voire des écosystèmes. En ce sens, le concept affiché de « gradient latitudinal » était effectivement peu adéquat.

Dans ce contexte et suivant les recommandations du comité, un projet ANR porté par M2C est en cours d'élaboration sur le Spitzberg et sera l'occasion de mener entre autres des expérimentations *in situ* sur les processus liés à la dynamique périglaciaire, nécessaires à la validation des modélisations physiques menées en chambre froide au laboratoire. L'implantation de chantiers en Afrique sub-saharienne, notamment au Cameroun, s'inscrit dans une politique de coopération initiée depuis une dizaine d'années, consolidée par le portage de projets financés par le MAEE (2006 à 2011), et récemment renforcée par un label CPU-IRD (2010) acquis au titre de l'Université de Rouen et par un programme de Chaires croisées (2011-2013). La qualité de ces programmes de coopération scientifique a naturellement trouvé son prolongement en matière de formation à travers le déploiement à partir de 2012 d'un Master international en Sciences de l'Environnement, fortement encouragé dans le cadre de la politique d'établissement de l'Université de Rouen. Par ailleurs, l'UMR ne cesse d'accroître d'année en année sa production scientifique dans des revues internationales et elle présente un bilan avec 100% de producteurs en matière de publications. Cet effort de publications, nécessaire à la visibilité des recherches sur la scène internationale, sera maintenu.

L'orientation vers une politique d'observatoire incluant le développement de CLAREC au sein de l'unité

L'orientation vers une politique affirmée d'observatoire s'est concrétisée au cours des derniers mois par le portage ou la participation à des projets de SO et SOERE déposés ou labellisés (« Trait de Côte », « DYC », « Karst ») et d'autres en préparation. L'étude de faisabilité de la création d'un Observatoire des Sciences de l'Univers Normand, que l'UMR M2C a l'ambition et les moyens de porter et développer avec l'aide des établissements et tutelles, est engagée dès 2011. La reconnaissance d'un OSU Normand permettra de mieux affirmer le potentiel de l'unité mais aussi ceux d'autres unités de recherche dans les questionnements portant sur les changements globaux des systèmes continentaux et côtiers du chantier Manche-Estuaire et Baie de Seine.

Parmi les projets originaux déployés au sein de M2C, le projet CLAREC revêt une importance particulière car le LIDAR, qui constitue son équipement central, a vocation à devenir un instrument national (INSU). CLAREC, labellisé SO (SO-DYC) par l'INSU en janvier 2011, est également reconnu comme l'un des éléments majeurs du SOERE « Trait de côte » labellisé dès 2010 par l'ALLENVI. La direction veillera donc au développement du projet CLAREC. La même attention sera portée sur les plateaux techniques dont dispose M2C (canaux à houles, microscope environnemental, géophysique, chambres froides) qui sont au service de la recherche et à l'origine d'une partie importante de la production scientifique de l'UMR.

Ces projets positionnent, de manière volontariste, l'UMR dans la thématique « mer-littoral » affichée comme prioritaire à l'Université de Caen-Basse Normandie, et au sein de la fédération de recherche SCALE prioritaire sur le pôle « Sciences de l'Environnement et maîtrise des risques naturels et industriels » mis en place à l'Université de Rouen. La nouvelle direction de l'unité s'attachera à tenir compte des principales remarques du comité de façon à accentuer la visibilité et le leadership scientifique de l'UMR. L'enjeu des premiers mois de direction de la nouvelle équipe consistera à impulser cette dynamique au sein de l'UMR M2C.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de notre considération distinguée.

La Présidente de l'Université
de Caen Basse-Normandie


Josette TRAVERT