



HAL
open science

LPGN - Laboratoire de planetologie et géodynamique de Nantes

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LPGN - Laboratoire de planetologie et géodynamique de Nantes. 2011, Université de Nantes, Université d'Angers, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02034686

HAL Id: hceres-02034686

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02034686>

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
l'unité :

Laboratoire de Planétologie et Géodynamique de
Nantes (LPGN) (incluant le rapport sur le Laboratoire des Bio-
indicateurs actuels et fossiles d'Angers (BIAF) qui le rejoint)

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Nantes et CNRS

Université d'Angers

Janvier 2011



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Planétologie et Géodynamique de
Nantes (LPGN) (incluant le rapport sur le Laboratoire des
Bio-indicateurs actuels et fossiles d'Angers (BIAF) qui le rejoint)
sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Nantes et CNRS

Université d'Angers

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Janvier 2011



Unité

Nom de l'unité : Laboratoire de Planétologie et Géodynamique de Nantes

Label demandé : UMR CNRS

N° si renouvellement : 6112

Nom du directeur : M. Eric HUMLER

Membres du comité d'experts

Président :

M. Guy LIBOUREL, CRPG-INPL, Université de Nancy

Experts :

M. Ilham BENTALEB, Université Montpellier 2, CoNRS

M. Jean-Pascal COGNE, IPGP, Université de Paris 7

Mme Athena COUSTENIS, LESIA, Observatoire de Meudon

M. Lucien MONTAGGIONI, Université Aix-Marseille

M. Beat ORBERGER, IDES, Université de Paris 11-Orsay, CNU

M. Yannick RICARD, ENS Université de Lyon, CoNRS

Mme Giovanna TINETTI, University College London, Angleterre

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 :

M. Jacques GIRARDEAU, VPCS Université de Nantes

M. Jean-Louis FERRIER, VPCS Université d'Angers

M. Jean-Yves BUZARE, VPCS Université du Mans

M. Bruno GOFFE, Directeur Scientifique Adjoint CNRS-INSU



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

Les documents nécessaires à l'évaluation avaient été diffusés aux membres du comité plusieurs semaines à l'avance.

- Mardi 11/01/11 : prise de contact entre les membres du comité lors d'un dîner.

- Mercredi 12/01/11 : introduction par le directeur du laboratoire LPGN; exposés de présentation du bilan par les responsables des thèmes du LPGN; introduction par le directeur du BIAF; exposés de présentation du bilan par les responsables des thèmes du BIAF; visite des plateformes techniques du LPGN, visite virtuelle du laboratoire du BIAF; entretien avec les personnels et doctorants du LPGN et du BIAF; échange entre les membres du comité et les directeurs des laboratoires lors d'un dîner.

- Jeudi 13/01/11 : exposé de présentation du projet par le directeur et les 3 porteurs des nouveaux thèmes ; échange à huis clos avec les tutelles ; entretien à huis clos avec la direction de l'unité et délibération du comité à huis clos.

Le comité tient à saluer l'ensemble des personnels du LPGN et du BIAF pour l'excellente organisation de ces deux journées, pour leur faculté d'adaptation aux modifications du planning prévisionnel et pour la cohérence des exposés oraux. Grâce à cet effort et au climat ouvert des échanges, malgré un programme très dense, le comité a pu ainsi prendre au mieux la mesure de l'ensemble des activités du LPGN et du BIAF.

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

L'UMR 6112: le Laboratoire de Planétologie et de Géodynamique de Nantes (LPGN), est une unité jeune, qui a été créée au 1 Janvier 2000 et qui relève de l'Université de Nantes. Tour à tour, Jacques Girardeau, Christophe Sotin et actuellement Eric Humler se sont succédés à sa direction. Le laboratoire développe des programmes de recherches géologique et planétologique qui ont pour objectif la compréhension des processus internes et externes façonnant l'évolution des planètes.

Le laboratoire des bio-indicateurs actuels et fossiles d'Angers (BIAF) est une équipe associée de l'Université d'Angers. Dirigée par Franciscus Jorissen, cette unité est reconnue pour ses recherches en paléocéanographie et écologie marine.

- Equipe de Direction :

L'unité du LPGN est dirigée par une équipe de direction réunissant le directeur, le directeur adjoint et les responsables des 4 thématiques de l'unité. Le directeur est aidé dans sa tâche par une secrétaire et une secrétaire de gestion.

L'unité du BIAF est dirigée par son directeur aidé par un secrétariat/comptabilité (1/2 poste)



- **Effectifs de l'unité** (les chiffres donnés ci-après correspondent à la somme des 2 unités: le LPGN UPR 6112 et le BIAF EA 2644) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	35	37
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	5	8
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)	35	21
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	8.5	10
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	21	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	19	22

2 • Appréciation sur l'unité

- **Avis global sur l'unité:**

Le LPGN est un laboratoire jeune et dynamique qui a concrétisé durant ce quadriennal la plupart des challenges scientifiques qu'il s'était fixés ; chacune des 4 thématiques du LPGN : Domaines océaniques, Satellites de glace, Dynamique et Evolution des Surfaces Planétaires, Structure et Evolution Comparée des Planètes, ayant contribué à cet effort. Le mélange bien dosé entre géologie terrestre et extraterrestre est un atout incontestable, qui confère au LPGN une expertise de renommée internationale en planétologie comparée, aussi bien en dynamique interne que dans l'évolution des surfaces planétaires.

Cette évolution du LPGN est une réussite scientifique comme l'atteste le taux remarquable de publications de 2,9/an en ETP (1,8/an en non-ETP) et leur qualité puisque près de 50 % des articles sont publiés dans des journaux à facteur d'impact supérieur à 3 et que parmi ceux-ci 11 articles ont été publiés dans Nature et Science. A noter que ce taux de publications est homogène à travers l'ensemble des équipes, et indépendant du ratio enseignants-chercheurs/chercheurs. Cette dynamique scientifique se mesure également à l'aulne de l'excellente insertion des acteurs du LPGN dans les divers programmes régionaux, nationaux (INSU, ANR, IPEV) et internationaux (PICS, nombreux PI et Co-I de missions spatiales). Les recrutements importants d'enseignants-chercheurs, et de chercheurs du CNRS témoigne de même de la forte attractivité de ce laboratoire. Un bilan quantitatif excellent donc, auquel s'ajoute plusieurs distinctions honorifiques et une récente ERC junior.



La discussion du comité de visite avec les tutelles a conforté ce point de vue. L'université comme le CNRS soulignent l'évolution très positive du laboratoire, l'originalité de ses thématiques, sa grande dynamique d'attraction, ainsi que sa forte visibilité locale et nationale. La Région Pays de Loire se félicite elle-aussi des affichages à forte visibilité du LPGN (missions spatiales, mer et littoral par exemple).

- **Points forts et opportunités :**

Les principaux points forts du LPGN résident dans:

- sa production scientifique et la qualité/originalité de ses recherches ;
- sa réussite aux appels d'offres régionaux, nationaux et internationaux ;
- sa stratégie d'évolution et son attractivité (nombreux recrutements/mutations) ;
- son positionnement local au sein de l'OSUNA (Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique, création décembre 2008) et le potentiel des collaborations avec Subatech (IN2P3) ;
- ses collaborations internationales (JPL, USA).

- **Points à améliorer et risques :**

- Une seule HDR a été soutenue durant ce quadriennal malgré le potentiel de plusieurs MCF et CR du LPGN. Le comité de visite recommande de promouvoir au sein de l'unité une politique d'incitation à préparer et soutenir l'HDR.
- Le rapport EC/C de 6 est beaucoup trop élevé. Le comité recommande au LPGN de poursuivre sa politique de recrutement au CNRS.
- La multiplicité des implications des EC/C dans divers programmes de recherche est importante, ce qui en soit est une bonne chose, mais le LPGN doit veiller à ce que cet état de fait n'aboutisse pas *in fine* à une certaine perte de compétence par dispersion.
- La collaboration avec les collègues du Mans est restée embryonnaire durant ce quadriennal. Si le VP Recherche du Mans était présent lors de la visite et a soutenu cette collaboration avec le LPGN, les collègues du Mans n'ont pas cherché à rencontrer le comité. Pour le comité, le maintien de cette collaboration n'a pas paru clairement pertinent.

- **Recommandations au directeur de l'unité :**

Le LPGN s'accociant au BIAF pour le prochain quadriennal, cette rubrique est développée dans l'analyse du projet.

- **Données de production :**

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	37
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	5
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	1
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	1
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	14



3 • Appréciations détaillées :

- Appréciation sur la qualité scientifique et la production :

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

En couplant différentes approches (géologie de terrain, pétro/géochimie, télédétection, expérimentation, modélisation numérique) à des objets terrestres et extraterrestres, le LPGN s'est forgé en moins d'une dizaine d'années, une compétence originale dans le domaine de la compréhension des processus internes et externes façonnant l'évolution des planètes. Des avancées reconnues internationalement ont été ainsi réalisées sur la composition et la dynamique du manteau terrestre, sur la surface de Titan et la dynamique des satellites de glace, sur la géologie et le champ magnétique de Mars, ou sur la structure des planètes telluriques. Le développement d'outils de télédétection hyper spectrale adaptée à la fois à l'étude de la biomasse des zones intertidales ou de la minéralogie des surfaces planétaires illustre assez bien l'originalité des recherches et la synergie qui règne entre les différents thèmes du LPGN.

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

La production de l'unité de 185 publications (et 270 communications) est de très bon niveau avec une moyenne de 2,9 articles/an et par chercheur (en ETP), la plupart dans des revues à fort facteur d'impact en astrophysique/planétologie, géophysique, géomorphologie et géochimie. Outre une augmentation de 48 % par rapport au précédent quadriennal, cette production n'a cessé d'augmenter au cours de celui-ci. 11 articles à Nature et Science sont à mettre au crédit de l'unité.

14 thèses de doctorats (3 ans et 5 mois en moyenne) et une HDR ont été soutenues entre 2006 et 2009, un nombre somme toute modeste eu égard au potentiel d'encadrement. Sauf erreur du comité, il faut noter que 8 thèses n'ont pas donné lieu à publications. Le comité de visite rappelle qu'il est de la responsabilité des directeurs de thèse d'encourager et d'aider les doctorants à publier avant la soutenance suivant les recommandations des Ecoles Doctorales.

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

- Le nombre et la renommée des prix et distinctions octroyés aux membres de l'unité, y compris les invitations à des manifestations internationales

Les chercheurs du LPGN ont, pour plus du quart d'entre-eux, une réputation internationale établie, participent régulièrement à l'organisation de sessions dans les colloques internationaux, et sont régulièrement invités à l'étranger. Le LPGN a organisé 9 congrès, dont 3 nationaux et 6 internationaux, durant ce quadriennal.

La qualité des chercheurs est reconnue également par un prix international (EGU), une médaille de bronze du CNRS, une ERC jeune chercheur.

- La capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants de haut niveau, en particulier étrangers

Durant la période 2006-2010, le LPGN a recruté 12 EC (7 recrutements, 5 mutations), 3 CR CNRS, 3 mutations CR CNRS et 5 ITA-IATOS, qui témoignent de la grande attractivité de ce laboratoire. Pour cette même période 11 post-docs se sont succédés; la plupart était français. Deux chercheurs étrangers ont cependant intégrés l'unité durant ce quadriennal. Cette indéniable attractivité du LPGN se poursuit puisque 3 mutations DR CNRS sont en pourparler pour cette année 2011.



- La capacité à obtenir des financements externes, à répondre ou susciter des appels d'offres, et à participer à l'activité des pôles de compétitivité

54 projets scientifiques (dont 31 portés par des EC/C du LPGN) représentant une somme globale de 3,8 M euros sont à mettre à l'actif du LPGN. Budget : 10 % soutien de base, 38 % Europe et ERC, 32 % CPER et Région, et 20 % ANR. Ces chiffres parlent d'eux-mêmes. L'unité est également active sur les programmes INSU/CNRS. Il est à noter que la bonne santé de cette activité contractuelle donne à la direction une latitude pour financer des micros appels d'offre interne ou de l'équipement commun. Le positionnement stratégique du LPGN au sein de l'OSUNA devrait d'ailleurs aider dans cette optique.

- La participation à des programmes internationaux ou nationaux, l'existence de collaborations lourdes avec des laboratoires étrangers

Qu'il s'agisse des campagnes à la mer ou des missions spatiales, le LPGN est fortement impliqué dans des réseaux internationaux, soit par le biais de programmes européens (Europlanet), soit par le biais de collaborations internationales (JPL, Caltech, USA). En raison des liens étroits entre le JPL (C. Sotin, en détachement au JPL) et le LPGN, la mise en route d'un Laboratoire International Associé (LIA) est envisagée.

- La valorisation des recherches, et les relations socio-économiques ou culturelles

Tourné vers la recherche fondamentale, le LPGN n'a pas développé de relations avec le milieu industriel. Toutefois, l'unité participe régulièrement à des activités de communication scientifique et technique. On doit également mentionner la forte implication régionale de l'unité, notamment en ce qui concerne l'observation du littoral et les problèmes environnementaux connexes.

• Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité:

- Pertinence de l'organisation de l'unité, la qualité de la gouvernance et de la communication interne et externe

Cette unité a une organisation classique avec des thèmes en charge de l'animation scientifique, des services technique, informatique et administratif. Le directeur est épaulé par un conseil de direction. Il n'y a pas de conseil de laboratoire, les informations aux personnels se faisant par le biais d'assemblée générale. L'appréciation du comité se base sur le degré de satisfaction des personnels et sur la qualité des échanges. Autant que le comité puisse en juger, la gouvernance est assurée de manière plutôt efficace bien que certains chercheurs se sentent un peu éloignés des prises de décision. Toutefois avec l'augmentation de la taille de l'unité à venir, le comité recommande la création d'un conseil de laboratoire, dûment constitué, qui faciliterait les échanges et rendrait la prise de décision plus collégiale, notamment pour les dossiers de carrière des agents de l'unité.

- Pertinence des initiatives visant à l'animation scientifique, à l'émergence, et à la prise de risques

La direction a eu une politique ambitieuse de soutien à la recherche (appel d'offres interne, soutien aux chercheurs sans financement, etc ...) et de gestion des moyens communs, avec des résultats quantifiables en termes de développement de projets. Ces initiatives ont été possibles grâce à l'augmentation des financements ANR, européens et de la Région Pays de la Loire.

- Implication des membres de l'unité dans les activités d'enseignement et dans la structuration de la recherche en région

Avec un ratio EC/C de 6, le LPGN est fortement impliqué dans les enseignements de Licence et de Master, et dans la co-direction de l'Ecole Doctorale SPIGA, le service moyen des EC étant de 217 h ETD. Les membres de l'unité sont également présents dans la gestion de haut niveau de l'université (Responsabilité master, Direction de l'école doctorale, Vice-président scientifique de l'Université de Nantes, Direction de l'OSUNA). Cette forte implication dans les activités d'enseignement pourrait en partie expliquer le faible pourcentage de PEDR/PES du LPGN.

La participation de l'unité vis-à-vis de la structuration de la recherche en région s'effectue principalement au travers de l'Observatoire des Sciences de l'Université de Nantes Atlantique (OSUNA, création déc. 2008).



4 • Analyse sur le bilan équipe par équipe

Intitulé de l'équipe: Domaines océaniques ; **Responsable:** Mme Christèle GUIVEL

● **Appréciation :**

Cette thématique regroupe des recherches pluridisciplinaires autour de 3 sous-thèmes : 1. Géodynamique des domaines océaniques; 2. Mer et littoral ; 3. Caractérisation physique et chimique des matériaux naturels et industriels. Ces sous- thèmes sont assez peu reliés entre eux et le thème lui même est appelé à disparaître dans le projet grâce a un nouveau découpage.

- Géodynamique des domaines océaniques: le groupe (14 permanents + 4 doctorants) étudie l'évolution de la lithosphère océanique de la riftogénèse à la subduction, incluant la formation des bassins d'arrière-arc. Le couplage de la géochimie/géophysique/modélisation a donné lieu à des résultats novateurs notamment sur la vitesse d'accrétion aux rides, le taux de production crustale durant une partie du Mésozoïque, l'évaluation des flux de CO₂ à l'aplomb des dorsales, la convection lithosphérique à petite échelle, ou l'influence des paramètres géométriques de la subduction sur la fusion partielle. Cette approche performante et originale, porteuse de collaborations nationales fructueuses, sera poursuivie dans le prochain quadriennal sous la forme du nouveau thème "intérieurs planétaires".

- Mer et littoral (2 permanents + 1 doctorant): ce sous-thème fait l'objet d'une demande de labellisation SOERE (Système d'Observation et d'Expérimentation sur long terme pour la Recherche en Environnement) qui sera focalisé sur le Suivi et l'Observation Hyper spectrale du Littoral Atlantique (SOHLA) et notamment pour la cartographie quantitative du microphytobenthos de la Baie de Bourgneuf. Si ces recherches sont pertinentes pour le suivi de l'environnement régional et seront très complémentaires de l'activité scientifique du BIAF (voir infra), le comité a eu du mal à identifier les résultats pertinents obtenus, et suggère qu'un effort de production scientifique soit accompli.

- Caractérisation physique et chimique des matériaux naturels et industriels (2 permanents). En utilisant les techniques de pointe de la minéralogie comme par exemple les diverses méthodes spectroscopiques, ce petit groupe travaille sur la solubilité de l'eau dans les minéraux à priori anhydres du manteau, sur les centres ferromagnétiques des matériaux géologiques et sur la caractérisation des gemmes siliceuses et des opales. Même si peu de personnes sont impliquées, la production scientifique de ce sous-thème est bonne Ces recherches doivent se prolonger dans le prochain quadriennal; elle perpétue en effet la longue tradition nantaise en gemmologie et donne une accroche valorisante locale au LPGN.

Depuis 2006, 59 articles rang A ont été publiés (dont Science et Nature) avec un taux quasiment doublé entre 2006 (9) et 2009 (17). Pour un total de 18 enseignants-chercheurs (incluant les EC du Mans et de La Rochelle), un seul chercheur CR (impliqué à 25 % du temps de recherche) et 5 thésards, le taux moyen de publication de 2,56 est très bon. Le groupe est actif aux congrès nationaux et internationaux avec 43 communications, et 5 thèses ont été soutenues. Ils ont participé à 14 semaines de campagnes sur mer et, au total, 36 semaines de travaux de terrain.

Ce thème a fonctionné avec un budget moyen de 934 k€ de provenances variées (CPER, Région Pays de la Loire, INSU, IPEV) soulignant un bon dynamisme d'ensemble. Toutefois, le comité encourage les acteurs de ce thème à être plus présents sur les projets ANR.



Intitulé de l'équipe : Satellites de glace ; **Responsable :** M. Gabriel TOBIE

- **Appréciation :**

Ce groupe est composé de 8 permanents (chercheurs, enseignants-chercheurs, ITA, et 1 en détachement) correspondant à 4 ETP (permanents), et 6 doctorants et post-docs. Très dynamique avec une renommée internationale, ce groupe s'est forgé une expertise dans certains domaines relatifs aux satellites de glace comme la géologie (cartographie), les modèles d'intérieur (cryo-volcanisme), les données expérimentales sur les matériaux glacés, l'analyse de données spatiales de Cassini/VIMS sur Titan et Encelade notamment.

Les acteurs de ce thème sont très actifs et impliqués dans bon nombre de missions spatiales à venir telles que EJSM pour l'exploration d'Europe et Ganymède et aussi New Horizons pour l'exploration de Pluton et de la ceinture de Kuiper. Le comité attire l'attention sur le fait que la forte interactivité avec les thématiques sur les surfaces planétaires et les structures internes des planètes doit rester une force et non une source de dispersion. Le comité suggère même une re-focalisation des projets en fonction de l'expertise acquise, comme par exemple dans le domaine de la modélisation par transfert radiatif ou dans l'association avec des données spatiales ou du sol appartenant à d'autres équipes. Le comité encourage donc cette thématique à développer des collaborations qui lui permettront de faire un travail plus complet sur l'interprétation des données VIMS, RADAR ou ISS.

Les recherches sur ce thème ont fait l'objet de nombreuses collaborations internationales, dont l'accueil au LPGN de personnalités scientifiques étrangères, et se sont vues octroyer une ERC junior "Exowater", ce qui souligne une nouvelle fois le dynamisme de cette thématique. Malgré son efficacité, cette thématique reste fragile. Le comité suggère que des embauches supplémentaires seraient les bienvenues pour assurer un bon suivi des directions présentées lors de la visite qui sont nombreuses et ambitieuses

Intitulé de l'équipe : Dynamiques et évolution des surfaces planétaires

Responsable : M. Olivier BOURGEOIS

- **Appréciation :**

Ce thème regroupe des études des surfaces martienne (45%), terrestre (35 %) mais aussi, pour quelques travaux, de Titan et d'Europe. L'équipe est remarquablement intégrée dans l'aventure spatiale en ayant placé plusieurs de ses membres comme Co-Investigateurs sur des missions spatiales (expériences Omega et HRSC sur Mars Express, Chemcam sur Mars Surface Lab, Vims sur Cassini-Titan, Virtis sur Venus Express).

La présence dans ce thème, de géologie terrestre et extraterrestre n'est pas une simple juxtaposition. Un aspect original est d'avoir cherché des analogues terrestres à des situations extraterrestres; par exemple des analogues de Mars en Oman ou Islande, et des analogues de Titan en Namibie. La quantification des données hyperspectrales a pu ainsi être réalisée par comparaison avec des observations de terrain, mais aussi grâce à des mesures de laboratoire avec un ban complet d'analyses spectroscopiques (validation caméra hyper spectrale HySpex).

Ce thème donne lieu à de nombreuses publications à forts impacts. Une douzaine de chercheurs permanents (tous enseignants chercheurs sauf un) participent à ce thème avec un nombre équivalent de chercheurs temporaires (post-docs et ATER) qui prouvent le bon soutien de l'équipe par la Région et les tutelles. Environ cinq thésards complètent ce groupe en permanence. L'équipe est jeune et attractive, et s'est renforcée récemment par la venue d'un CR1.

Les modes de financement de la recherche au sein de cette équipe sont multiples: ANR, CNES, INSU, Région.



Intitulé de l'équipe : Structure et évolution comparée des planètes

Responsable : M. Benoit LANGLAIS

- **Appréciation :**

Le thème regroupe 13 permanents (chercheurs, enseignants-chercheurs, ITA, et 1 en détachement), et une douzaine d'étudiants ou post-docs y ont contribué durant le dernier quadriennal. Les chercheurs étant affiliés à plusieurs thèmes, le nombre d'ETP sur ce thème est de - 6 + 6 étudiants et post-docs. Ces chercheurs sont jeunes (35-40 ans), et ceci d'autant plus que leur « senior » (C. Sotin) est actuellement en délégation au JPL.

Les sujets abordés dans cette thématique sont très variés : convection planétaire, champs magnétiques, propriétés internes des planètes, sismologie de la Terre. Les planètes étudiées peuvent être des planètes génériques (telluriques, glacées, exoplanètes...) ou les corps telluriques du système solaire (Terre, Lune, Mars, Mercure...). Ce groupe a aussi effectué un travail de fond sur les codes numériques de convection (code Oedipus) et de magnéto-hydrodynamique qui portera ses fruits dans les années à venir. Il a été également l'instigateur de plusieurs workshops internationaux (SWARM 2006, SuperEarth 2008, ...).

Bien financé par de nombreuses sources (5 ANR, CNES, Région), ce groupe a une productivité et une visibilité scientifique qui sont très bonnes. Il existe néanmoins une certaine hétérogénéité au sein de cette équipe, quelques chercheurs ayant une forte reconnaissance internationale, d'autres étant plus discrets; les taux de publications traduisant cette variabilité (0,25 à > 4 articles/an). Pour le comité, cet état de fait peut s'expliquer en partie par la forte charge d'enseignement des EC mais également par une diversification (voire dispersion) des sujets, reposant en partie sur de nouveaux arrivants. La restructuration des thèmes et leur réduction dans le prochain quadriennal devrait changer un peu la donne.

Intitulé de l'équipe: Laboratoire des bio-indicateurs actuels et fossiles d'Angers (BIAF; EA 2644) ; **Responsable :** Frans JORISSEN

- **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)	6	
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		
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)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	5	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	



- **Appréciation:**

Les activités du Laboratoire des Bio-Indicateurs Actuels et Fossiles (EA 2644) sont, depuis l'origine, orientées vers la micropaléontologie et, plus spécifiquement, sur l'étude de la systématique, de l'écologie et de l'évolution des écosystèmes marins dominés par les foraminifères, qu'ils soient benthiques ou planctoniques. A la date de l'évaluation, le potentiel humain du BIAF comprenait 6 enseignants-chercheurs (2 Professeurs, 4 Maîtres de conférence), 5 IATOS, 3 post-doctorants, 5 doctorants). Le ratio nombre de chercheurs permanents/nombre de chercheurs temporaires, inférieur à 1, exprime la forte attraction qu'exerce le BIAF sur les jeunes chercheurs, malgré, il convient de le souligner, l'absence au niveau local d'une filière d'enseignement susceptible de constituer un vivier pour le recrutement de futurs doctorants.

Ce fort pouvoir attractif est à rechercher dans les thèmes de recherche, étroitement imbriqués, qu'a développés le BIAF : (1) fonctionnement des écosystèmes marins actuels et passés; (2) développement des traceurs paléocéanographiques; (3) bio-monitoring en milieu anthropisé. Au-delà des travaux basiques sur la composition des populations de foraminifères et leur évolution spatio-temporelle, le point fort de cette équipe est sa parfaite maîtrise de l'élevage et, plus particulièrement, de la reproduction des foraminifères en enceintes contrôlées, aussi bien des formes benthiques que planctoniques. Alors que seuls 3 à 4 laboratoires au plan mondial ont actuellement la capacité d'élever des foraminifères, à notre connaissance, seul le BIAF s'est montré capable d'obtenir des reproductions de foraminifères planctoniques en aquarium. Le fait de pouvoir suivre en enceintes contrôlées, et d'interpréter les variations de composition chimique des tests de foraminifères en fonction de celles de l'eau ambiante, permet et permettra à cette équipe d'apporter sa contribution à la résolution du problème (complexe) concernant la signification des signaux géochimiques en termes de changements environnementaux et climatiques.

Ainsi, en dépit de sa grande jeunesse (recrutement des 6 enseignants-chercheurs étalé entre 2001 et 2008) cette équipe possède une expertise unanimement reconnue au plan mondial par la communauté des micropaléontologistes. Pour les 5 dernières années, le dynamisme du BIAF et sa reconnaissance internationale sont reflétés, d'une part, par sa production scientifique plus que significative: nombre total de publications de rang international (82), ratio nombre annuel de publications de rang international/nombre de chercheurs (3,6), nombre moyen de citations par article (11) et H-Index (12).

Le budget annuel de BIAF est stabilisé autour de 175 k€/an provenant de 5 sources principales: 10 % soutien de base, 15 % INSU et Europe, 10 % région Pays de Loire, 40 % Conseil général Vendée station marine de l'île d'Yeu, 25 % entreprises publiques (Agence de l'eau) et privées (Total, Veolia).

Les relations entre l'équipe de direction et l'ensemble des personnels paraissent reposer sur des bases saines. Aucun problème de gouvernance n'est apparu. Il est clair que la structure resserrée du BIAF favorise les échanges et le dialogue.



5 • Appréciation sur le projet du LPGN (UMR 6112) :

- Effectifs de l'unité (LPGN+BIAF)

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	35	37
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	5	8
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)	35	21
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	8.5	10
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	34	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	19	22

- Appréciation sur le projet:

Le comité approuve le projet du LPGN qui résultera de l'intégration de l'EA 2644 BIAF au sein de l'UMR 6112. Ce nouveau laboratoire qui portera le même nom qu'aujourd'hui : Laboratoire de Planétologie et de Géodynamique de Nantes regroupera près de 80 personnes dont la moitié de chercheurs et enseignants-chercheurs. Ce regroupement est stratégique car il permettra à l'ensemble des géosciences de la Région des Pays de la Loire de se trouver dans une UMR unique de taille intermédiaire entre les Géosciences Rennes et les Domaines Océaniques de Brest.

Pour le comité, cette fusion voulue par les deux entités et fortement encouragée par les tutelles universitaires et CNRS est une réorganisation légitime, cohérente scientifiquement étant donné la complémentarité thématique des deux unités, et source d'efficacité sur le long terme. Les synergies évidentes entre la planétologie et les environnements, fussent-ils du passé, attestent également de l'intérêt d'avoir une gouvernance unique en Sciences de la Terre. La qualité scientifique de très bon niveau des deux partenaires facilitera la fusion et la mise en place d'une réelle synergie scientifique et de moyens.

Tel que proposé, le projet a pour objectif de poursuivre le développement d'activités d'excellence et de créer les conditions favorables à l'émergence d'une activité scientifique forte à l'interface entre géologie et biologie. Le nouvel organigramme comporte, outre la direction et ses services, 3 thématiques de recherche (1. Surfaces planétaires ; 2. Intérieurs planétaires ; et 3. Environnements, paléo-environnements et bio-indicateurs), et deux entités transverses à ces thématiques: une entité Recherche et Développement et une entité Plateforme analytique et expérimentale.



- **Recommandations au directeur de l'unité :**

Le comité fait confiance au directeur de l'unité et à la nouvelle équipe de direction pour mettre en place ce projet et leur suggère de poursuivre les réflexions prospectives tout en favorisant la concertation.

Le regroupement de deux unités ayant chacune leur histoire et la mise en place d'une UMR unique sur deux sites différents est obligatoirement une source de difficultés qui ne doit pas être ignorée. La direction, consciente de cette difficulté, a fait une proposition relativement élaborée concernant la mise en œuvre, la gouvernance et la politique scientifique et la gestion des moyens.

Sans préjuger de la qualité de ces propositions qui ne peut être estimée que sur un bilan à moyen terme, le comité a souhaité faire un certain nombre de recommandations.

- Le mariage de deux unités à thématiques complémentaires nécessite de définir une stratégie scientifique claire, intelligente et acceptée de tous, dont découlera une gestion efficace des priorités;

- Le potentiel technique du futur LPGN, en personnels et en moyens, partagé sur deux sites, restera un facteur limitant à son développement scientifique. Il y a donc nécessité de planifier les investissements en équipements et à avoir une politique active de mutualisation et de partage des moyens pour que chaque thématique puisse bénéficier du meilleur soutien technique ;

- La synergie entre les deux laboratoires a été définie *a minima* ce qui peut se comprendre dans cette période de transition. Le comité recommande toutefois de tirer au mieux parti de ce regroupement, notamment en tenant compte des compétences respectives des deux unités pour définir de nouveaux projets ambitieux qu'ils soient techniques ou scientifiques ;

- Avec un laboratoire qui approchera une centaine de personnes avec les doctorants et les post-docs, il est indispensable que le futur LPGN se dote d'un conseil de laboratoire qui avec son rôle consultatif éclairera dans la transparence les choix stratégiques de la direction.

- Enfin, les difficultés de gestion sur deux sites pourraient être simplifiées par la direction d'un directeur adjoint sur le site d'Angers.



6 • Analyse du projet thème par thème

Intitulé du thème: Intérieurs planétaires ; **Responsable :** M. Antoine Bezos

- **Appréciation :**

La thématique "intérieurs planétaires" regroupe des chercheurs qui étaient précédemment dans les thèmes "domaines océaniques", "satellites de glace", "dynamique et évolution des surfaces planétaires" et "structure et évolution des planètes". Cette réorganisation au sein des chercheurs du site de Nantes nous paraît opportune. La division en "thèmes" plutôt "qu'équipes" limite les risques de cloisonnement mais la direction de l'UMR devra cependant veiller à ce que les interactions se maintiennent entre les géophysiciens de cette thématique et les naturalistes de "surfaces planétaires".

La thématique "intérieurs planétaires" se divise en trois sous thèmes; "1-Transferts chimiques", "2-Observations géophysiques et modèles" et "3-Dynamique et évolution" dans une division un peu arbitraire (le champ magnétique de Mercure est dans le 2 mais celui de la Terre dans le 3). Cette thématique va s'étoffer par l'arrivée (mutation) de plusieurs nouveaux chercheurs très actifs en sismologie, géodynamique et géochimie ce qui montre l'attractivité de cette UMR, et de cette thématique au sein de l'UMR.

Bien que la qualité des collègues de cette thématique et leur recherche soient indéniables, et qu'il y ait peu de doutes sur la qualité et l'abondance de leurs productions futures, le projet scientifique manque un peu de points saillants. Le projet est en continuité avec les recherches précédentes et pour la partie planétologique, tiré par les nombreuses missions dans lesquelles l'UMR est engagée. Les aspects les plus originaux, les plus spécifiques de l'UMR, dynamique des planètes de glace, couplage entre orbite et dynamique interne, couplage noyau manteau auraient mérité d'être plus vigoureusement défendus.

Intitulé du thème: Surfaces planétaires ; **Responsable :** M. Nicolas Mangold

- **Appréciation :**

En droite ligne de l'ancien thème "Dynamiques et évolution des surfaces planétaires", ce nouveau thème sur les "Surfaces Planétaires" en poursuit également les objectifs scientifiques. Menées en collaboration étroite avec la thématique sur les "Intérieurs planétaires", 4 tâches seront principalement abordées. Elles concerneront aussi bien les planètes telluriques que les satellites de glace.

Il s'agit (1) des processus d'altérations mécanique et chimique à la surface planétaire. Ce sous-thème abordera les conséquences morphologiques de la sublimation de la glace, les processus gravitaires ainsi que les déformations des lithosphères glacées et silicatées. Le sous-thème (2) "Environnement primitif de Mars" répondra à l'un des objectifs principaux de la prochaine décennie en planétologie (MER, MSL, Exomars) et pour lequel le LPGN est particulièrement bien positionné. A l'aide d'études orbitales, *in situ* (ChemCam) et de modélisation expérimentale, le défi sera ici d'apporter des éléments de réponse à la durée, l'amplitude, les processus et les causes de l'environnement primitif de Mars. La réussite de la mission Cassini, sa prolongation au delà du prochain quinquennal et l'implication du LPGN sur VIMS donne toute sa cohérence au sous-thème (3) sur le cycle des hydrocarbures à la surface de Titan et ses potentielles applications en exobiologie. De façon à optimiser la meilleure perception/détection de ces surfaces planétaires, des développements méthodologiques sur la télédétection hyperspectrale, l'analyse par ablation laser et la photogrammétrie seront le centre du sous-thème 4.

Le couplage interne-externe, l'étude des surfaces glacées et silicatées ainsi que l'étalonnage terrestre de la plupart des techniques de "remote-sensing" employées constituent certainement l'originalité de ce futur thème. Les développements méthodologiques réalisés au sein de ce thème devraient également favoriser les interactions entre les autres thèmes, qu'ils s'agissent des intérieurs planétaires ou des milieux côtiers. Ils contribueront ainsi à la réussite du regroupement entre le LPGN et le BIAF.



La force de cette future thématique réside dans la renommée de ses scientifiques et leur responsabilités dans diverses missions spatiales. Sur la base de la productivité scientifique et de la capacité d'innovation qu'ils ont montrées dans les quatre dernières années, on peut attendre pour cette thématique des années fécondes, à condition que les ressources humaines, notamment en personnel technique, soient suffisantes pour que le potentiel de recherche du thème n'en soit pas affecté.

Intitulé du thème : Environnements, Paléo-environnements et bio-indicateurs ;
Responsable : M. Franciscus Jorissen

▪ **Appréciation :**

L'intégration du BIAF, équipe spécialisée en micropaléontologie et tournée plus spécifiquement sur les foraminifères, à l'UMR 6112, reconnue pour son expertise en planétologie et en géodynamique, pourrait a priori paraître inadaptée ou peu viable. En fait, le projet d'intégration proposé a été construit autour du savoir-faire technologique que possède l'UMR 6112, savoir-faire susceptible de renforcer l'expertise de l'équipe d'Angers dans le domaine de l'environnement océanique.

Au cours des dernières années, le LPGN a développé les techniques de télédétection hyper spectrale et, en particulier, leurs applications aux environnements littoraux marins. Ces techniques sont actuellement utilisées en routine par quelques laboratoires d'écologie marine, dans le cadre du suivi spatio-temporel de communautés benthiques et planctoniques vivant en milieu littoral à sub-littoral. Le LPGN fournira à l'équipe d'Angers un environnement analytique de tout premier plan (ICP-MS quadripôle Varian 820 pourvu de l'ablation laser) pour l'analyse à très haute résolution spatiale d'éléments traces et majeurs des tests de foraminifères.

Cette intégration est appelée à conduire à l'émergence d'une nouvelle thématique ("Environnement, Paléo-Environnement, Bio-Indicateurs") en remplacement et complément, respectivement de la thématique "Domaines Océaniques" du LPGN et des 3 thématiques actuellement développées par le BIAF. Cette nouvelle thématique serait soutenue par la venue d'un professeur spécialiste de géobiologie végétale, d'un professeur spécialiste de géobiologie marine et d'un technicien biologiste, ainsi que du recrutement d'un Maître de Conférence et d'un Ingénieur de Recherche, à partir de la prochaine rentrée universitaire. Au total, la nouvelle thématique, conduite par l'actuel directeur du BIAF reposerait sur la présence de 16 permanents (9 enseignants-chercheurs, 7 IATOS). La responsabilité de la nouvelle thématique serait assurée par l'actuel directeur du BIAF.

Sans vouloir préjuger du futur, eu égard au dynamisme et à l'excellence des résultats affichés par le BIAF lors du dernier quadriennal, le comité d'évaluation a peu de doute sur la qualité des travaux qui seront développés au sein de ce groupe en devenir. La localisation sur les sites nantais et angevin ne devrait avoir aucune incidence majeure sur le fonctionnement du nouveau groupe de recherche, compte tenu de la relative proximité entre les deux sites et de la volonté de l'ensemble des partenaires d'organiser des déplacements et des rencontres en alternance mais aussi des téléréunions ou téléconférences.

Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
LABORATOIRE DE PLANETOLOGIE ET GEODYNAMIQUE DE NANTES - UMR CNRS LPGN 6112	A+	A+	A	A+	A+
Domaines Océaniques (Bilan)	A	A	Non noté	Non noté	Non noté
Satellites de Glace (Bilan)	A+	A+	Non noté	Non noté	Non noté
Dynamique et Evolution des Surfaces Continentales (Bilan)	A+	A+	Non noté	Non noté	Non noté
Structure et Evolution Comparée des Planètes (Bilan)	A	A+	Non noté	Non noté	Non noté
BIAF Angers (Bilan)	A+	A+	Non noté	Non noté	Non noté
Intérieurs Planétaires (Projet)	Non noté	Non noté	Non noté	A+	Non noté
Surfaces Planétaires (Projet)	Non noté	Non noté	Non noté	A+	Non noté
Environnement, Paléo-Environnement et Bio-Indicateurs (Projet)	Non noté	Non noté	Non noté	A+	Non noté

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

Nantes, mardi 12 avril 2011

REF : JG/EP - 2011 RECH N° 435
SUIVI PAR : Jacques GIRARDEAU
Objet : Rapport d'évaluation - S2UR120001427
Laboratoire de Planétologie et
Géodynamique de Nantes (LPGN)
- 0440984F

LE PRÉSIDENT

à

Monsieur Pierre GLORIEUX
Directeur de la section des unités de
recherche
AERES

Monsieur le directeur,

Je vous prie de trouver ci-joint les observations de portée générale de Monsieur Eric HUMLER concernant le rapport d'évaluation de son unité « Laboratoire de Planétologie et Géodynamique de Nantes (LPGN), UMR 6112, observations que j'approuve bien évidemment.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'expression de mes sentiments les plus cordiaux.

Yves LECOINRE



Réponse au rapport d'évaluation du Laboratoire de Planétologie et Géodynamique de Nantes (LPGNantes UMR 6112) et du Laboratoire des Bio-Indicateurs Actuels et Fossiles (BIAF UPRES EA 2644) d'Angers, Vague B.

L'évaluation faisant suite à la présentation du bilan/projet et de l'audition du 12 et 13 janvier 2011 a donné lieu à un rapport considéré comme d'excellente qualité et très constructif par le LPGNantes et le BIAF d'Angers.

Le LPGN souhaite cependant préciser la remarque du comité au sujet des publications de nos étudiants en thèse ayant soutenus entre le 01/2006 et le 06/2010: "14 thèses de doctorats (3 ans et 5 mois en moyenne) et une HDR ont été soutenus entre 2006 et 2009....Sauf erreur du comité, il faut noter que 8 thèses n'ont pas donné lieu à publications" (page 5 du rapport).

Les publications reportées dans notre dossier d'AERES comprennent exclusivement la période comprise entre le 01/2006 et le 06/2010 (recommandation de l'AERES pour la vague B). De ce fait, les publications des étudiants ayant débuté leur thèse entre 2002 et 2004 (7 thèses sur 14) ne figurent pas dans les tableaux livrés à l'AERES, bien qu'ils aient tous publié avant le 01/2006. La statistique est donc tronquée. Ces chiffres montrent donc, au contraire, que la plupart de nos étudiants valorisent rapidement leurs travaux. Le seul étudiant n'ayant pas publié a soutenu sa thèse le 05/2010, un mois avant la date limite donnée par l'AERES (ce travail est actuellement en cours d'évaluation pour publication).

Finalement, sur les 14 thèses soutenues entre le 01/2006 et le 06/2010, 13 étudiants ont publié avant ou après leur date de soutenance. Ceci représente 40 articles dans des revues internationales (soit une moyenne de 2,85 publications par thèse) , 3 chapitres d'ouvrages et un rapport.