

# LA LETTRE DE LA RECHERCHE <DE L'UBO>



Le Lab-STICC, l'union fait la force

Le projet COCORICO / Le projet TRINIDAD

La radiothérapie avancée au LATIM

Observer l'infiniment petit avec la PIMM-DRX

## <ÉDITO>

Avec ce numéro 4 de la lettre de la recherche de l'UBO, nous commençons à avoir un panorama de notre recherche qui, loin d'être exhaustif, donne un aperçu de la diversité de nos équipes, de nos talents et de notre activité dans ce domaine. Dans les lettres précédentes ont été présentées la Mer, la Santé, l'Agronomie et les Sciences humaines et sociales. Avec ce numéro centré sur les télécommunications et les mathématiques, nos domaines phares à l'ouest de la Bretagne sont ainsi mis en valeur.

Cette lettre présente l'un de nos plus jeunes laboratoires, et non le moindre, puisqu'il réunit l'ensemble de nos forces de recherche s'intéressant aux télécommunications au sens large. Le Lab-STICC est en outre fédérateur à l'ouest de la Bretagne, puisqu'il nous associe à l'ensemble des écoles travaillant sur le domaine (Télécom Bretagne, l'ENSTA Bretagne, l'ENIB) et renforce aussi nos liens avec l'université de Bretagne Sud. Nos recherches sur les télécommunications sont également mises en valeur par la présentation du projet "COCORICO" financé par l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) au sein du Lab-STICC et par le projet "TRINIDAD" porté par le Laboratoire de Magnétisme de Bretagne.

Dans la continuité des numéros précédents, cette lettre met en lumière une doctorante en mathématiques, discipline essentielle pour aller encore plus loin dans la compréhension des phénomènes quels qu'ils soient, et notamment pour les télécommunications.

Enfin, ce numéro innove en présentant nos équipements lourds et mutualisés, certains réunis dans un plateau technique, et qui permettent à nos chercheurs comme à tous ceux du monde académique, sociétal ou industriel, d'avoir accès aux dernières technologies. Nous présentons cette fois-ci le nouvel équipement acquis en partenariat avec le CHRU (plateforme de radiothérapie), la microscopie dans toute sa variété permettant de mieux voir l'infiniment petit, ainsi que les rayons X, ces équipements permettant de mieux appréhender et comprendre les objets sur lesquels nous travaillons.

Je vous souhaite une bonne lecture en parcourant ce numéro passionnant.

Pascal Gente  
*Vice-Président en charge de la Recherche*



## Le LUBEM de Quimper récompensé lors de COSM'ING 2013

**Des bactéries marines aux crèmes de soin : la biomasse marine bretonne révèle peu à peu ses secrets et son potentiel cosmétique grâce aux biotechnologies lors de COSM'ING 2013.**

Du 26 au 28 juin dernier près de 200 personnes ont participé au colloque triennal sur les ingrédients cosmétiques et les biotechnologies, COSM'ING 2013, organisé à Saint-Malo par CBB développement. Cette manifestation est l'occasion pour les professionnels, chercheurs académiques et industriels, d'échanger sur l'apport des biotechnologies au développement des actifs qui seront présents dans les prochaines formules des plus grandes marques mondiales de cosmétique.

Le jury a récompensé le travail de recherche original conduit par l'équipe du Laboratoire Universitaire de Biodiversité et d'Écologie Microbienne (LUBEM) de Quimper (UBO) sur des bactéries marines, hôtes de mollusques récoltés sur les côtes bretonnes (coquilles Saint-Jacques, moules, huîtres, palourdes). L'équipe du LUBEM s'est vu attribuer le prix de la meilleure présentation poster par le comité scientifique de COSM'ING, composé de représentants scientifiques et industriels (dont LVMH et L'Oréal). Un chèque de 1000 € a ainsi été remis par Capbiotek et CBB Développement à M. Camille Jégou du LUBEM de l'Université de Bretagne Occidentale. Avec ses collègues (et le soutien financier de la Région Bretagne), C. Jégou a mis en évidence la présence dans ces bactéries de molécules dont le potentiel antimicrobien intéresse déjà les laboratoires Pierre Fabre Dermo-Cosmétique.

## Thèse : la médaille d'argent de l'Académie d'Agriculture de France décernée à Anne-Sophie FICHEUX (LERCCo)



Cette récompense a été remise à la Séance solennelle de l'Académie au Ministère de l'Agriculture, sous la présidence de Monsieur le Ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt le 25 Septembre 2013. Ce prix finalise trois années de recherche réalisées au sein de notre université, sous la direction du Professeur Dominique Parent-Massin au LTAC EA 3880 puis au LERCCo (Laboratoire d'Évaluation du Risque Chimique pour le Consommateur) et soutenue le 22 Novembre 2012 à l'UBO.

## La Médaille Georges Millot à Paul TREGUER



L'océanographe Paul Tréguer vient d'être honoré au travers de l'attribution par l'Académie des sciences de la médaille Georges-Millot (sciences de l'univers), du nom d'un scientifique-académicien qui, lui, s'était illustré dans la géologie des argiles. La remise de cette médaille est prévue le 26 novembre, en séance solennelle. Elle vient récompenser la carrière scientifique de Paul Tréguer, professeur émérite à l'Université de Bretagne occidentale et connu pour s'être investi notamment dans la genèse puis le lancement de l'IUEM (Institut universitaire européen de la mer). Cet ingénieur chimiste de formation, auteur d'une thèse soutenue en 1976 à l'UBO, est devenu un spécialiste du silicium, qui entre dans la composition des algues microscopiques. Celles-ci sont responsables de la production de 25 % de l'oxygène que nous respirons. En 1995, il est le premier auteur d'un article paru dans la revue *Science* sur le cycle du silicium dans l'océan mondial. Cet article, co-signé par des scientifiques américains, hollandais et français, a fait, depuis, l'objet de plus de 800 citations. Paul Tréguer en a publié un autre, réactualisé en janvier dernier dans la revue *Annual Review Marine Science*. Une publication qui a pu participer aussi à la reconnaissance par l'Académie des sciences.

Paul Tréguer organise sur le sujet une session en février prochain, lors de l'Ocean Sciences Meeting, qui se tiendra à Hawaï. Il coopère pour cette session avec des scientifiques américains, français et espagnols. Il travaille aussi avec des physiciens de Brest et des météorologues de Toulouse sur les données de la station qui se trouve à la sortie de la rade. Elle est installée depuis 1998, ce qui permet une approche, notamment en matière de température et de salinité, sur une période de 15 ans. Paul Tréguer est aussi président du comité de prospection et d'orientation stratégique du Pôle Mer Bretagne.

# LE LAB-STICC

**C'est l'un des plus jeunes laboratoires et c'est aussi l'un des plus grands sur le territoire du Grand Ouest, le Laboratoire des sciences et techniques de l'information, de la communication et de la connaissance (CNRS, UMR 6285) nous ouvre ses portes.**

Issu d'une fusion de plusieurs laboratoires CNRS il y a 5 ans, le Lab-STICC a été créé avec la volonté de structurer la recherche académique dans le domaine des STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) en Bretagne Océane. En effet, quelques établissements d'enseignement supérieur de la région menaient, historiquement et de manière indépendante ou coordonnée, une recherche avancée sur cet axe : Télécom Bretagne, l'Université de Bretagne Sud (UBS), l'Université de Bretagne Occidentale (UBO).

Si les vertus du principe "l'union fait la force" sont admises depuis longtemps, l'union de forces complémentaires est d'autant plus pertinente et peut constituer une avancée majeure. L'histoire du Lab-STICC en fait la démonstration. En réunissant dans une même entité sous la tutelle du CNRS, de l'UBO, de l'UBS, et de Télécom Bretagne, les ressources scientifiques des différents établissements et en s'élargissant en 2012 à l'ENIB et l'ENSTA Bretagne, comme Etablissements Partenaires, le Lab-STICC est aujourd'hui une des équipes de recherche les plus importantes de la région avec 450 personnes, dont 200 enseignants-chercheurs.

Son projet scientifique peut se résumer dans l'intitulé "**des capteurs à la connaissance : communiquer et décider**", avec l'avantage sur d'autres laboratoires de recouvrir toute la chaîne du système d'information dans ses activités de recherche.

**Le Lab-STICC s'organise en 3 pôles :**

## 1- Capter l'information

**Le pôle MOM** (Micro-ondes, Optoélectronique et Matériaux) développe sa recherche sur les matériaux, les capteurs, les antennes hyperfréquences et l'optoélectronique.

## 2- Communiquer sans défaillance l'information

**Le pôle CACS** (Communications, Algorithmes, Circuits et Systèmes) mène une recherche originale autour de la conception conjointe d'algorithmes de communications et leur mise en œuvre dans des systèmes électroniques.

## 3- Traiter l'information pour permettre la prise de décision

**Le pôle CID** (Connaissance, Information, Décision) développe ses activités dans l'exploitation de l'information, c'est à dire :

- la compréhension des phénomènes observés et de leur dynamique,
- la structure de plus en plus distribuée des capteurs et des données,
- la dimension humaine de l'utilisation de tels systèmes.

Les télécommunications sont donc le principal domaine d'application du laboratoire. Mais de fortes spécificités se dégagent à l'échelle nationale, notamment :

- une expertise forte développée sur **la Mer et les STIC** : télédétection en milieu marin ou sous-marin pour des applications en lien avec la défense ou l'environnement,
- un récent développement sur l'axe de **l'assistance et l'aide à la personne** : améliorer la compréhension, la prise de décision de certaines situations, élaborer des équipements, de la domotique améliorant la prise en charge et la sécurité de la personne en lien avec l'avancée en âge.
- **l'étude des ondes et de la résistance du corps aux ondes** : notamment les réactions du cerveau à l'exposition aux ondes.

## Projets d'avenir

Le Lab-STICC est fortement impliqué dans les projets du **Labex CominLabs**, acteur majeur de la recherche en France sur lequel l'Etat a décidé d'investir. Rassemblant 1100 chercheurs dont plus de 500 permanents entre la Bretagne et les pays de la Loire (essentiellement à Nantes), ce laboratoire d'excellence sur les Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication se propose de renforcer la visibilité internationale de ce domaine sur les deux régions.

La dynamique scientifique repose sur trois axes : des projets disciplinaires issus des laboratoires de très haut niveau scientifique, quatre projets de recherche transdisciplinaires (Codage neural,

STIC et efficacité énergétique, Réseaux sociaux, Sécurité et vie privée dans les STIC) et trois grands défis (environnements numériques pour le citoyen, images et media numérique du futur, STIC pour la médecine personnalisée). Un volet formation est proposé selon quatre axes : internationalisation, interdisciplinarité, fonctionnement en réseau et promotion de l'entrepreneuriat et des relations avec le monde économique. Sur les 14 projets actuels du CominLabs, 6 impliquent le Lab-STICC.

Un autre projet d'avenir dans lequel le Lab-STICC joue un rôle important est **l'IRT B-Com**. En 2020, 100 milliards d'objets seront connectés, avec des utilisateurs de plus en plus mobiles, faisant appel à des services multimedia reposant sur des données de plus en plus volumineuses et des réseaux de communication performants encore plus complexes.

Pour répondre à ces enjeux sociétaux, scientifiques et industriels, B-COM s'est donné comme mission de fournir d'ici les 10 prochaines années des solutions innovantes pour les réseaux du futur et les contenus numériques. Les loisirs, l'éducation, le travail, la santé, l'environnement sont particulièrement concernés. En particulier, l'utilisation du numérique pour la santé permettra le déploiement de la télémédecine et la continuité entre les plates-formes les plus sophistiquées au sein des hôpitaux, l'ensemble des acteurs du système de santé et le patient à domicile.

À n'en pas douter, le Lab-STICC jouera un rôle essentiel dans le développement des compétences bretonnes dans le domaine des STIC. D'ailleurs, certains l'ont déjà compris si l'on en juge par l'attractivité du laboratoire auprès des doctorants internationaux.



*Contrôle qualité des circuits de l'électronique hyperfréquence réalisés en salle blanche.*

## LAB-STICC

UMR 6285  
20 avenue Le Gorgeu  
CS 93837  
29238 Brest Cedex 3  
T 02 98 01 61 26  
lab-sticc.fr

## LE PROJET COCORICO

Ils sont chercheurs au Lab-STICC et travaillent depuis quelques mois sur le projet COCORICO afin de mettre au point de minuscules capteurs capables de communiquer des informations à quelques kilomètres de distance.

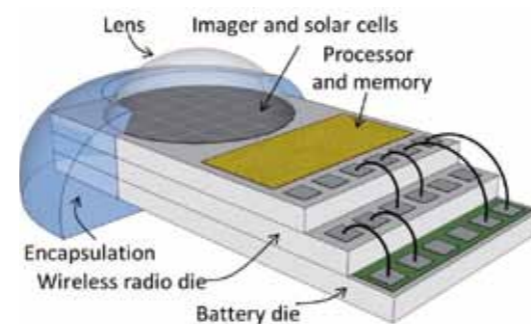


Yves QUERE, Adrien GLISE, Vincent CASTEL, Azar MAALOUF et Eric RIUS

COCORICO, quel drôle de nom pour un projet de recherche ! Fruiosiro, Botancroco, Cérigolo, Toussobistro... finalement ce sera COCORICO. Trouver un nom, n'ayant en général rien à voir avec le projet lui-même, constitue une part non négligeable du travail du chercheur. Comme son nom ne l'indique pas, COCORICO est donc l'acronyme, de Cyclo Oléfine (Co)-Polymères (COP/COC) pour la mise en oeuvre d'objets communicants millimétriques et de capteurs autonomes associés. C'est un projet de recherche financé par la DGA (Direction Générale de l'Armement), à hauteur de 300 k€ et sélectionné dans le cadre de l'appel d'offre ASTRID de l'ANR. ASTRID est un programme non thématique, visant à financer des projets amonts (TRL < 4), et où les applications doivent être duales, c'est-à-dire satisfaire à la fois des besoins défense et civils. COCORICO fait partie des 36 projets retenus en 2012 parmi les 177 soumis. Le projet est monopartenaire et est aussi couplé à une thèse co-financée par la DGA et BMO (Brest Métropole Océane).

L'ambition de COCORICO est de développer une solution innovante de capteurs communicants directs et autonomes sur la base d'un matériau polymère multifonctionnel de type Cyclo Oléfine. Il s'agit d'étudier, de concevoir, de fabriquer et de caractériser les briques de base permettant d'aboutir au microsystème envisagé. Au final, on doit pouvoir récolter à quelques kilomètres de distance, les informations issues d'un objet de la taille d'un bouton de vêtement. En première approche, il peut s'agir d'une simple balise de présence mais les futures versions seront équipées de capteurs, et elle pourra ainsi fournir des renseignements sur son environnement. Le composant sera réalisé sur un polymère, non polluant, à bas coût et possédant les propriétés optiques et hyperfréquences souhaitées, permettant d'intégrer, à la fois, lentilles optiques et antennes 3D directives. La lentille sera

le point d'entrée pour la récupération d'énergie, via des cellules solaires et des super-capacités. Quant à l'antenne, elle réalisera l'interface entre une source d'ondes millimétriques et le canal hertzien. En travaillant au delà de 40 GHz, le composant restera discret puisqu'il sera matérialisé par une "bucky ball" ne dépassant pas 5 cm de diamètre.



<http://cubicmm.eecs.umich.edu/>

Cette étude, complémentaire de celles menées en ce moment aux Etats Unis sur les poussières intelligentes, est relativement large du point de vue thématique et s'intègre complètement dans les axes de recherche du Lab-STICC.

CONTACT

### LAB-STICC

UMR 6285  
20 avenue Le Gorgeu  
CS 93837  
29238 Brest Cedex 3  
T 02 98 01 61 26  
lab-sticc.fr

## LE PROJET TRINIDAD

La magnonique, une nouvelle voie pour les Nouvelles Technologies de l'Information

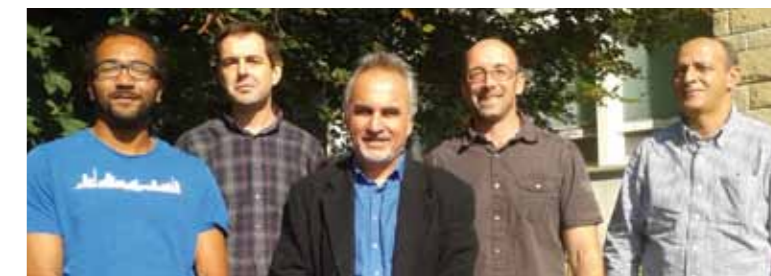
L'électronique "classique" utilise la charge de l'électron. Depuis la découverte de la magnétorésistance géante en 1988 par Albert Fert et Peter Grunberg (co-lauréats du prix Nobel de physique en 2007), on utilise en plus de sa charge, le degré de liberté quantique de l'électron : son spin. C'est la "spintronique" grâce à laquelle on a pu considérablement augmenter les densités de stockage de l'information. En effet, la demande mondiale de stockage explose à l'ère du "Cloud" et des réseaux sociaux. La magnonique va encore au-delà de la spintronique car elle utilise le comportement collectif des spins : les ondes de spins ; ce phénomène est illustré sur la figure 1. Comme toutes les ondes, ces ondes peuvent servir à transporter de l'information. Un des avantages de celles-ci est qu'elles peuvent être utilisables dans les domaines de fréquences très élevées : du GigaHertz au TéraHertz. Ceci permettrait la réalisation de dispositifs bien plus performants que ceux d'aujourd'hui. Ainsi, on peut imaginer de nouveaux composants électroniques intégrant des transistors et traitant l'information à des vitesses plusieurs milliers de fois plus grandes que les vitesses actuelles.

Dans le domaine des matériaux pour la magnonique, il existe cependant des facteurs limitants. Par exemple, un fort taux d'atténuation typiquement rencontré dans les ferromagnétiques métalliques (à base de Fe, Co, Ni) restreint la propagation des ondes de spin. Récemment, le YIG (grenat magnétique isolant à base de fer et d'yttrium de composition Y3Fe5O12) très étudié dans les années 70-80, connaît un renouveau pour son utilisation potentielle pour la magnonique, en raison de sa très faible valeur de facteur d'amortissement. Or, la croissance de ce matériau à l'échelle du nanomètre (tout en conservant ses propriétés remarquables) reste encore délicate et constitue un défi pour la communauté internationale.

Au Laboratoire de Magnétisme de Bretagne de l'UBO, nous élaborons et étudions les propriétés statiques et dynamiques de nanostructures magnétiques. Nous avons une expertise reconnue en France dans la croissance par Epitaxie en Phase Liquide (LPE) des gre-

nats magnétiques. Récemment, la croissance de YIG monocristallin par LPE d'épaisseur nanométrique et présentant une très faible relaxation magnétique a été réalisée. La qualité de ces films associée à l'effet Hall inverse de spin a permis de générer une forte tension électrique via la propagation d'une onde de spin dans un système YIG/métal.

Ces travaux ont été réalisés dans le cadre de l'ANR "TRINIDAD" du programme ASTRID. Cette ANR implique des partenaires tant industriels (Thalès) qu'institutionnels (SEPC-CEA et UMPHY-CNRS) et se concentre sur l'idée de juxtaposer le YIG à un métal à fort couplage spin-orbite (Pt, Ta...). Dans cette double couche, le YIG fournit un milieu de propagation à faibles pertes, où un signal micro-ondes est converti en une onde de spin à propagation lente. L'objectif est de nano-structurer ce matériau en un guide d'onde de taille microscopique afin de réaliser une ligne à retard analogique de très haute qualité et intégrable dans l'électronique du futur, comme montré en Figure 2. Cette étude s'inscrit donc à la frontière entre la spintronique et la magnonique où l'excitation, la détection et le contrôle de la dynamique d'ondes de spins couplées à des courants électriques polarisés en spin. Des retards allant jusqu'à quelques microsecondes pourraient alors être atteints sur des distances micrométriques. Dans l'avenir, cette ligne à retard pourrait être utilisée comme brique élémentaire pour d'autres dispositifs micro-ondes à haute performance : un oscillateur ultra-faible bruit de phase ou un filtre agile accordable électroniquement. Les applications ciblées concernent la technologie du radar et de la télécommunication car ces dernières sont à la recherche de dispositifs non réciproques combinant à la fois une haute agilité et une sélectivité ultra-étroite.



David Dekadjevi, Jean-Philippe Jay, Souren Pogossian, David Spinato et Jamal Ben Youssef

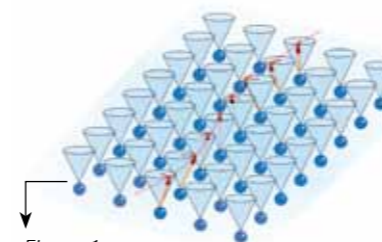
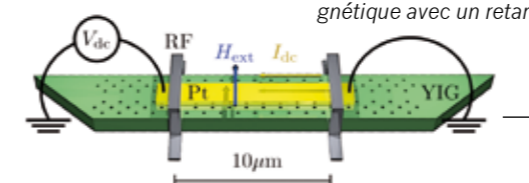


Figure 1 : Représentation d'onde de spin

Figure 2 : Schéma de la ligne à retard : Les magnons sont excités au niveau de l'antenne de gauche (gris) puis se propagent dans le YIG (vert), agissant comme un guide d'onde, sur lequel est déposé du Pt (jaune) pour amplifier le signal par effet Hall de spin. Les magnons sont convertis en signal électromagnétique avec un retard.



CONTACT

### LMB/groupe couplage

UFR Sciences et Techniques  
6 avenue Le Gorgeu  
CS 93837  
29238 Brest Cedex 3  
T 02 98 01 73 96



## UNE NOUVELLE PLATEFORME DE RADIOTHÉRAPIE AVANCÉE

Installé sur le site de l'hôpital Morvan, le système **TrueBeam Novalis Stx** est une plateforme avancée de radiothérapie capable de délivrer tant des faisceaux conventionnels que des faisceaux de radiochirurgie en conditions "stéréotaxiques" (avec une précision plus petite que le millimètre).

Il est constitué d'un accélérateur linéaire d'électrons haut-de-gamme sur lequel viennent se greffer une série d'équipements novateurs :

**1-** une table de traitement avec 6 degrés de liberté, robotisée, permettant de repositionner le patient de manière automatique en fonction d'un signal externe,

**2-** des systèmes d'imagerie 2D, 3D et 4D capables d'imager le patient pendant que son traitement est délivré,

**3-** un collimateur à lames fines, inséré dans la tête d'irradiation, permettant d'irradier avec la plus grande précision des cibles de très petite taille ou de forme très complexe,

**4-** un système de monitoring temps-réel permettant d'asservir la délivrance des faisceaux aux mouvements respiratoires du patient.

### Un outil exceptionnel de test et de validation pour la recherche

Le **LaTIM** (Laboratoire de traitement de l'information médicale, UMR INSERM 1101) développe de nouveaux outils, tant matériels que logiciels, dont l'objectif est de délivrer une dose parfaitement adaptée à la cible tumorale tout en épargnant les tissus sains alentour. Les thématiques de recherche touchent en particulier :

**1-** la capacité à délivrer une dose non uniforme adaptée à l'hétérogénéité de la cible tumorale. Le collimateur spécifique de la plateforme facilite le tir de très petits faisceaux compatibles avec ce concept de "dose-painting", dont l'approche originale proposée par le LaTIM pourra être testée et validée,

**2-** le contrôle du positionnement du patient pendant une séance. Le laboratoire développe une caméra à

temps de vol qui permet de suivre les mouvements du patient grâce à une image infrarouge de sa surface corporelle. Son originalité repose sur le fait qu'elle est non irradiante, contrairement aux systèmes du marché basés sur l'utilisation de rayons X,

**3-** le suivi respiratoire. Ce concept permet d'adapter le traitement en fonction de la respiration du patient, ce qui est fondamental lors de l'irradiation des tumeurs du thorax et du haut de l'abdomen. Le LaTIM possède une expérience significative dans le domaine de la modélisation et de la prise en compte 4D des mouvements respiratoires. Ces modèles de suivi de cible seront testés sur la machine.

Cet équipement a été acquis dans le cadre du contrat de projet État-Région CPER (financement État-Région Bretagne, BMO, CG29, Fond Européen Feder, UBO) en partenariat avec le CHRU de Brest qui a apporté une très forte contribution.

#### LaTIM

UMR S1101

Laboratoire de Traitement de l'information médicale

5 av Foch

29609 Brest Cedex

T 02 98 01 81 30

latim.univ-brest.fr

# OBSERVER L'INFINIMENT PETIT AVEC LA PIMM-DRX

**La PIMM-DRX est la Plateforme d'Imagerie, de Mesures en Microscopie et de Diffraction par Rayons X de l'UBO.**

L'infiniment petit restera un mystère pour celui qui n'aura pas visité la plate-forme PIMM-DRX. Derrière cet acronyme ludique, se trouve une des plates-formes les plus utilisées par la communauté universitaire de l'UBO. Hébergée à l'UFR Sciences et Techniques, une grande salle accueille ces équipements dévolus à la microscopie. De nombreux chercheurs, issus de champs disciplinaires aussi divers que les Sciences de la Vie et de la Santé, les Sciences de la Terre, de la Chimie ou la Physique des Matériaux, y ont recours pour progresser dans leur recherche.

## 4 techniques d'observation

En effet, la plate-forme leur permet d'accéder en un seul lieu à 4 techniques de microscopie en partant de l'échantillon brut jusqu'à l'acquisition et l'interprétation des résultats obtenus :

- La microscopie à force atomique (AFM) pour obtenir des images de topographie en 3D à l'échelle nanométrique, ainsi que des cartographies électrique, magnétique, de courant ou encore de force d'adhésion ;

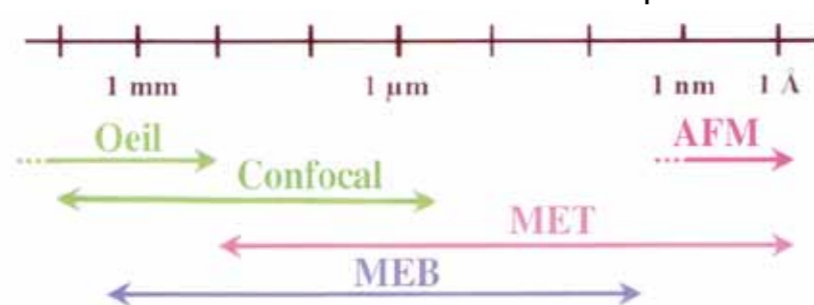
- La microscopie électronique en transmission (MET) pour une étude ultrastructurale et analytique d'échantillons ultrafins avec un grossissement pouvant atteindre  $\times 1\,200\,000$  (résolution inférieure au nanomètre) ;

- La microscopie électronique à balayage (MEB) pour l'étude topographique et analytique d'échantillons massifs à l'échelle micro et nanométrique ;

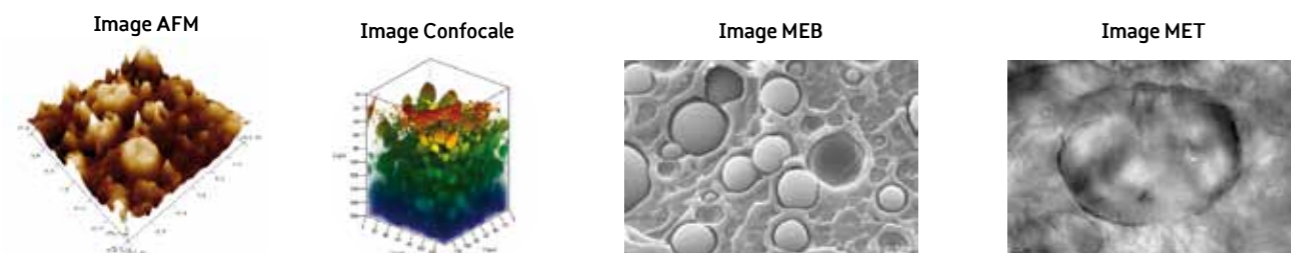
- La microscopie confocale basée sur la microscopie optique par fluorescence pour la reconstruction en 3 dimensions à partir de coupes optiques à l'échelle micrométrique d'échantillons illuminés par des sources lasers.

Grâce à cette richesse en équipements, la PIMM-DRX a pu, dans certains cas, mettre en œuvre des protocoles de microscopie corrélative, consistant à observer les mêmes échantillons avec différents microscopes et ainsi avoir des informations complémentaires à différentes échelles (exemple ci-dessous).

Échelle d'observation des différentes techniques



Exemple de microscopie corrélative :  
Mélange de polymères immiscibles chargés de nanoparticules d'argile



La plateforme PIMM-DRX est sous la responsabilité de Gérard SINGUIN, docteur en biologie, assisté de Philippe ELIES, docteur en électronique. Outre leurs travaux pour l'ensemble des laboratoires de l'UBO et les centres de recherche (Ifremer, CNRS), ils répondent à des demandes de prestations de service pour des entreprises privées spécialisées dans l'électronique, la corrosion, la microbiologie, le matériel médical, les biotechnologies ou l'industrie agroalimentaire.

## L'infiniment petit réserve bien des surprises :

- Les boissons énergisantes comportent des petits grains de silice de l'ordre de quelques microns sur lesquels sont fixées les vitamines dont elles revendiquent la présence auprès des consommateurs.

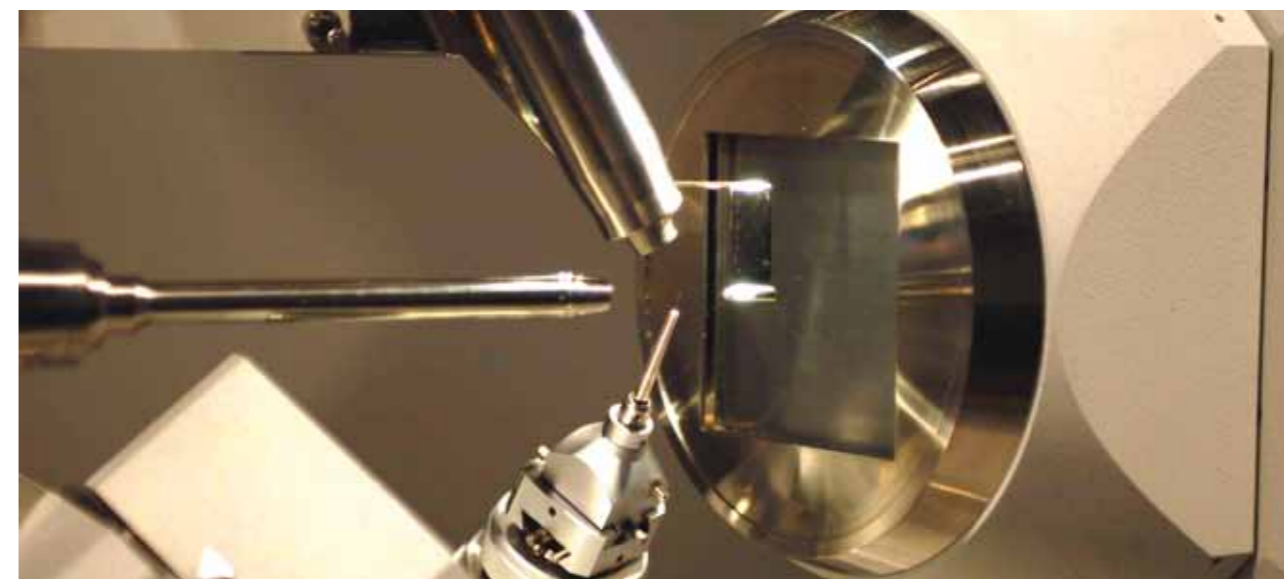
- L'acier des ponts de chemin de fer varie en qualité selon la période de fabrication (par exemple, l'acier d'avant-guerre était parfois de moindre qualité) et ce dernier peut présenter des scories, identifiées au microscope, révélatrices de la qualité de l'acier.

- Les diatomées (algues unicellulaires) possèdent une frustule de silice, dont l'observation permet d'aborder l'étude du cycle biologique de la silice en parallèle à celui du carbone afin d'évaluer leur contribution à la séquestration du CO<sub>2</sub> considéré comme un des facteurs du changement climatique.

Quoi qu'il en soit, obtenir une image en microscopie exploitable à partir de l'échantillon brut peut prendre 3 à 4 jours. La qualité et la préparation de l'échantillon à observer sont cruciales pour la fiabilité des résultats.

## Les rayons X

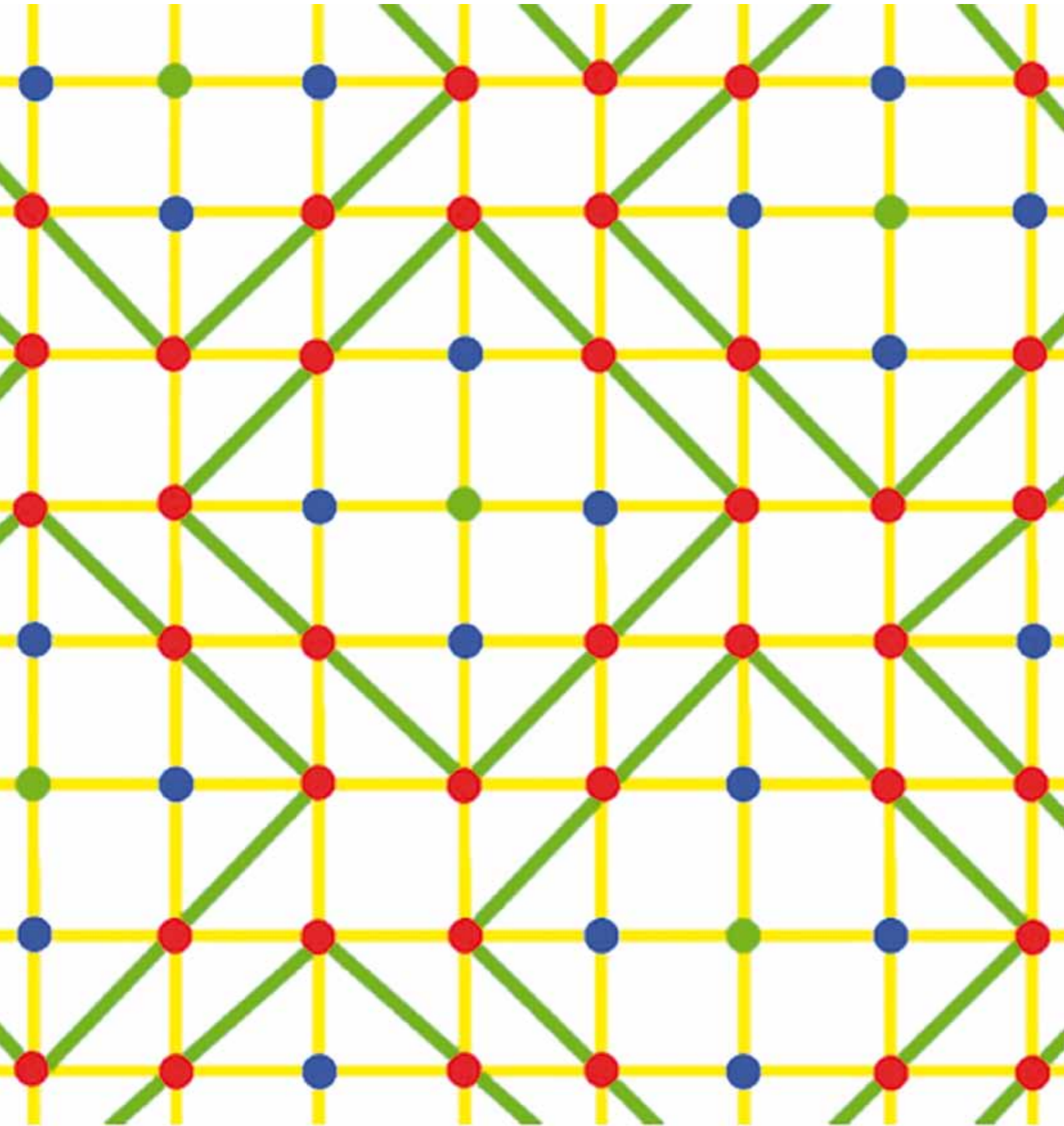
Complémentaires de la microscopie, les analyses par diffraction des rayons X permettent d'avoir accès à la structure moléculaire et cristalline des matériaux. Géré par François Michaud, ingénieur de recherche, ce service dispose de deux diffractomètres : l'un pour l'étude structurale de petits monocristaux, l'autre pour l'analyse de poudres, matériaux et couches minces. Le premier est un appareil qui permet la détermination de la structure moléculaire et cristalline de petits monocristaux, de la température ambiante à  $-175^{\circ}\text{C}$  (98 K). Le second est un appareil dont les principales utilisations sont l'identification de composés cristallins, la reconnaissance de phases, l'évolution de paramètres de maille, l'étude de couches minces et de multicouches par réflectométrie (épaisseur, densité, rugosité) et par diffraction en incidence rasante (couches polycristallines très fines ou constituées d'atomes légers), l'évaluation de la taille de grains ainsi que l'analyse de textures et de contraintes. Des études en fonction de la température sont possibles sur des matériaux en plaques depuis la température ambiante jusqu'à  $1100^{\circ}\text{C}$ .



Détail du diffractomètre Oxford X-Calibur 2

## PIMM-DRX

6 av le Gorgeu - CS 93837  
29238 Brest Cedex 3  
02 98 01 62 78  
[www.univ-brest.fr/Recherche/Services\\_Communs/PIMM](http://www.univ-brest.fr/Recherche/Services_Communs/PIMM)



### Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique (LMBA / UMR 6205)

UFR Sciences et Techniques  
6, avenue Victor Le Gorgeu  
CS 93837  
29238 Brest cedex 3  
[www.marioncandau.fr](http://www.marioncandau.fr)



Marion Candau  
*Doctorante en mathématiques*

Actuellement en doctorat sous la direction de Johannes Huisman et Roland Gautier au sein du Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique, et rattachée au Lab-STICC, UBO.

#### Que représente cette photographie ?

C'est un schéma d'un code correcteur d'erreurs. Ils interviennent dans l'envoi des données numériques afin de corriger les erreurs dues aux perturbations sur le canal de transmission. Chaque point vert du schéma est un mot de code, c'est-à-dire la transformation d'un message par une fonction mathématique. S'il se produit des erreurs à la transmission, on reçoit un point rouge ou bleu et on retrouve le bon mot envoyé en prenant le point vert dans la boule qui entoure ce point reçu. Pour encoder le message en un mot de code, on ajoute de la redondance au message ce qui diminue le débit de la transmission. L'enjeu de la recherche sur les codes correcteurs d'erreurs est de développer des codes corrigeant un maximum d'erreurs tout en ajoutant peu de redondance au message et d'avoir des algorithmes d'encodage et de décodage rapides.

#### Quelles sont les particularités des recherches dans votre laboratoire ?

Mon laboratoire travaille en collaboration avec le Lab-STICC afin de développer un algorithme générique qui permettrait de retrouver les paramètres d'un code correcteur d'erreur en aveugle. Cela permettrait de ne pas changer tous les équipements à chaque fois que la technologie évolue et qu'on doit changer de codes correcteurs d'erreurs. De plus, dans le cadre de ma thèse, je cherche à développer des codes correcteurs d'erreurs convolutifs sécurisés. Les codes convolutifs sont des codes basés sur la convolution d'une fonction avec le message à coder. Développer de tels codes sécurisés permettrait d'éviter d'avoir à chiffrer l'information avant de la coder car le codage protégerait déjà contre les attaques.

#### Des projets d'avenir ?

Après avoir étudié le codage de ces codes convolutifs sécurisés, l'enjeu est d'étudier le décodage qui doit être aussi efficace que pour les codes convolutifs non-sécurisés et également de quantifier la résistance de ces codes contre les attaques. Si ces recherches aboutissent, on pourra généraliser d'autres codes afin de leur donner ce côté sécurisé.



### Penser la formation des professionnels de la santé

Cet ouvrage rassemble un corpus de savoirs spécialisés particulièrement original et, à ce jour, inédit en langue française. Ces savoirs ont été exploités et médiatisés dans le cadre d'activités d'enseignement mises en œuvre avec le concours d'une équipe pluridisciplinaire d'enseignants issus de plusieurs milieux académiques francophones. En raison de son positionnement épistémologique spécifique et compte tenu de sa nature authentiquement pluri- voire inter-disciplinaire, cet ouvrage devrait intéresser tous les acteurs concernés par la problématique de la formation des professionnels de santé (directeurs de programmes, gestionnaires, enseignants, formateurs, maîtres de stage mais aussi chercheurs), autant dans les contextes du Nord que du Sud, en formation initiale ou en formation continue.

**Florence Parent** est Médecin, Docteure en santé publique, Chercheuse et Chargée d'enseignement à l'école de santé publique de l'Université libre de Bruxelles (ESP-ULB) et au Laboratoire de pédagogie de la santé de l'Université Paris 13, et Responsable de formation au département médical de Médecins sans frontières – Bruxelles.

**Jean Jouquan** est Médecin interniste au Centre hospitalier universitaire de Brest, Professeur de médecine interne, ancien vice-doyen aux études à la faculté de médecine et membre de l'équipe de recherche "Éthique, professionnalisme et santé" (UBO). Il est Rédacteur en chef de la revue internationale francophone "Pédagogie Médicale".



### Histoires des Breagnes

Le projet de recherche interdisciplinaire "Histoires des Breagnes" dont voici le quatrième volume, se propose d'étudier la formation, la représentation et la réception de ce qu'on pourrait, au sens large, appeler la "matière de Bretagne". Le thème ici retenu est celui des conservateurs de la mémoire. Dans les sociétés médiévales, la conservation du passé est une activité stratégique dont les ambitions sont politiques et idéologiques. La transmission, médiatisée par les passeurs de mémoire, implique à la fois une lecture du passé et du présent, si bien que les questions identitaires se révèlent un enjeu majeur de la construction et de la représentation du passé.

Pour aborder ce thème, ont été conviés des médiévistes de tous les horizons, aussi bien littéraires que linguistes, celtisants et historiens.

Avec la collaboration de **Jean-Christophe Cassard** †, **Magali Coumert**, **Gary German** et **Hélène Tétrel**, équipe du Centre de Recherche Bretonne et Celtique (CRBC UBO). Sous la direction de Hélène Bouget, Amaury Chauou et Cédric Jeanneau.



### La vie sous la glace

La vie existe-t-elle sous la glace ? La réponse est oui ! C'est ce qu'illustre magnifiquement cet ouvrage de scientifiques spécialistes des environnements polaires.

Sur la trace de Dumont d'Urville et de Paul-Émile Victor, plongeant sous la banquise, ils explorent les fonds de la terre Adélie et de l'île des Pétrés.

À la recherche des pétoncles dont les dépôts calcaires sont une véritable mémoire de l'environnement, ils vont découvrir une flore et une faune exubérantes qui n'ont rien à envier aux eaux tropicales.

**Paul Tréguer** est le fondateur de l'Institut Universitaire Européen de la Mer de Brest et de l'Europôle Mer. Océanographe, il est spécialiste des mers australes et antarctiques, où il a effectué sept missions dans les secteurs Atlantique, Indien et Pacifique (IUEM/UBO).

**Laurent Chauvaud**, Directeur de recherche au CNRS (LEMAR - IUEM/UBO) est spécialiste des pétoncles et des coquilles Saint-Jacques qu'il observe en plongée du pôle Nord (Spitzberg) au pôle Sud (terre Adélie), en passant par la rade de Brest, la Mauritanie, la Norvège, le Mexique et la Nouvelle-Calédonie.

**Erwan Amice**, ancien de la Marine nationale, est Assistant ingénieur plongeur au CNRS (IUEM/UBO). Bardé d'appareils photos et de dispositifs spéciaux, il assiste les équipes scientifiques sur de nombreuses missions à travers le monde pour rapporter des documents d'une exceptionnelle qualité.



### Avec une touche d'équité et de genre...

#### Les politiques publiques de développement et de santé au Yucatan

Cet ouvrage, écrit conjointement par une sociodémographe et une anthropologue, s'interroge sur les rapports entre la transversalisation de la perspective de genre (le mainstreaming) formulée dans un espace structurel abstrait et les autres facteurs identitaires bien concrets tels que la classe et la "race" dans le contexte de la population maya du nord-ouest du Yucatan. Dans la première partie, les auteures examinent les consignes internationales concernant l'égalité et l'équité de genre et leur interprétation au plan régional et local. La deuxième partie porte sur l'intégration de la perspective de genre et des droits reproductifs par les institutions de santé. La troisième partie de cet ouvrage porte sur les programmes d'éradication de la pauvreté et l'appui aux femmes paysannes.

**Marie-France LABRECQUE**, Professeure émérite à l'Université de Laval, Québec.

**Arlette GAUTIER**, Professeure à l'UBO et membre du laboratoire Centre de Recherches Bretonne et Celtique (CRBC).



### Les musées d'ethnologie

#### Culture, politique et changement institutionnel

Institutions culturelles et scientifiques éminemment liées au politique, les musées d'ethnologie ont constitué des instruments de prédilection pour penser l'altérité et représenter la Nation. Historiquement convoqués dans l'affirmation des identités locales et nationales, ils connaissent depuis le début des années 1990 une importante vague de transformations.

Privilégiant l'analyse du changement institutionnel, cet ouvrage révèle la manière dont le contexte historique influe sur les orientations culturelles de ces musées et combien ces derniers sont liés entre eux. Dans un contexte post-colonial où la diversité culturelle est promue comme nouveau paradigme des politiques publiques, ils sont désormais mis au défi de se conformer aux processus d'internationalisation et aux nouvelles dynamiques territoriales, phénomène qui s'accompagne d'un renforcement du message politique sur le contenu scientifique.

**Camille Mazé** est Maître de conférences en ethnologie à l'UBO et membre du Centre de Recherches Bretonne et Celtique (CRBC).

**Frédéric Poulard** est Sociologue à l'université de Lille 1 et chercheur au Clersé (CNRS). Il est l'auteur d'un ouvrage intitulé *Conservateurs de musées et politiques culturelles*. L'impulsion territoriale, publié en 2010 à La documentation française.

**Christelle Ventura** est Anthropologue, Chercheur associé au LAHIC - IIAC. Elle est chargée de projet pour le programme Bérose (Base d'étude et de recherche sur l'organisation des savoirs ethnographiques).



### Comprendre le consommateur âgé

Le vieillissement est actuellement une évidence démographique qui va considérablement s'accroître dans les prochaines années, notamment dans l'ensemble des pays développés. Au-delà de la prise en charge médicale que pose cette réalité, l'expérience et le vécu du vieillissement ont fait l'objet de nombreux travaux en Psychologie, Sociologie, Gérontologie... Nombre d'entre eux considèrent le vieillissement comme une variété de problèmes à résoudre, d'ordre cognitif, par exemple. Peu de travaux et d'ouvrages soulignent en revanche les formidables opportunités liées au vieillissement. Opportunité pour soi, lorsque vieillir est source de bien-être et opportunité sociétale, lorsque le vieillissement génère une activité économique florissante.

**Denis Guiof** est Docteur en Sciences de Gestion de l'Université Paris-Dauphine.

**Bertrand Urien** est Professeur en sciences de gestion à l'IAE de Bretagne Occidentale.





UFR Droit  
et Sciences  
Économiques  
Amphi 123  
12 rue de Kergoat  
BREST

COLLOQUE  
“STATUT DE L'ÉLU  
ET POUVOIR LOCAL”

5 et 6 décembre 2013

*Organisé par le Centre de Recherches  
Administratives (EA 3150)*



Inscriptions  
T 02 98 01 83 69  
[veronique.ziegler@univ-brest.fr](mailto:veronique.ziegler@univ-brest.fr)