

# Plan de Formation 2016

## Du Réseau des Centres Communs de Microscopie (RCCM)

### 1 – Identification du réseau national

|   |   |
|---|---|
| Nom du réseau   | RESEAU DES CENTRES COMMUNS DE MICROSCOPIE (RCCM)  |
| Objet (thématiques/technologies)  | Microscopie électronique (Préparations des échantillons et utilisations des microscopes électroniques)  |
| Nom et coordonnées du responsable   | BURDIN Béatrice<br>Centre technologique des Microstructures (CTμ)<br>Université Claude Bernard Lyon 1<br>Bât. Darwin B, 5 rue Raphael Dubois<br>69622 Villeurbanne Cedex<br>Tel : 04 72 43 26 87<br><a href="mailto:bburdin@uni-lyon1.fr">bburdin@uni-lyon1.fr</a>      |
| Nom et coordonnées du référent formation                                    | PAYRE Bruno<br>Centre de Microscopie Electronique Appliquée à la Biologie (CMEAB)<br>Faculté de Médecine Rangueil<br>133, route de Narbonne<br>31062 Toulouse Cedex<br>Tel : 05 62 88 90 35<br><a href="mailto:Bruno.payre@univ-tlse3.fr">Bruno.payre@univ-tlse3.fr</a> |
| Adresse du site web   | <a href="http://rccm.cnrs.fr/">http://rccm.cnrs.fr/</a>   |
| Partenaires avec lesquels des actions communes ont été ou seront envisagées | Universités, INRA, INSERM, sociétés privées   |

## 2 – Bilans des formations (2015, 2014)

### 2.1 : Actions (co-)financées par le CNRS pour les années 2015, 2014 :

| Année | Titre de la formation  | Action Nationale ou Régionale ? | Nom du(des) commanditaire(s) principaux | Partenaires             | Nb de stagiaires formés (nb chercheurs/nb IT/Nb CNRS/ Nb non CNRS)                                       | Budget total | Apport CNRS | Apport autres partenaires (pour chaque partenaire : montant) |
|-------|--|---------------------------------|---|-------------------------|--|--------------|-------------|--|
| 2014  | Derniers développements en préparations d'échantillons pour les techniques émergentes          | National                        | Chauvin Jean Paul                       | Université de Marseille | <b>76 participants</b><br>8 chercheurs<br>10 Tech, 58 Ing<br>22 CNRS<br>54 Non CNRS                      | 38235        | 12600       | Ent. Privés<br>2800<br>FBI 2000                              |
| 2015  | Méthodes et techniques de détection et de localisation moléculaire en microscopie électronique | National                        | Yann Quilichini                         | Université de Corse     | <b>90 participants</b><br>17 CNRS<br>73 Non CNRS<br>(40 univ, 16 industriel, 9 INRA, 2 INSERM, autres 6) | 38390        | 13000       | Univ. Corse<br>6500<br>Ent.privés<br>4800<br>FBI 1000        |

### 2.2 : Bilan des autres dispositifs de formations proposés (dispositifs ayant des effets de formation), quel que soit le format

#### Formation Qualité et prévention

L'ouverture des centres de microscopie électronique aux équipes de recherche appartenant à la fois aux domaines des sciences du vivant et des matériaux ainsi que l'application de nombreuses technologies de préparation et d'observation nécessitent une organisation spécifique. Ainsi des outils sont nécessaires pour faciliter la mise en place de la sécurité et de la qualité dans les centres. Le RCCM a élaboré un fascicule intitulé "Guide pour la mise en place de la démarche qualité dans un centre commun de microscopie" qui rassemble des documents pédagogiques. Ainsi des fiches organisationnelles et techniques peuvent être appliquées dans les plateformes de microscopie qui le souhaitent et associées à un tutorial individuel sur demande.

Le projet 2014/2015 concernait la plateforme de microscopie de l'Institut de Microbiologie de Méditerranée (FR 3479, CNRS & Aix-Marseille Université) sous la responsabilité d'Artémis Kosta. Cette ingénieure venait d'être recrutée, elle devait assurer l'installation dans de nouveaux locaux en étant le seul personnel de la plateforme.

Le rôle du tutorat qualité a pris ici tout son sens et a permis dès le départ de mettre en place des documents sur le fonctionnement général de la plateforme et de ses deux composantes:

- la microscopie photonique (deux microscopes conventionnels et un confocal)
- la microscopie électronique (deux microscopes à transmission) avec les appareils annexes pour la préparation des échantillons selon des techniques classiques et de cryo-préparation.

L'offre de service se situant à deux niveaux: utilisation des équipements avec assistance de l'ingénieur plateforme ou accès direct en parfaite autonomie mais après formation obligatoire.

Ce fonctionnement a permis de rédiger une charte ou une convention d'utilisation spécifique en précisant trois engagements principaux: les règles d'hygiène et de sécurité, la facturation des prestations et la valorisation de la plateforme par des publications (remerciements ou co-auteurs). Les fiches descriptives des équipements associées aux fiches des prestations et la mise en place d'une codification ont répondu à la traçabilité exigée dans un processus qualité. Tous ces documents ont permis d'alimenter le site web dédié et d'apporter une meilleure lisibilité sur l'offre de service proposée.

Ce travail se poursuit avec la rédaction des différents protocoles techniques et leur mise à jour ainsi qu'une réflexion sur la tarification et sur la maintenance des équipements.

### **2.3 : Évaluation des actions formelles et informelles sur 2 années : impacts sur les compétences et les connaissances des agents.**

#### **Journées annuelles RCCM**

Pour répondre à l'évolution permanente de l'instrumentation en microscopie électronique, avec des modes d'analyses de plus en plus nombreux et complexes, ainsi qu'à la très grande diversité des échantillons étudiés qui demande la mise en œuvre de nouvelles techniques de préparation, le RCCM a toujours mis en avant des actions pédagogiques qui ont pour objectifs le transfert de connaissances, la formation et l'information.

Les journées annuelles de formation du RCCM organisées sur deux jours pour un budget compris entre 25 et 30K€ permettent de regrouper des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens en favorisant les échanges afin que chacun puisse bénéficier du savoir-faire des autres. Ainsi, le réseau témoigne d'une grande dynamique technologique et joue également un rôle moteur pour les plate-formes ou les laboratoires excentrés géographiquement. Ces rencontres se déroulent en résidentiel depuis 2011 et sont construites sur les retours d'un questionnaire d'évaluation des rencontres précédentes. En plus d'une formation technologique spécifique sur un thème choisi, c'est aussi le lieu :

- pour aborder la vie du réseau lors de son assemblée général
- pour restituer les résultats des groupes de travail
- pour recenser à chaud les **besoins des membres en matière de formation.**

De nouveaux éléments pédagogiques ont été régulièrement mis en place pour accroître l'interaction entre les adhérents. En particulier, des tables rondes sur des techniques spécifiques, des sessions « posters technologiques » et « questions /réponses » avec un retour sur les questions qui ont suscité le plus d'interactions au niveau de la liste de diffusion.

Il n'existe pas de formations spécifiques liées au **métier** de microscopiste. Le RCCM représente pour un grand nombre de personnes la seule structure qui leur permette d'approfondir et d'accroître leurs compétences en microscopie électronique.

Le thème des journées du RCCM ont été en 2014 : « Derniers développements en préparations d'échantillons pour les techniques émergentes », et en 2015 : « Méthodes et techniques de détection et de localisation moléculaire en microscopie électronique ». Ces actions inédites en France ont permis de répondre aux besoins en terme de formation tant sur les technologies de bases que sur leurs évolutions. Les cryo-méthodes en microscopie et les techniques de localisation moléculaire représentent deux exemples d'intérêt. L'évaluation systématique de fin de formation a montré une satisfaction générale pour ces deux dernières manifestations, avec une demande de plus en plus importante de formation sur de nouvelles technologies. Nous pouvons citer comme exemple l'analyse et le traitement d'images en particulier pour la reconstruction 3D, la microscopie corrélative ainsi que toutes les innovations technologiques permettant d'augmenter le contraste des images et de réaliser une analyse chimique de l'échantillon.

Il n'est pas aisé à l'échelle d'un réseau de mesurer l'impact des formations de façon exhaustive. Les indicateurs qui permettent de mesurer la progression des connaissances et des compétences sont les retours des membres sur la mise en œuvre des points abordés lors des journées du RCCM (via la liste de diffusion ou via des échanges plus restreints ou encore via les publications ou posters des années suivantes). La prise en compte de technologies de pointe durant les journées de formation du RCCM ou au cours de formations ponctuelles reflète l'adéquation permanente de nos programmes de formations avec les évolutions technologiques les plus récentes.

#### **2.4 : Le cas échéant, comment s'articulent les formations organisées en région par rapport aux formations organisées nationalement (et réciproquement) ?**

Les formations régionales s'inscrivent plus dans une démarche de formation de base de la microscopie électronique alors que les formations nationales ciblent un public plus orienté sur l'utilisation de dernières technologies ou sur l'organisation des plate-formes de microscopie électronique. L'un des objectifs actuel du RCCM est de recenser toutes les formations proposées en région afin de mettre en place des formations spécifiques et originales tout en leur donnant la possibilité de se diriger vers les formations régionales existantes. Le recensement est en cours et sera formalisé courant 2015 (Tableau de recensement des formations en ME, voir chap 5 ANNEXES).

### **3 – Pour les 3 années suivantes (le plan de formation doit être pluriannuel, conformément à la politique nationale de formation)**

**3.1– Orientations / Stratégie de formation du réseau** : ne pas restreindre cette partie aux formations qui donneront lieu à des demandes de financement.

L'essor des techniques de préparation et d'observation des échantillons en microscopie électronique touche plusieurs domaines et met en jeu non seulement un renouveau du parc

matériel mais aussi une évolution du savoir-faire due à la complexité de ces nouvelles techniques associées à la diversité des échantillons.

Les formations mises en place par le RCCM sur les prochaines années doivent continuer pour mieux intégrer les nouvelles recrues aux particularités de la microscopie électronique, pour favoriser l'accessibilité à la haute technologie et soutenir les centres dans leurs gestions respectives.

Ainsi, nous poursuivrons les :

- **Formations en sécurité et / ou qualité** par le biais des projets tutorés (dès 2015-2016)

L'ouverture des centres de microscopie électronique aux équipes de recherche de tout horizon et les nombreuses applications technologiques de préparation et d'observation nécessitent une organisation spécifique. Ainsi des outils sont nécessaires pour faciliter la mise en place de la sécurité et de la qualité dans les centres. Le RCCM propose ainsi un tutorat individuel sur demande à partir du référentiel produit par le réseau.

Dans un futur plus lointain, des échanges/retours d'expérience avec des représentants de plateformes ayant pris part au processus de certification ISO pourront être organisés dans le but de produire des documents supports appliqués aux plateformes de microscopie et venant compléter le référentiel du RCCM.

- **Formations générales**

Il est indispensable de soutenir la transmission des savoirs et savoir-faire qui pourraient se perdre avec le renouvellement du personnel en maintenant les journées de rencontres annuelles plébiscitées par les membres du réseau et en mettant en place des formations spécifiques selon l'analyse des besoins et cela toujours en adéquation avec les formations régionales.

- **Formations aux technologies de pointe**

Ces formations permettront d'accéder à de nouvelles technologies peu ou pas encore pratiquées en France. A cette occasion, des intervenants étrangers pourront être sollicités. L'objectif est de permettre aux personnels des centres de profiter d'évolutions technologiques et de réflexions qu'un centre isolé n'a pas le temps matériel de développer. En partenariat avec les laboratoires experts, nous ciblerons principalement nos efforts sur trois technologies de pointes :

### **Cryométhodes :**

Les cryométhodes en microscopie électronique deviennent incontournables et elles se concrétisent au travers des activités du groupe « cryo-méthodes » créé en 2013 à la demande des membres du RCCM. Ses objectifs sont multiples et ambitieux: mise en place de formations innovantes à partir de la mise au point de nouveaux protocoles, de développements technologiques de nouveaux accessoires, d'analyses d'images et également avec la mise en place de films techniques et pédagogiques comme celui présenté aux journées nationales du RCCM à Poitiers.

### **Imagerie et analyse tridimensionnelle :**

L'acquisition des images, leur analyse ainsi que la reconstitution des images en trois dimensions sont au cœur de notre métier et de celui de nombreuses technologies. C'est pour cela que nous participons depuis 2015 au groupe de travail sur l'imagerie mise en place par la MI et que nous proposons une ANF pour 2016 sur ce sujet. De ces deux actions devront découler des formations pratiques qui s'appuieront sur des collaborations inter réseaux.

L'analyse tridimensionnelle des échantillons en MET (tomographie) et MEB couplée à la cryo microscopie est de plus en plus utilisée et demande de nombreuses maîtrises technologiques et informatiques. En effet la reconstruction en 3D est fortement associée aux développements technologiques des microscopes électroniques et des appareils de préparation des échantillons. L'obtention de coupes sériées est rendue possible par l'utilisation de microscopes électroniques à balayage couplés à une colonne ionique permettant l'abrasion progressive des échantillons (Dual Beam) ou par l'utilisation d'un ultramicrotome monté à l'intérieur de la chambre (Tri view). En MET l'utilisation des cryotechnologies couplées à la tomographie sur des MET de plus de 200kV permet d'acquérir un tomogramme permettant la réalisation d'images 3D de l'échantillon. L'acquisition de ces images implique de nouvelles adaptations dont la gestion massive de données et l'utilisation de logiciel de traitement d'images. Nous devons prévoir impérativement des formations sur l'utilisation de ces technologies et de ces logiciels.

### **Analyse chimiques des échantillons :**

Des technologies issues des sciences des matériaux et peu employées dans nos centres permettent de réaliser l'identification chimique des éléments : analyse des rayons X (EDS), perte d'énergie des électrons (EELS). Des formations sont indispensables dans ces domaines. Nous pouvons envisager des formations générales de ces technologies dans un premier temps qui seront suivies de formations pratiques sur le terrain pour se les approprier et pour les importer sur d'autres centres.

Pour atteindre ces trois objectifs, nous pourrions nous appuyer aussi sur un autre type de formation :

- **Formation « partenariat » (dès 2015)**
- Entre un centre équipé d'un matériel de pointe et maîtrisant une technique spécifique et d'autres centres souhaitant la développer ou avoir accès aux appareils.
- Entre un constructeur et le réseau sur des équipements innovants dans l'esprit « recherche et développement » au profit de la communauté.
- Avec les autres réseaux sur des thèmes transversaux comme cela a été fait pour le traitement d'images en 2013
- En soutenant des formations spécifiques réalisées dans d'autres cadres institutionnels (ex : DU sur l'ultrastructure normale et pathologique)

### 3.2– Descriptif du processus qui a été utilisé pour l'identification des besoins

Le plan de formation est modifié en fonction des demandes exprimées par les adhérents du RCCM et en fonction des évolutions technologiques. Dans cette démarche nous tenons compte des formations régionales et des formations nationales organisées par la Société Française des Microscopies (SFμ) et par d'autres réseaux ou groupements d'utilisateurs afin d'être toujours complémentaires et originaux dans nos propositions.

Les journées annuelles de formation du réseau sont un élément moteur pour l'identification des besoins en formation. En effet, c'est à travers les exposés technologiques des conférenciers que le personnel des plates-formes peut identifier les solutions technologiques utiles à son activité et ainsi mieux identifier le besoin en formation. Le bilan effectué à la fin des journées au travers de l'enquête de satisfaction nous permet d'avoir un retour sur les besoins exprimés et de l'inclure dans nos objectifs de formation.

Plusieurs outils ont été mis en place par le RCCM afin d'évaluer les besoins de notre communauté :

- Les enquêtes (par la liste de diffusion, une fois / an)
- Les questionnaires de satisfaction (aux journées nationales (une fois / an) et aux formations spécifiques)
- Questions / réponses de la liste de diffusion
- La veille technologique (réalisée dans chaque centre, présentations aux journées annuelles, fournisseurs).
- Les groupes de travail

Le bilan de ces demandes se trouve dans le tableau de recensement des demandes de formation (chap 5 annexes).

### 3.3 – Pour chaque besoin identifié (compléter au moins les parties année de mise en œuvre et description du besoin *pour les années N+2 et N+3* si le besoin de formation est déjà identifié)

**Intitulé : Analyse d'image et nouvelles technologies d'imageries spécifiques à la microscopie électronique**

Année de mise en œuvre : 2016 (ANF), 2017 (Atelier)

Descriptif du besoin et justification :

Connaitre l'avancée rapide des technologies en microscopie électronique afin de mieux les maîtriser et de mieux s'équiper.

Nous présenterons lors de cette formation :

- Les technologies en émergence (3view, dual beam, tomographie..) qui permettent l'acquisition d'images successives et dont le traitement aboutit à la reconstruction tridimensionnelle des échantillons.
- La combinaison de la microscopie à fluorescence au microscope électronique (Icorr®, Secom®) permettant de faciliter et d'améliorer la corrélation des informations obtenues.
- Les technologies pour l'observation d'échantillons en milieu liquide.
- L'évolution technologique des microscopes électroniques vers une meilleure résolution.
- Les logiciels proposés pour le traitement d'images et la gestion de ces images qui restent un verrou technologique important pour notre communauté.

Objectifs de formation : Donner accès à la veille technologique, Acquérir de nouvelles compétences et proposer des formations spécifiques sur certaines des techniques.

Public concerné : utilisateurs de la microscopie électronique et équipes de recherche.

Modalités de formation : ANF puis atelier puis tutorat

Niveau : débutant puis perfectionnement

Partenaires pressentis: toutes tutelles et fournisseurs

Action récurrente : en fonction de la demande pour les formations

### **Intitulé : Cryométhodes**

Année de mise en œuvre : 2017 (ANF)

Descriptif du besoin et justification : Les cryométhodes pour la préparation des échantillons et pour l'observation directe apparaissent comme les techniques les plus conservatrices des échantillons. Leur utilisation demande cependant la maîtrise des techniques de cryopréparation et de détection adaptées au faible contraste induit par ces préparations.

Objectifs de formation : Acquérir de nouvelles compétences et proposer des formations spécifiques sur certaines des techniques.

Public concerné : utilisateurs de la microscopie électronique et équipes de recherche.

Modalités de formation : ANF puis atelier puis tutorat

Niveau : débutant puis perfectionnement

Partenaires pressentis: toutes tutelles et fournisseurs

Action récurrente : en fonction de la demande pour les formations

### **Intitulé : Localisation moléculaire, immunolocalisation et Hybridation *in situ***

Année de mise en œuvre : 2017 (ANF), Ateliers, groupe de travail

Descriptif du besoin et justification : Les différents exposés et la table ronde sur l'hybridation in-situ organisée durant l'ANF 2015 ont particulièrement intéressé les participants qui ont souhaité une formation pratique dans ce



domaine. Le RCCM sensible à cette demande a décidé de répondre à cette demande en mettant en place cette formation unique et indispensable au maintien et au développement de ces technologies.

Cette formation sera organisée, pour la première fois, par le comité de pilotage du RCCM et regroupera différents experts des différentes méthodes.

Cette formation sera inédite autant dans son contenu que dans sa gestion.

Objectifs de formation : Acquérir de nouvelles compétences de localisation moléculaire.

Public concerné : utilisateurs de la microscopie électronique et équipes de recherche.

Modalités de formation : Ateliers pratiques

Niveau : débutant

Partenaires pressentis: toutes tutelles et fournisseurs

Action récurrente : en fonction de la demande pour les formations

### **Intitulé : Caractérisation de nano-objets en microscopie électronique**

Année de mise en œuvre : 2018 (ANF)

Descriptif du besoin et justification : De plus en plus de nano particules sont étudiées dans nos centres que ce soit pour leur caractérisation, pour des études sur leur utilisation sous forme de vecteur en médecine ou pour l'étude de leur impact sur l'environnement. La visualisation de ces nano particules seules ou en milieu biologique en microscopie électronique est une problématique nouvelle et quotidienne des centres de microscopie électronique. Les techniques de visualisation de ces nano-objets sont multiples et doivent être choisies en fonction de leur nature chimique. Nous sommes ici au croisement de la chimie, de la biologie et de la microscopie électronique. Nous espérons de ces journées de formation une rencontre interdisciplinaire où toutes les approches seront analysées.

Objectifs de formation : Acquérir de nouvelles compétences et proposer des formations spécifiques sur certaines des techniques.

Public concerné : utilisateurs de la microscopie électronique et équipes de recherche.

Modalités de formation : ANF puis atelier puis tutorat

Niveau : débutant puis perfectionnement

Partenaires pressentis: toutes tutelles et fournisseurs

Action récurrente : en fonction de la demande pour les formations

Tableau récapitulatif (pour l'année 2016)

| Année | Titre de la formation   | Nom du (des) commanditaire(s) principaux | Partenaires  | Budget demandé (CNRS) | Demandes autres partenaires (montant pour chaque partenaire)                 |
|-------|---|--|--|-----------------------|--|
| 2016  | Analyse d'image et nouvelles technologies d'imageries spécifiques | Anselme Bertrand<br>Isabelle             | Université de Saint Etienne<br>Fournisseurs privés | 15000 euros           | Fournisseurs 4600 euros<br>Inscriptions 18000 euros<br>Organisme public 3000 |
| 2016  | Projets tutorés qualité   | B.Gaillard Martinie                      |  | 1000 euros            | Non  |

#### **4 – Suivi du plan de formation : comment le référent formation va suivre le plan de formation ? (sous quelle forme, avec quels outils)**

Une synthèse de l'évaluation systématique réalisée après les formations sera effectuée en concertation avec l'équipe organisatrice et le correspondant formation (voir fiche de réalisation des ANF Chap 5 ANNEXES). Ce dernier présentera cette analyse devant le bureau du RCCM afin de voir si la formation a bien répondu à un besoin et si elle doit être reconduite ou suivie d'une formation complémentaire.

Des enquêtes sur la liste de diffusion complètent par la suite cette analyse afin de voir si la formation a répondu à l'ensemble de notre communauté.

#### **5 Annexes**

**Tableau de recensement des actions de formation en ME**

**Tableau de recensement des demandes de formation en ME**

**FICHE DE REALISATION ANF 2015 : Méthodes et techniques de détection et de localisation moléculaire en microscopie électronique**

**FICHE DE REALISATION ANF 2014 : Derniers développements en préparations d'échantillons pour les techniques émergentes**

## Tableau de recensement des actions de formation en ME

| Titre du stage  | Fréquence et date   | Tutelle organisatrice   | Ouverture (int, ext, nationale)<br>Et lieu                 | Nombre de participants | contact  |
|---|---|---|--|------------------------|--|
| Atelier de microscopie électronique en transmission pour la biologie cellulaire                                 | Annuelle<br>16/11/2015 au<br>20/11/2015   | CNRS<br>formation<br>entreprise   | Nationale<br>Paris   | 10                     | <a href="mailto:Beatrice.Satiat-Jeunemaitre@12bc.paris-saclay.fr">Beatrice.Satiat-Jeunemaitre@12bc.paris-saclay.fr</a> |
| Microscopie électronique : ultrastructure normale et pathologique   | Annuelle<br>Diplôme Inter<br>Universitaire<br>130h  | Université<br>d'Auvergne<br>Et de Paris V<br>René<br>Descartes                                      | Nationale<br>Clermon-<br>Ferrand et<br>Institut<br>Pasteur | 10                     | <a href="mailto:christelle.blavignac@udamail.fr">christelle.blavignac@udamail.fr</a>                                   |
| Préparation et observation d'échantillons biologiques en Microscopie électronique à balayage                    | Occasionnelle   | CNRS,<br>Délégation<br>Midi-<br>Pyrénées<br>Faculté de<br>Médecine<br>Rangueil                      | Nationale  | 10                     | <a href="mailto:Payre.bruno@univ-tlse3.fr">Payre.bruno@univ-tlse3.fr</a>   |
| Formation à la MET, préparations d'échantillons, observations et microanalyse X                                 | Annuelle<br>Fin Janvier<br>début Février<br>5 jours pour<br>polyméristes<br>8 jours pour<br>Biologistes | Université<br>Claude<br>Bernard<br>Lyon1  | Nationale  | 9                      | <a href="mailto:xavier.jaurand@univ-lyon1.fr">xavier.jaurand@univ-lyon1.fr</a>   |
| Formation à la MEB, préparation d'échantillons, observations et microanalyse X pour polyméristes et biologistes | Annuelles<br>2 fois par an<br>(Avril et<br>Octobre)   | Université<br>Claude<br>Bernard<br>Lyon1  | Nationale  | 9                      | <a href="mailto:xavier.jaurand@univ-lyon1.fr">xavier.jaurand@univ-lyon1.fr</a>   |
| Perfectionnement en ESEM, Cyomeb ou Cryomet, Cryo ultramicrotomie   | Occasionnelles<br>A la demande  | Université<br>Claude<br>Bernard<br>Lyon1  | Nationale  |                        | <a href="mailto:xavier.jaurand@univ-lyon1.fr">xavier.jaurand@univ-lyon1.fr</a>   |
| Préparation des échantillons massifs et divisés en MET  | Dû 23 au 27<br>/11/2015   | LMGP à<br>Grenoble<br>CNRS<br>formation<br>entreprise<br>CMTc de<br>Grenoble<br>INP, CEA<br>Minatec | Nationale<br>LMGP à<br>Grenoble                            |                        | <a href="mailto:Isabelle.paintrand@grenoble-inp.fr">Isabelle.paintrand@grenoble-inp.fr</a>                             |

## Tableau de recensement des demandes de formation en ME

- Hybridation *in situ* en microscopie électronique  
(Projets sur la maintenance du génome et la réparation de l'ADN)
- Localisation moléculaire
- Analyse chimique en MET et MEB (Caractérisation de nanomatériaux)
- Images : technique d'acquisition, analyse d'images, reconstruction 3D
- Ultrastructure normale et pathologique  
(projet de traçage de nanoparticules *in vivo* utilisées en vectrologie)
- Valorisation des plates formes et intérêt des labellisations
- Techniques de pointe : Tokuyasu, cryo techniques, tomographie
- Interprétation des artéfacts
- Réaction des échantillons d'un point de vue chimique

## FICHE DE REALISATION ANF RCCM 2015

### Méthodes et techniques de détection et de localisation moléculaire en microscopie électronique

Délégation organisatrice : DR 12 CNRS  
Commanditaire : MI

Date : 20/07/2015  
Représentant du commanditaire : Vanessa Tocut

#### Contexte et objectifs de la commande

*A quelle situation doit-elle répondre ?*

Cette formation a été élaborée à partir d'enquêtes réalisées auprès des participants à l'occasion des journées annuelles du RCCM et auprès de l'ensemble des membres du réseau pour l'élaboration du plan de formation du RCCM à l'aide de la liste de diffusion du réseau.

Il s'agissait d'une formation spécifique unique en France permettant d'avoir connaissance de l'ensemble des techniques de localisation moléculaire et des derniers marqueurs utilisables en microscopie électronique. Elle a permis de donner les éléments nécessaires (protocoles, modes opératoires et échanges de savoir-faire) pour faciliter leur mise en œuvre au sein des centres de microscopie et des équipes de recherche.

#### Groupe projet

*Composition, fonctionnement*

Cette formation a été le fruit d'une collaboration entre trois partenaires : Le CNRS, L'université de Corse et le RCCM.

Le groupe projet a été organisé en deux sous-groupes :

- Un comité local d'organisation constitué du représentant du service de microscopie électronique de l'Université de Corse (Yann Quilichini IR CNRS), ainsi que de tout l'appui logistique et organisationnel de l'Université de Corse (service de communication et événementiel, cellule de valorisation, service financier...). L'université a géré les inscriptions des participants, le sponsoring, l'interface avec les hôteliers et les restaurateurs, la prise en charge des intervenants.
- Un comité d'organisation scientifique constitué de Béatrice Burdin (IR Univ Lyon, coordinatrice RCCM), Brigitte Gaillard Martinie (IR INRA), Nathalie Mesmer-Dudons (IE CNRS), Bruno Payré (IE, Univ Toulouse), Emile Bere (IE, Univ Poitiers), Yann Quilichini (IR CNRS). Ce groupe a réalisé le programme, assuré l'interface avec le commanditaire de l'action (la MI), apporté son expérience dans l'organisation de ce genre d'évènement, fait jouer de son influence auprès des sponsors, a participé activement à l'animation de la formation.

Il y a eu une très bonne complémentarité entre ces deux groupes et un investissement en temps à peu près équivalent.

Yann Quilichini, porteur principal de l'action a servi d'interface entre ses deux groupes de travail.

La Formation permanente de la DR12 est également intervenue dans l'organisation et le suivi de cette formation (Danièle Laugier, Kristelle Belkreir et Laetitia Mimoun).

#### Intervenants internes et externes

*Quel était le domaine d'intervention, quelle est la fonction exercée par l'intervenant ou les intervenants*

Cette formation a été organisée autour de 4 types d'interventions :

- Les interventions des membres du RCCM, spécialistes du domaine pouvant être des ITA des services et plateformes de microscopie, ou des chercheurs utilisant les techniques concernées

- Les interventions d'industriels et de développeurs portant sur les développements récents dans le domaine
- Les tables rondes animées par des membres du RCCM, permettant les échanges et les discussions entre les participants
- La vie du réseau et les échanges autour de notre métier et de la technologie qui y est associée, à savoir la microscopie électronique

### **Déroulement de la formation et public**

*Nombre de sessions, déroulement des sessions, nombre de personnes formées, fonction des personnes formées...*

- 1 session
- 90 personnes formées
- Personnes formées : 17 CNRS, 40 Université, 16 Industriels, 9 INRA, 2 INSERM, autres : 6.

### **Synthèse de l'évaluation par les participants à l'issue de la formation**

L'analyse du questionnaire d'évaluation rempli par les participants à l'issue de la formation a révélé :

- Une très grande satisfaction des participants vis-à-vis de l'organisation générale et du choix du site.
- La possibilité d'améliorer le format « table ronde », avec des groupes plus réduits favorisant les échanges
- Des propositions de sujets de formations tels que : comment valoriser les plateformes et quel est l'intérêt des labellisations ? Formation sur la technique Tokuyasu, sur les techniques cryo, sur la technique tomo, sur l'interprétation des artefacts, sur la réaction de nos échantillons d'un point de vue chimique.

### **Analyse de la délégation régionale**

*Analyse des conditions de réalisation, des caractéristiques du public formé.*

Les conditions de réalisation ont été très bonnes et le public formé tout à fait réceptif.

*Relation avec le commanditaire.*

Relation excellente nourrit d'échanges cordiaux et productifs.

*Point de vue sur la réalisation de l'objectif par rapport à la situation de départ.*

Réalisation du projet en totale adéquation avec les objectifs fixés au départ.

*Éléments qui vous ont permis d'apprécier que les objectifs ont été atteints.*

La qualité des intervenants et la satisfaction des participants.

### **Suite à donner**

*Si la commande est renouvelée, quelles améliorations sont envisageables ?*

*Un approfondissement est-il nécessaire ? Sous quelle forme ? A quelle échéance ?*

Il y a deux éléments à prendre en considération dans ce type de formation. Le fait qu'il s'agisse de journées de formation du Réseau des Centres Communs de Microscopie mérite une reconduction annuelle, de par son succès auprès des participants (80 places étaient prévues, mais nous avons dû monter jusqu'à 90 places du fait de la demande), et de par les nombreuses techniques et domaines d'applications en perpétuelle évolution autour de la microscopie électronique. Par contre un temps plus important (plusieurs années) pourrait être envisagé avant de renouveler une formation de ce format sur le thème des méthodes et techniques de détection et de localisation moléculaire.

## FICHE DE REALISATION (ANF RCCM 2014 : Derniers développements en préparations d'échantillons pour les techniques émergentes)

Délégation organisatrice : DR 12 CNRS

Date : 4-5-6 juin 2014

Commanditaire : Réseau des Centres Communs de Microscopie Electronique RCCM

Représentant du commanditaire : Jean-Paul CHAUVIN

### Contexte et objectifs de la commande

La microscopie électronique est une technique d'imagerie puissante et reconnue. De nouvelles approches méthodologiques se sont récemment développées en synergie avec les avancées des microscopies photoniques, permettant d'obtenir des informations complémentaires (multi-modes et multi-échelles) d'un même objet. L'objectif était de mieux connaître les techniques « émergentes » de cette discipline par des séminaires dédiés, de se former, d'échanger et de confronter les expériences par la tenue de deux tables-rondes thématiques: **Cryo microscopie** et **Microscopie Corrélative**, ainsi que de faire connaître « l'état de l'art » concernant **l'imagerie 3D** en microscopie à balayage et la **Microscopie Photonique à haute résolution**. Le public était constitué de praticiens de la microscopie électronique travaillant majoritairement en Sciences de la Vie sur des plateaux techniques mutualisés.

### Groupe projet

Il était constitué d'un **collectif local** d'organisation composé de 5 personnes : Aicha Aouane / Artémis Kosta/ Genevieve Chazal / Chantal de Chastellier / Fabrice Richard/ et d'un responsable : Jean Paul Chauvin.

Il a travaillé en collaboration étroite avec la **coordination nationale du réseau RCCM** et sa direction : Béatrice Burdin/ Brigitte Gaillard-Martinie, en particulier pour le choix du programme ainsi que la sélection des intervenants.

Les interactions avec le service **Formation Continue** de la délégation CNRS ont été permanentes, en particulier avec Kristelle Belkier et Danielle Laugier aux quelles il faut joindre Stéphane Riou du service Financier.

Le financement étant géré sur une ligne comptable du laboratoire organisateur : **IBDM**, Patricia Georgeon a été associée à l'organisation de la préparation (gestion des missions et des commandes).

Le collectif d'organisation a tenu des réunions mensuelles avec compte-rendus et relevés des décisions.

### Intervenants internes et externes

Les intervenants étaient des Ingénieurs de Recherche, des Enseignants Universitaires ou des Chercheurs reconnus dans leur discipline et auteurs de publications dans les domaines abordés durant ces journées. Les acteurs industriels ont fait part des innovations technologiques au cours d'une session qui leur était dédiée ainsi que par l'exposition de leurs matériels.

### Déroulement de la formation et public

Quatre sessions d'une demi-journée ont été organisées :

**Session 1**, après-midi du 4 juin: deux cours magistraux de 1h et deux conférences, comprenant une pause, et clôturée par une visite Posters/ Photos/Innovations technologiques.

**Session 2**, matinée du 5 juin: tables-rondes sur les 2 cours, suivies d'une pause et de la session dédiée aux innovations technologiques comprenant 5 présentations de 15 minutes chacune.

**Session 3**, après-midi du 5 juin : Assemblée Générale du RCCM suivie du cours de Microscopie Photonique et clôturée par un débat sur l'avenir et la place de la microscopie électronique dans le champ évolutif des microscopies multi-échelles/ multi-modes.

**Session 4**, matin du 6 juin : Synthèses des tables-rondes et discussion, suivie par une session « foire aux questions techniques » abordées au travers du forum permanent du RCCM. Résultats des concours sponsorisés « Photos » et « Posters ». Clôture des journées par une conférence « découverte ».

76 participants, Ingénieurs et Techniciens, tous praticiens à divers niveaux dans les centres communs de microscopie électronique, dont : 10 techniciens, 58 ingénieurs, 2 post-doctorants, 6 enseignants ou chercheurs.

22 appartiennent au CNRS (29%), 6 à l'INSERM (8%), 34 à l'Université (45%), 8 à l'INRA (10%), 6 à d'autres établissements (8%).

### Synthèse de l'évaluation par les participants à l'issue de la formation

Elle a été effectuée à partir de l'analyse des questionnaires collectés lors de la dernière journée (59 réponses dont 6 anonymes).

Elle intègre les remarques effectuées auprès des organisateurs durant (et aussi après) le déroulement de l'action. L'avis général est « **Très satisfait** » à 80%., « **Satisfait** » à 19% et « **Peu satisfait** » à 1%.

Deux éléments se dégagent:

- 1-La compétence indéniable des intervenants et l'intérêt des contenus pédagogiques en regard des attentes du public.
- 2- La place disponible pour les échanges, les discussions, les débats, les retours d'expériences qui sont autant de « briques constitutives » de l'utilité de ces journées.

Les objectifs ont été globalement atteints : Les intervenants ont très bien réussi à transmettre les informations et connaissances relatives aux sujets abordés. Les présentations, très documentées et enrichies des récentes innovations en cours, ont suscité un grand intérêt chez les participants qui y ont trouvé des réponses et des idées pour leurs expérimentations futures. La qualité de ces prestations, les références bibliographiques fournies et la richesse des échanges qu'ils ont permis sont des atouts précieux. Il est à noter que l'impression documentaire, n'a pas pu recouvrir la totalité des informations présentes en raison du retard de transmission de quelques documents au collectif d'organisation. Dans un souci d'efficacité, il est conseillé aux futurs organisateurs de prévoir des dates d'échéance un mois avant la tenue des journées RCCM afin qu'ils ne travaillent pas dans la précipitation. Les échanges lors des tables-rondes se sont révélés très nombreux et variés, avec son corollaire, le manque de temps disponible et le trop large champ thématique couvert. Afin d'éviter ce genre de problèmes, il est important que les organisateurs et les animateurs de tables-rondes travaillent en amont afin de bien en préciser les contours et les contenus (cela a d'ailleurs été réalisé avec succès pour la table-ronde « Corrélatrice »). Cette formule, initiée cette année, était d'autant plus intéressante que les microscopes électroniques ne sont pas déplaçables et l'organisation d'ateliers pour un large public irréalisables. Dans ce contexte d'apprentissage, l'expérience de tenue de tables-rondes, mérite d'être à l'avenir conforté et développé; c'est l'avis très largement partagé des participants.

Concernant la session dédiée aux innovations technologiques, les présentations ont bien couvert le champ des techniques instrumentales liées aux thèmes retenus dans le programme : Cryo microscopie/ cryo méthodes/ Microscopie Corrélatrice. La limitation du temps des interventions par les modérateurs (5 présentations pour 1h30) a réduit le temps consacré aux questions et quelquefois les présentations elles-mêmes. La présence des stands (situés dans le voisinage immédiat de la salle de conférence) et des orateurs durant les 3 jours ont pu prendre le relais.

La tenue d'un débat « Is EM Dead ? » a pris place en fin de deuxième journée. Là encore, il s'agissait d'une innovation par rapport aux précédentes éditions. Faisant suite à une présentation sur les imageries photoniques en vogue (Haute résolution...), l'argumentaire pouvait s'appuyer sur la globalité des contenus pédagogiques des présentations. De ce point de vue, il était à sa place, permettant de bien poser les questions. Le débat n'a malheureusement pas été à la hauteur. Ceci est probablement dû à la vision encore trop cloisonnée des spécialistes de chacune des disciplines, contribuant à justifier la relative « étanchéité » de chacune par rapport à l'autre, plutôt que d'envisager le champ immense des besoins naissant de leurs propres évolutions et complémentarités. Ces questions sont également importantes pour l'avenir du réseau au moment où celui-ci doit élaborer son projet en tenant compte de l'existence d'une communauté d'acteurs plus vaste et plus diverse. Il est certain que pour ce travail d'ampleur, la tenue de l'AG du RCCM ne pouvait suffire. Ce travail d'ampleur ne faisait d'ailleurs pas partie des objectifs initiaux des journées RCCM 2014 La conférence « découverte » sur l'histoire des Mathématiques en Méditerranée (et les Babyloniens...) se voulait une contribution à l'ouverture des esprits, toujours profitable. Cet objectif a été atteint d'après les remarques orales des participants. D'autres initiatives culturelles, sous des formes plus conviviales qu'une présentation orale et richement documentée, pourraient tout autant répondre à cet objectif, surtout en clôture, après deux jours de travail.



En conclusion, il apparaît que le montage pédagogique choisi ait montré son efficacité. Les participants sont particulièrement satisfaits, en regard de leurs attentes et du besoin d'échanges, dont on connaît l'importance dans le réseau où cohabitent de nouveaux arrivants avec des « séniors » forcément plus expérimentés. La gestion du temps disponible pour ces échanges et leur organisation est un point crucial qui doit retenir toute l'attention des organisateurs à l'avenir. Le lieu « résidentiel » a été fortement propice pour cela, favorisant les rencontres à tout moment de la journée (repas, pause, visites exposants, expositions photos et posters, moments de détente et de convivialité...).

### **Analyse de la délégation régionale**

*Analyse des conditions de réalisation, des caractéristiques du public formé.*

*Relation avec le commanditaire.*

*Point de vue sur la réalisation de l'objectif par rapport à la situation de départ.*

*Éléments qui vous ont permis d'apprécier que les objectifs ont été atteints.*

### **Suite à donner**

*Si la commande est renouvelée, quelles améliorations sont envisageables ?*

*Un approfondissement est-il nécessaire ? Sous quelle forme ? A quelle échéance ?*