

Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

Année 2019

Règlement intérieur d'utilisation de la plateforme MEB-Lithographie du laboratoire ITODYS – UMR 7086

Préambule :

Cette charte présente le mode de fonctionnement de la plateforme MEB-Lithographie du laboratoire ITODYS et a pour objectif d'établir les règles et principes de fonctionnement qui devront être respectés par les utilisateurs, internes ou externes, souhaitant accéder à cette plateforme.

Le signataire de cette charte, membre permanent ou non-permanent de l'ITODYS ou toute autre personne extérieure au laboratoire du milieu académique ou non, s'engage à respecter ou à faire respecter les règles énoncées ci-après. L'engagement de l'utilisateur est matérialisé par la signature de ce document attestant qu'elle en a pris connaissance.

I) Présentation de la plateforme

- **Localisation de la plateforme**

La plateforme est située au 15 rue Jean de Baïf dans le Bâtiment Lavoisier en pièces 880 et 864.

- **Equipements**

La plateforme est dotée d'un MEB-FEG Zeiss (Zeiss SUPRA 40) équipé d'un dispositif de lithographie NPGS permettant la fabrication de nanostructures.

Les caractéristiques du MEB-FEG Zeiss sont les suivantes :

- Canon à émission de champ très haute résolution à pointe chaude (Schottky) qui permet des courants d'émission (4pA-20nA) très stables



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

- Diaphragmes de 7,5 à 120 μ m
- Tension d'accélération variable en continu de 100V à 30kV
- Détecteur d'électrons secondaires Everhart-Thornley situé dans la chambre
- Détecteur d'électrons secondaires In-Lens haute efficacité, position axiale
- Détecteur d'électron rétrodiffusé (BSE)
- Résolution : 1 nm/15 kV - 1.9 nm/ 1 kV

La plateforme fournit un ensemble d'équipements pour la préparation des échantillons :

- Evaporateur pour la métallisation des surfaces isolantes Carbone *Gressington Carbon Coater 108carbon* et Platine *SC7640 Sputter Coater*
- Evaporateur dédié au processus de lithographie : Plassys MEB 400
- Plasma cleaner

II) Gestion de la plateforme

Le service de Meb-lithographie est géré par un personnel dédié et par un comité de pilotage.

- **Personnels dédiés à la plateforme MEB-Lithographie**

Responsable opérationnel de la plateforme

La plateforme est gérée par la responsable opérationnelle de la plateforme :

Mme Sarra Gam Derouich, Ingénieure d'étude Université Paris Diderot.

Tél : (+33)1 57 27 72 40

mail : sarra.derouich@univ-paris-diderot.fr

Bureau : Bâtiment Lavoisier, pièce 850

Site internet : <https://www.itodys.univ-paris-diderot.fr/fr/services/meb>

Comité de pilotage

La plateforme est gérée par un comité de pilotage dont la composition est la suivante:

- Jean Christophe Lacroix, PR Université Paris Diderot, responsable scientifique de la plateforme.

Tél : (+33)1 57 27 72 00

Bureau : Bâtiment Lavoisier, pièce 542

mail : lacroix@univ-paris-diderot.fr



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

- Sarra Gam Derouich, Ingénieure d'étude Université Paris Diderot, responsable opérationnelle de la plateforme.

Tél : (+33)1 57 27 72 40

Bureau : Bâtiment Lavoisier, pièce 850

mail : sarra.derouich@univ-paris-diderot.fr

- Nordin Felidj, PR Université Paris Diderot, expert scientifique

Tél : (+33)1 57 27 87 77

Bureau : Bâtiment Lavoisier, pièce 892

mail : nordin.felidj@univ-paris-diderot.fr

- Alexandre Chevillot-Biraud Ingénieur d'études CNRS, responsable du département technique

Tél : (+33)1 57 27 88 93

Bureau : Bâtiment Lavoisier, pièce 882

mail : alexandre.chevillot@univ-paris-diderot.fr

III) Engagements de la plateforme

• Comité de pilotage

Le comité de pilotage définit les règles de fonctionnements de la plateforme et les plans de développement de celle-ci. Il décide de son mode de fonctionnement, de toutes les dépenses à effectuer, des réparations et de la maintenance et de tous les protocoles mis en place pour assurer la meilleure efficacité du service.

Le comité de pilotage se réunit au minimum au moins une fois par mois. Il peut aussi se réunir ponctuellement sur demande d'un utilisateur.

• Faisabilité de la demande

La responsable opérationnelle de la plateforme MEB-Litho de l'ITODYS, s'engage à étudier la faisabilité de la demande d'analyse et informe le demandeur de la compatibilité de sa demande avec les potentialités de la plateforme.

• Gestion du planning

La plateforme s'engage à gérer les demandes en fonction des disponibilités à la fois humaines et techniques. Elle s'engage à rendre disponible le planning qui est accessible aux utilisateurs qui ont été préalablement formés. Après formation, un login et mot de passe sont fournis au nouvel utilisateur. Les demandes sont modérées par le responsable de la plateforme.

• Formation

La plateforme met à disposition les ressources matérielles et humaines pour la formation d'étudiants (doctorants ou post-doctorants uniquement), chercheurs et enseignant-chercheurs, ingénieurs ou techniciens. Une offre de formation peut être proposée pour la personne qui en fait la demande (futur utilisateur) et qui justifie d'un besoin important et récurrent dans le cadre de

3



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

son travail de recherche. Un utilisateur formé n'est pas habilité à former un autre utilisateur. Seules les personnes en charge de la plateforme sont habilitées à former un utilisateur : être formé à l'utilisation ne signifie pas que l'on peut soi-même former un autre utilisateur.

- **Fonctionnement des équipements**

La plateforme s'engage à fournir toutes les recommandations nécessaires pour la préparation des échantillons, leurs analyses ainsi que les informations sur l'utilisation des équipements. Elle s'engage à mettre à disposition les moyens nécessaires à l'obtention d'analyses de qualité. Pour cela, la plateforme assure une maintenance régulière de l'équipement.

- **Réalisation des analyses**

Le personnel dédié à la plateforme réalise l'imagerie MEB en réponse à des demandes de personnels non formés qu'ils soient de l'ITODYS, de laboratoires partenaires ou d'entreprises dans le cadre d'une prestation de service. Il réalise également des nanostructures pour les membres de l'ITODYS et forme les personnels et certains étudiants du laboratoire lorsque le besoin est justifié. Il assure le bon fonctionnement technique de la plateforme ainsi que sa maintenance.

- **Garantie des résultats**

Les responsables de la plateforme, opérationnelle et scientifique, ne peuvent en aucun cas être tenus responsables d'une mauvaise utilisation des instruments par les utilisateurs habilités. L'utilisation de la plateforme engage de la part de celle-ci une obligation de moyens mais pas de résultats.

- **Publications**

Le personnel de la plateforme s'engage à fournir les informations nécessaires à la rédaction des « matériels et méthodes » en lien avec les instruments utilisés.

IV) Engagements de l'utilisateur

- **Matériel**

Tout utilisateur doit respecter les procédures de mise en route, d'utilisation et, le cas échéant, d'arrêt, des appareils. Ces procédures sont établies par le comité de pilotage selon les spécifications des équipements et ne peuvent en aucun cas être modifiées sans consentement par les responsables de la plateforme.

- **Responsabilités**

Les équipements sont mis à disposition des utilisateurs formés qui ont l'obligation d'en prendre soin. Les utilisateurs sont responsables des dommages qu'ils occasionnent. En cas de mise en cause directe d'un utilisateur ayant conduit à une détérioration d'un équipement, consécutives à



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

une mauvaise utilisation, son laboratoire, sa société, devra prendre en charge la totalité des frais de réparations ou de remplacements nécessaires.

Tout demandeur externe à l'Université de Paris, devra être assuré par son employeur au travers des garanties Responsabilité Civile et Individuelle d'accident (indemnisation sur dommages corporels et dommages aux biens).

- **Statut d'utilisateur autonome de la plateforme**

L'utilisation usuelle de la plateforme consiste à confier les analyses MEB et la réalisation de nanostructures par lithographie à la responsable opérationnelle de la plateforme.

Néanmoins, tout permanent, post-doctorant, doctorant de l'ITODYS peut se voir attribuer le statut **d'utilisateur autonome**.

L'utilisateur autonome est un utilisateur formé et habilité pour l'imagerie et, pour certains, pour la lithographie. Cette habilitation est obtenue après validation d'une formation délivrée par la responsable opérationnelle. Le statut d'utilisateur autonome est donné par le comité de pilotage de la plateforme qui peut revoir l'habilitation sans préavis en cas de dysfonctionnement grave ou de non-respect du règlement intérieur de la plateforme.

L'utilisateur autonome peut réaliser lui-même les analyses sur ses échantillons,. Il est responsable de la qualité des résultats obtenus. L'utilisateur autonome a sous sa responsabilité le matériel mis à sa disposition.

Tout utilisateur autonome qui n'aurait pas utilisé la plate-forme depuis plus de 4 mois doit obligatoirement prendre contact avec les responsables de la plateforme avant de l'utiliser pour s'assurer que les procédures d'utilisation n'ont pas été modifiées et qu'il est en capacité de pouvoir utiliser correctement les équipements sans risque de les endommager.

Seuls les membres permanents (chercheurs, enseignant-chercheurs, ingénieurs, techniciens), post-doctorants ou doctorants du laboratoire ITODYS ou de laboratoires partenaires peuvent être formés et acquérir le statut d'utilisateur autonome. Les ingénieurs et techniciens de sociétés non académiques peuvent également être formés sur demande formulée auprès du comité de pilotage. Les étudiants en master 2 ou master 1 ne peuvent pas avoir le statut d'utilisateur autonome et ne sont donc pas formés à ces techniques. Leurs analyses MEB seront réalisées par leur responsable si il/elle est un des utilisateurs autonomes de la plateforme ou par l'ingénieur de la plateforme.

V) Accès à la plateforme

Les membres permanents et non permanents de l'ITODYS peuvent avoir accès à la plateforme MEB-lithographie du lundi au vendredi de 08h00 à 18h30. En dehors de ces horaires de 18h30 à 20h00 et toujours du Lundi au Vendredi, l'accessibilité nécessite l'accord du comité de pilotage.



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

Les personnels externes au laboratoire, utilisateurs autonomes de la plateforme, peuvent avoir accès à la plateforme MEB-lithographie du lundi au vendredi de 09h00 à 18h30.

• Demande de service et fiche échantillon

Pour toute demande d'analyse MEB ou de fabrication de nanostructures, qui émanerait d'un personnel de l'ITODYS comme d'un personnel externe, le demandeur renseigne obligatoirement une « **Demande de prestation en microscopie électronique** » disponible sur le site web de la plateforme (<http://www.itodys.univ-paris-diderot.fr/fr/services/meb>). Afin d'assurer la traçabilité de la demande, un numéro sera attribué et devra être rappelé sur tout document ou correspondance ultérieure. **Aucune demande ne pourra être prise en compte en absence de cette fiche.**

Cette demande est transmise à la responsable opérationnelle de la plateforme qui évalue la faisabilité de la demande. Si celle-ci est acceptée, elle est retournée dans un délai maximum de 2 semaines accompagnée du coût estimé si nécessaire ainsi qu'un planning prévisionnel de réalisation. Le demandeur valide ou non la réponse de la responsable de plateforme. En cas de refus de la demande, la fiche est retournée au demandeur avec justification du refus.

• Réservation

Pour avoir accès à la plateforme

- Les membres non autonomes du laboratoire contactent directement la responsable opérationnelle (sarra.derouich@univ-paris-diderot.fr) ou au 01 57 27 72 40. A l'issue de ce contact et de l'analyse de la fiche échantillon, la responsable opérationnelle programme sur le planning les analyses à faire ou nanostructures à fabriquer et les réalise. Trois jours par semaine sont réservés prioritairement pour que l'ingénieur MEB-Litho réalise les analyses ou les nanostructures demandées.

- Pour les utilisateurs autonomes la réservation des créneaux se fait via une application en ligne <https://p-ressources.itodys.univ-paris-diderot.fr>. Un identifiant et un mot de passe personnels seront créés lors de la formation. L'utilisateur est responsable de son compte et ne doit pas transmettre ces informations. **Les utilisateurs autonomes n'ont pas le droit de réserver pour d'autres membres du laboratoire** En cas de manquement à ses obligations le compte de l'utilisateur sera désactivé et seul le comité de pilotage pourra examiner son éventuelle réintégration.

- Les horaires de rendez-vous doivent être respectés pour le bon fonctionnement du service.

- Le désistement/annulation doit être signalée dans les plus brefs délais, et au plus tard 1 heure avant le début du créneau. Au-delà de deux annulations l'utilisateur passera par l'ingénieur MEB pour la réservation des créneaux.

Afin de garantir un accès à chacun, un utilisateur doit avoir une utilisation raisonnable et ne peut pas réserver trop de temps machine. La responsable opérationnelle de la plateforme est garant du planning et peut supprimer des réservations un créneau d'un utilisateur si nécessaire sans justification. Un nouveau créneau sera alors reproposé en concertation avec l'utilisateur.

En cas d'indisponibilité technique les utilisateurs seront informés



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

- **Préparation des échantillons**

- Les nano-poudres ne doivent pas être introduites brutes dans le MEB. Elles doivent être préparées en solution puis déposées et séchées sur un substrat (*Suivre le mode opératoire préparé par la responsable opérationnelle*)
- Les échantillons doivent être exempts de solvants et d'eau.
- Les échantillons biologiques ne sont pas admis dans la chambre du MEB. Toutefois sur demande l'ingénieur étudiera la faisabilité d'une telle requête car nous disposons d'un appareil point triple au CO₂ pour la déshydratation des échantillons
- Les échantillons radioactifs sont interdits : la plateforme n'est pas équipée pour prendre en charge l'étude d'échantillons radioactifs.

La responsable opérationnelle et le comité de pilotage se réservent le droit de ne pas autoriser la réalisation d'une prestation s'ils jugent que les échantillons présentent des risques trop importants

- Le port de gant Nitrile non poudrés est obligatoire pour manipuler le porte échantillon afin de ne pas contaminer la chambre du MEB
- Le temps d'ouverture de la chambre MEB doit être minimisé pour l'introduction des échantillons (ils doivent être prêts pour introduction) afin de ne pas contaminer la chambre du MEB
- L'utilisateur récupère ses échantillons et a en charge l'élimination de ceux-ci suivant leur nature.
- Tout échantillon laissé sur la paillasse sera jeté sans recours possible.

- **Données**

L'utilisateur autonome doit obligatoirement placer ses données dans le dossier qui correspond à son nom, dans un sous dossier correspondant à la date du jour de l'acquisition des données. Toutes les données non enregistrées dans ce dossier seront effacées sans préavis. Dans le cas d'un non permanent son dossier sera dans celui de son encadrant.

Récupération des données

Les données acquises sont conservées sur le poste d'acquisition. Toutefois, la plateforme décline toute responsabilité en cas de perte des données

Les données acquises ou traitées sont récupérées par le réseau (chemin \\ Réseau 172-16.2.170 Meb Public)

Pour des raisons de sécurité informatique, l'utilisation de clés USB ou de disque dur externe est strictement interdite. Toute utilisation entrainera la désactivation du compte de l'utilisateur.

Pour un membre externe au laboratoire, ses données pourront être sauvegardées et récupérées sur l'espace MyCore CNRS dédié à la plateforme MEB-Litho.



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

• Suivi de l'activité de la plateforme

Toutes les expériences réalisées dans la plateforme doivent être indiqués avant l'utilisation du MEB sur un cahier ou classeur de suivi

A côté de l'instrument, un classeur regroupant les documents suivants est à la disposition de l'utilisateur :

- Le « cahier de laboratoire intitulé suivi des séances », à remplir par l'utilisateur à chaque séance
- Le manuel d'utilisation. Cet exemplaire est à consulter sur place et ne doit en aucun cas être emprunté par l'utilisateur. Si besoin une version électronique peut être fournie à l'utilisateur

Pour le bon fonctionnement de la plateforme, les utilisateurs autonomes sont tenus d'avertir par mail immédiatement le responsable de la plateforme en cas de problème technique et de le noter sur le cahier de suivi des séances.

En aucun cas les utilisateurs ne sont autorisés à enlever, échanger ou ajouter des équipements sans l'autorisation écrite de l'ingénieur MEB. Ceci est aussi valable pour les logiciels et tout matériel informatique.

• Hygiène et sécurité

Chaque utilisateur est tenu de respecter les règles d'hygiène et sécurité de de bonnes pratiques de laboratoire et plus particulièrement :

- Repérer les douches, rince œil, les sorties d'urgences, les produits de neutralisation, les arrêts d'urgence.
- En cas de signal d'alarme, il est impératif de sortir de la pièce et se rendre à l'extérieur du Bâtiment Lavoisier par les chemins d'évacuation d'urgence.
- Respecter les règles afférentes à chaque poste : port de blouse et gants pour les postes de chimie (préparation d'échantillons).
- Ne pas introduire ou sortir, sans autorisation de l'un des responsables, du matériel ou des produits nouveaux dans les salles.
- Nettoyer le plan de travail après chaque opération (laver à l'eau et essuyer). Le poste de travail doit être parfaitement propre pour l'utilisateur suivant.
- Évacuer correctement les produits usés.
- Consulter les fiches de sécurité avant utilisation des gaz et produits dangereux (azote liquide).
- Signaler toute opération pouvant présenter des risques inhabituels.
- Respecter l'interdiction de travailler seul, sauf cas exceptionnel validé par les responsables.
- Opérer conformément aux règles définies dans les notices.
- Prévenir le responsable de l'appareil de tout dysfonctionnement constaté.
- Tout utilisateur doit respecter les horaires d'ouverture du laboratoire (09h00 à 20h00 du lundi au vendredi. Une autorisation exceptionnelle peut être accordée sur demande auprès de la direction du laboratoire (week-ends et jours fériés).



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

• Formation à l'utilisation des appareils

Les membres du laboratoire, ainsi que certains membres extérieurs au laboratoire peuvent être formés) à l'utilisation des appareils de la plateforme.

La demande de formation doit être adressée à : sarra.derouich@univ-paris-diderot.fr.

Les formations sont exclusivement faite par la responsable opérationnelle de la plateforme

Un utilisateur formé ne peut en aucun cas former un autre utilisateur.

La formation de membre extérieur au laboratoire est payante et se fait sur la base d'un devis signé.

Pour les sessions réservées en autonomie, l'ingénieur peut être disponible en cas de questions ponctuelles ou en cas de problèmes techniques (dysfonctionnements du matériel).

• Tarifs de la plateforme

Trois niveaux de tarification sont mis en place suivant le type de demandeur :

- Membre d'un laboratoire académique de l'Université Paris Diderot
- Laboratoire académique hors Université Paris Diderot
- Laboratoire de recherche privé, société privée.

Le coût du service demandé est déterminé par la plateforme et est communiqué au demandeur avant validation du projet. Si l'échantillon est non conducteur, il est nécessaire de déposer une couche mince de carbone ou de platine (10-30nm) sur l'échantillon ce qui induit des frais supplémentaires aux analyses demandées. Les demandes d'analyse font donc l'objet, sur la base de la fiche échantillon et via une discussion entre le demandeur et la responsable opérationnelle de la plateforme d'un devis.

Les analyses ne sont réalisées qu'une fois le devis signé

Les tarifs peuvent être obtenus sur demande auprès de la plateforme. Ils sont réactualisés chaque année par le comité de pilotage.

Le service de lithographie reste un service interne au laboratoire et n'est accessible aux membres extérieurs du laboratoire que via l'ingénieure d'étude de la plateforme, et que dans le cadre de collaborations scientifiques avec les membres ou équipes du laboratoire.

• Publications

Tout utilisateur interne ou externe s'engage à reconnaître la plateforme pour les analyses effectuées et qui conduisent à la rédaction d'une publication. La reconnaissance peut se traduire de plusieurs façons différentes et il est nécessaire de se conformer aux prescriptions suivantes :

- La plateforme doit systématiquement être remerciée selon la formule : "We acknowledge the ITODYS SEM facility (Université de Paris, CNRS UMR 7086, Paris, France)
- Pour un projet nécessitant une assistance ponctuelle par un ingénieur, l'ingénieur nominativement doit figurer dans les remerciements de la publication.



Règlement intérieur de la plateforme MEB et Lithographie

- Pour un projet collaboratif demandant, de la part de l'ingénieur de la plateforme, de réaliser de nombreuses analyse et/ou des développements méthodologiques et/ou technologiques, l'ingénieur devra être co-auteur de la publication.

✂

Je soussigné(e) _____, m'engage à respecter le règlement intérieur de la plateforme MEB-Lithographie.

Le _____

Signature :

