

Règles de fonctionnement de la Salle Blanche du Laboratoire de Micro et Nanofabrication (LMN) *version 2020-1*

03 avril 2020



Table des Matières

- 1. INTRODUCTION (p. 3-5)**
- 2. RÈGLES GÉNÉRALES (p. 6-10)**
- 3. RÈGLES du LMN (p. 11-17)**
- 4. SANTÉ et SÉCURITÉ (p. 18-26)**

1. Introduction

• Introduction

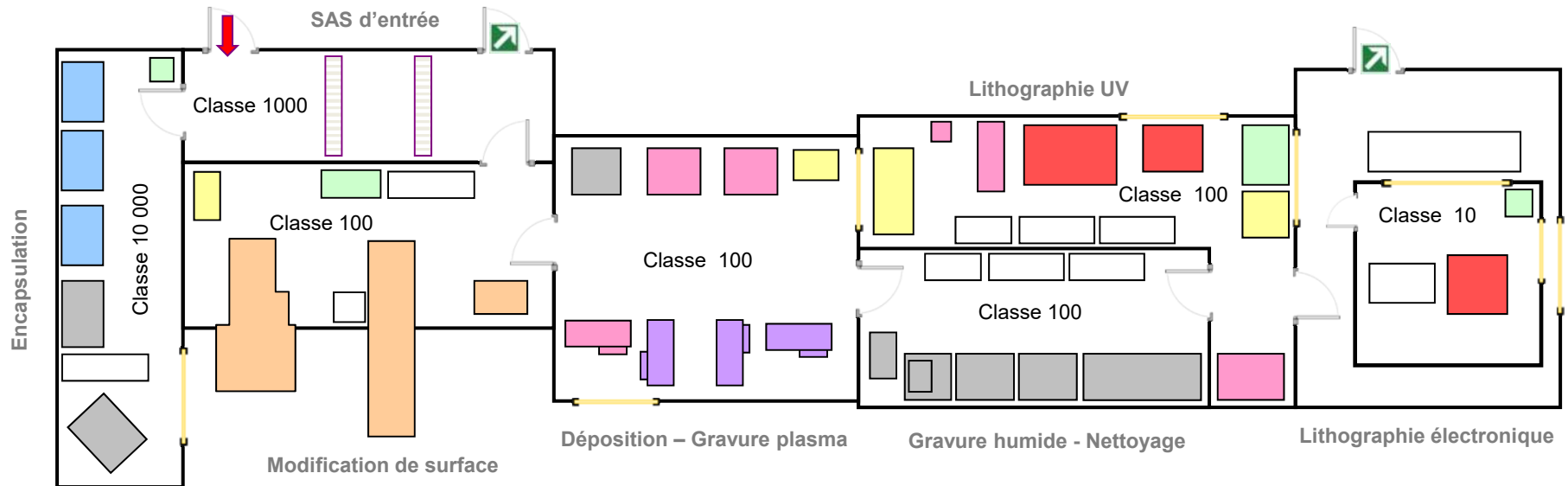
- **Qu'est-ce qu'une SALLE BLANCHE (SB):**
 - Air ambiant filtré de façon à éliminer le plus possible de particules (Filtre HEPA).
 - Système de filtration de l'eau de ville produisant de l'eau désionisée (eau DI) à 18M Ω .
 - Température et Humidité contrôlées.
 - La Salle Blanche (SB) est en pression positive par rapport à l'extérieur (air soufflé vers l'extérieur).

Classe 100

Un environnement est dit de classe 100 si l'air ambiant contient moins de 100 particules de taille supérieure à 0.5 μ m par pied cube

- Salle blanche du LMN**

Superficie : 250 m² / 2 500 ft²



Traitements	Mesures Électriques	Métrologie	Dépôt
Préparation	Mesures Optiques	Lithographie	Gravure

2. Règles générales de fonctionnement

• Règles générales de fonctionnement :

1. Travailler de façon sécuritaire et ordonnée.
2. Connaître les procédures d'urgence.
3. Respecter la procédure d'habillement.
4. Respecter la procédure d'introduction d'objets/d'échantillons dans la salle blanche.
5. Acquérir la formation nécessaire avant l'utilisation d'un équipement.
6. Demander de l'aide en cas de doute.
7. Informer le personnel du LMN de toute défectuosité ou tout fonctionnement anormal d'un outil ou d'une manipulation.
8. Prévenir le personnel à l'approche d'un manque de fournitures.
9. Signaler à un collègue tout oubli, erreur, ou manquement aux présentes règles.
10. Il est fortement déconseillé aux femmes enceintes d'entrer en salle blanche.
11. Il est déconseillé de porter des verres de contact.

• Intégrité de la Salle blanche

- Nettoyer son poste de travail après utilisation.
- Aucune nourriture, boisson, gomme à mâcher, ...
- Aucun maquillage, mascara, poudres ou parfums.
- Apporter le nécessaire seulement.
- Nettoyer tout ce que vous entrez en salle blanche à l'aide de l'aspirateur à l'entrée puis avec un linge humide. **Tout équipement ou échantillon extérieur devra recevoir l'approbation du personnel du LMN avant d'être introduit en salle blanche !**
- Éviter la salle blanche si vous êtes malade.
- Pour les fumeurs, attendre au moins 30 min après avoir fumé avant d'entrer.

• **Habillement**

Pour limiter l'apport de particules par les usagers et la contamination des procédés.

Il faut :

- Porter obligatoirement la combinaison de la salle blanche
- Éviter de porter des vêtements pelucheux.
- Ne pas entrer en salle blanche avec un short ou des sandales
- **Avoir une paire de souliers d'intérieur propre pour la salle blanche.**
- Laisser ses affaires (sac, veste, carton, ...) à son bureau plutôt qu'à l'intérieur du sas.

• Procédure d'entrée et sortie

L'entrée en salle blanche se fait en deux étapes :

1. L'entrée dans le SAS (bien passer sur le tapis adhésif à l'entrée).
2. Le passage du SAS en salle blanche (bien passer sur le tapis adhésif).

Voici la procédure d'habillage :

- Mettre le couvre cheveux blanc.
- Enfiler les couvre-chaussures bleus en passant le premier banc un pied à la fois (on peut s'asseoir sur le banc).
- Mettre la cagoule et la combinaison (la base de la cagoule à l'intérieur du col de la combinaison).
- Enfiler les bottes de salle blanche en passant le second banc un pied à la fois (on peut s'asseoir sur le banc).
- Mettre les gants.
- Vérifier dans le miroir que la combinaison est correctement mise
- Entrer en salle blanche.

3. Règles du LMN

- **Règles du LMN**

- L'utilisateur doit suivre les règles de la salle blanche.
- Tout utilisateur ne respectant pas les règles du laboratoire et mettant en péril son bon fonctionnement pourra se voir refuser temporairement ou définitivement (en cas de récidive) l'accès à la salle blanche.

- **Heures d'ouverture**

- **Ouvert de 8h30 à 17h du Lundi au Vendredi**
- Permission requise en dehors des heures d'ouverture (doit être au moins 2 personnes autorisées en salle blanche).

• Règles du LMN (suite)

Pour accéder à la salle blanche, il faut :

- Avoir suivi une formation SIMDUT au préalable.
- Avoir reçu une formation « orientation et sécurité » en salle blanche par une personne de l'équipe technique du LMN.
- Avoir remis la « charte de l'utilisateur du LMN » (voir à la fin du présent document) signée au responsable du LMN.

Pour utiliser un équipement en salle blanche, il faut :

- Avoir suivi une formation au préalable sur l'équipement en question par un membre de l'équipe technique du LMN.
- Avoir obtenu l'autorisation du formateur sur l'équipement.
- Détenir une réservation sur cet équipement.
- S'inscrire sur l'ordinateur à l'entrée pour accéder au laboratoire.

• Règle spéciale pour le système de pulvérisation cathodique

Pour utiliser le système de pulvérisation, il faut:

- Avoir tout ce que vous avez besoin pour les dépôts (conditions de dépôts, substrats, cibles,..) avant de réserver l'outil.
- Réserver l'outil en ligne, la semaine qui précède votre/vos dépôt(s) et mentionner de quelle cible vous aurez besoin.
- Nettoyer vos substrats à l'avance.

Conditions d'utilisation (sauf exception):

- Un maximum de 3 jours consécutifs est permis (réservation conditionnelle à l'approbation du personnel du LMN).
- Respecter le temps du début de la réservation, sinon celle-ci sera annulée. Si vous finissez plus tôt, aviser le personnel technique du LMN.

Réservation des outils du LMN

Le logiciel de réservation des équipements de la salle blanche est disponible sur le lien :

<http://reservation-lmn.emt.inrs.ca/>

Rappel: la facturation est basée sur le temps le plus élevé entre le temps réservé et le temps réel passé en salle blanche.

- **Personnel du LMN**

Directeur de l'infrastructure:
Prof. Mohamed Chaker

Équipe technique:

Boris Le Drogoff (ledrogoff@emt.inrs.ca, ext: 6867) – *Coordonnateur*

Étienne Charette (charette@emt.inrs.ca, ext: 6964)

Amine Zitouni (zitouni@emt.inrs.ca, ext: 6984)

Issam Alkhesho (Issam.Alkhesho@emt.inrs.ca, ext: 6864)

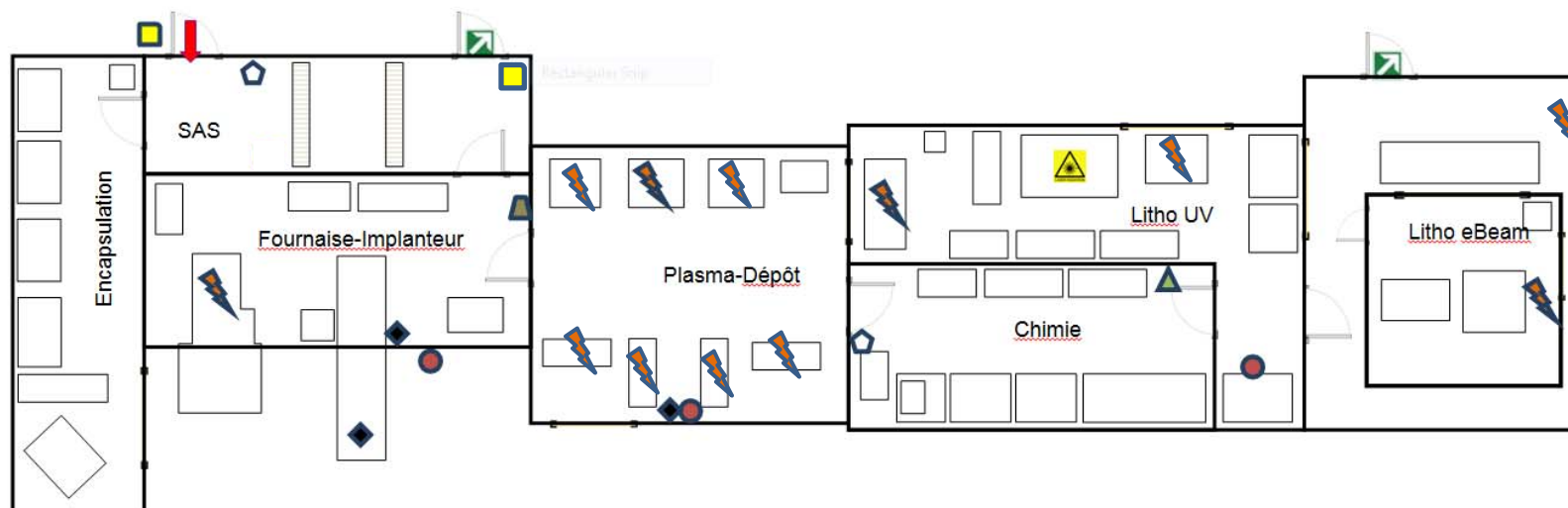
L'ensemble du personnel technique du LMN peut être contacté à l'adresse suivante pour toute requête technique : Personnel-LMN@emt.inrs.ca

En salle blanche, l'ensemble du personnel technique peut être contacté par téléphone en sélectionnant la touche « *contact LMN* » sur les téléphones du laboratoire.

- **Quelques mots du personnel du LMN ...**
- Le personnel du LMN est ‘à votre service’ (cela veut dire que nous sommes là pour vous aider ... pas pour vous servir !)
- Si vous avez besoin d’aide sur un projet, une formation, de l’équipement ou toute autre chose, **planifiez-le d’avance**. En d’autres mots, il y a un temps minimum et raisonnable à considérer avant d’obtenir une réponse de l’équipe technique!
- Vous aurez à adapter la manière dont vous travaillez à celle du laboratoire ... pas l’inverse.

4. Santé et Sécurité en salle blanche

• Santé et Sécurité en salle blanche



Fiches MSDS des produits chimiques (qt : 2)		Douche du corps/oculaire (qt: 1)	
Extincteur (qt: 2)		Détecteur de gaz toxique (qt: 2x3)	
Stroboscope/Alarme (qt: 3)		Emergency Shut-Off gaz toxique (qt: 1)	
Sortie de Secours (qt: 2)		Haute Tension, RF (qt: 12)	
Laser (qt: 1)		Acides, bases	

- **Dangers dans les salles**

- **Salle de la Fournaise**

Gaz toxiques | Haute Tension | Haute Température (fournaise)

- **Salle des Plasmas**

Gaz toxiques | Haute Tension

- **Salle de Lithographie**

Rayonnement UV (aligneuse de masque et laser) | Vapeur de mercure (en cas d'incident sur la lampe de l'aligneuse)

- **Salle de Nettoyage**

Produits chimiques (acides, bases, produits inflammables)

- **Salle E-Beam**

Haute Tension (zone non autorisée)

• **Méthode de Travail, le simple bon sens:**

- Travailler calmement, faire preuve de convivialité.
- Être attentif à la présence des collègues autour de vous, surtout lors de manipulation de produits dangereux.
- Ne pas éparpiller ses affaires et tout ranger une fois votre travail terminé.
- Ne pas toucher le visage ou la peau avec les gants.
- Travailler avec des gestes lents et précis. Au moindre doute, s'arrêter et demander conseil.
- Pour toute opération comportant la manipulation des produits chimiques contenus dans les cabinets d'acides et de bases, porter des gants antiacides, un tablier antiacide et une visière de protection.
- Saisir les bouteilles par le corps et non par le bouchon.
- Bien rincer avec de l'eau DI les récipients et les éprouvettes après usage (rincer au moins 3 fois lors d'utilisation d'acides ou de bases) et les laisser égoutter sur le support approprié (**la verrerie identifiée en rouge est réservée uniquement à la lithographie électronique**).
- Dans les salles identifiées (salles de chimie et lithographie) portez obligatoirement des lunettes de protection.
- Prendre des pauses après chaque tranche de 4h et bien s'hydrater.

Accessoires de protection individuelle

Lunettes de protection

- Obligatoires en tout temps lors de la manipulation de produit chimique et dans les salles identifiées (salles de chimie et lithographie).
- Recommandées pour toute autre activité effectuée en salle blanche.

Visière

- Obligatoire lors de la manipulation d'acides et bases sur les bancs humides.

Gants de protection

- Obligatoires lors de la manipulation d'acides et de bases sur les bancs humides.
- Bien rincer avec l'eau DI et les essuyer avec des tissus de salle blanche avant de les retirer.

Tablier de protection

- Obligatoire lors de la manipulation d'acides et de bases dans les bancs humides.

• Utilisation de produits chimiques

- Lire la fiche signalétique (MSDS) d'un produit avant de l'utiliser.
- Toujours porter l'équipement de protection approprié.
- Toujours identifier les produits chimiques dans un contenant.
- Utiliser le banc chimique approprié pour solvant, acide, base (solvant: banc métallique, acide/base: banc plastique).
- Vider les produits chimiques usagés dans les bouteilles prévues à cet effet (une bouteille par produit).
- **Ne pas mélanger Solvant avec Acide ou Base.**

« Acide dans l'Eau Bravo, Eau dans l'Acide Suicide »

- **MSDS (Fiches signalétiques)**

- Ce sont les fiches signalétiques des produits chimiques (Material Safety DataSheet).
- Les fiches sont situées à côté de la porte d'entrée de la salle blanche et près de la sortie d'urgence dans la salle d'habillage (ou sur tout ordinateur connecté à internet).
- Apporter la fiche des produits que vous souhaiteriez entrer en salle blanche au coordonnateur du LMN (tout produit devra être étiqueté et recevoir une approbation avant d'être autorisé en salle blanche).

En cas de:

⇒ Déversement de produits chimiques

- Sortir de la salle blanche.
- Contacter le personnel du LMN.

⇒ Fuite de gaz toxique

Les stroboscopes s'allument et l'alarme se fait entendre :

- **Sortir immédiatement de la salle blanche par la porte d'urgence la plus proche** (Ne perdez pas de temps à enlever l'habit de la salle blanche !)
- Prévenir le personnel du LMN.

⇒ Lampe EVG620 (*Aligneuse de masque*)

- Ne pas regarder le rayonnement émis par la lampe.

En cas d'explosion de la lampe au Mercure :

- **Sortir immédiatement de la salle blanche** (Ne perdez pas de temps à enlever l'habit de la salle blanche !).
- Prévenir le personnel du LMN.

- **QUE FAIRE EN CAS D'ACCIDENT EN SALLE BLANCHE**
- **Prévenir le personnel du LMN ou l'équipe d'intervention/secouristes de l'INRS**
- **Premiers soins (une trousse de premiers soins est disponible dans le SAS):**
 - Brûlures (Acides, bases, solvants, flammes, ...) :
 - Laver à l'eau pendant au moins 30 min.
 - Brûlures au HF :
 - Laver à l'eau pendant au moins 5 min.
 - Appliquer du Gluconate de Calcium 2.5% en gel disponible dans la salle de nettoyage.
 - Voir un médecin en urgence en appliquant du gluconate régulièrement.
 - Projections dans les yeux
 - Rincer abondamment à l'eau pendant 15 min minimum.
- **Signaler l'incident ou l'accident au comité de Santé & Sécurité.**
- **Remplir un rapport d'incident ou d'accident.**



Charte pour l'utilisateur des infrastructures « salle blanche » du Laboratoire de Micro et Nanofabrication (« LMN »)

Dans le but d'accroître l'efficacité et le rendement des activités liées au laboratoire, une procédure de travail en salle blanche a été mise en place qui répond aux normes de certification de salles blanches, aux normes comptables et aux exigences des vérificateurs.

La présente charte a pour but d'informer les utilisateurs des ressources du LMN de leurs responsabilités, en accord avec la procédure en vigueur et ainsi permettre, entre autres, de :

- Maintenir la propreté des laboratoires.
- Contrôler les entrées et sorties des utilisateurs internes et externes.
- Facturer de façon efficace les heures d'utilisation des outils de la salle blanche et ainsi évaluer le coût réel de chaque projet.
- Gérer les Actifs de l'INRS (définis plus bas).

Rappel de quelques règles importantes :

- ◆ Pour accéder au laboratoire, tout utilisateur devra au préalable avoir suivi une formation « orientation et sécurité » en salle blanche et avoir lu le document « Règles de fonctionnement de la salle blanche du LMN ».
- ◆ Aucun visiteur ne peut entrer en salle blanche sans l'autorisation au préalable d'un responsable du LMN.
- ◆ Il est impératif d'enregistrer ses entrées et sorties sur l'ordinateur à l'entrée de la salle blanche ET d'inscrire à l'avance les heures prévues d'utilisation de chaque outil (réservation en ligne des outils : <http://reservation-lmn.emt.inrs.ca>).
- ◆ Pour toute formation sur un outil, veuillez vous adresser au personnel du LMN (Personnel-LMN@emt.inrs.ca). Vous aurez accès à la réservation en ligne d'un outil seulement après la formation et avec l'accord de la personne qui vous a formé.
- ◆ Il est interdit d'entrer dans la salle blanche sans l'habillement adéquat ou avec des objets ou maquillages susceptibles de générer des particules (papier, ordinateur, téléphone, stylos, mascara, etc.). L'apport de tout objet provenant de l'extérieur (boîte, échantillon, produit chimique, etc.) devra être autorisé au préalable par l'un des responsables du LMN.
- ◆ Tout utilisateur ne respectant pas les règles du laboratoire et mettant en péril son bon fonctionnement pourra se voir refuser temporairement l'accès à la salle blanche (voire définitivement en cas d'une récidive).
- ◆ Noter que la facturation est basée sur le temps le plus long entre le temps réservé sur un outil et le temps réel passé en salle blanche (se référer aux tarifs d'utilisation des outils).
- ◆ Aucun droit, aucune licence ne sont octroyés ou transférés par l'INRS en lien avec les procédés, les techniques ou inventions existants au LMN, qui sont détenus ou contrôlés par lui (« Actifs de l'INRS ») et qui sont utilisés par un utilisateur du LMN pour réaliser ses travaux. Toute amélioration aux Actifs de l'INRS qui est développée par le personnel du LMN lors de la réalisation de travaux demeure la propriété de l'INRS.

Je soussigné(e) certifie avoir lu les « Règles de fonctionnement de la salle blanche du LMN – version 2020_v1 » et m'engage à respecter sans restriction les règles de travail qui y sont décrites et les termes de la présente charte.

Nom, prénom :

Date :

Signature :