

**Procédure de préparation, pesée et digestion des cheveux et des ongles
pour le dosage des métaux et autres éléments**

PM-047

Révisée par :

Alexandra Marcoux
Technologiste

Relue et approuvée par :

Cipiran-Mihai Cirtiu
Chimiste, responsable division métaux

<i>Procédure</i>	<i>Date de rédaction</i>	<i>Date de révision/ # 13</i>	<i>Page</i>
PM-047	1979	2018/02/26	1 de 10

Approbation des modifications manuscrites effectuées depuis la dernière édition

Section	Page(s) modifiée(s)	Paragraphe modifié, ajouté ou supprimé	Documentation de validation archivée (local) *	Date	Effectué par	Approuvé par

* Cette information est obligatoire pour les méthodes d'analyse de la portée d'accréditation
(F-10.1 RÉVISION # 4)

<i>Procédure</i> PM-047	<i>Date de rédaction</i> 1979	<i>Date de révision/ # 13</i> 2018/02/26	<i>Page</i> 2 de 10
----------------------------	----------------------------------	---	------------------------

TABLE DES MATIÈRES

1.	DOMAINE D'APPLICATION	5
2.	DOCUMENTS ASSOCIÉS	5
3.	APPAREILS	5
4.	MATÉRIEL	5
5.	PRÉCAUTIONS.....	6
6.	RÉACTIFS.....	6
7.	PRÉPARATION, STABILITÉ ET CONSERVATION DES RÉACTIF	6
7.1	Solution d'hydroxyde de sodium 45 % (v/v; concentration approximative).....	6
7.2	Solution d'hydroxyde d'ammonium 0,5 % et d'éthoxylate d'octylphénol 0,1 % (v/v; concentrations approximatives) Diluant.....	7
7.3	Solution de L-(+)-cystéine 0,002 % (m/v) et or 100 µg/L (v/v; concentrations approximatives) Diluant ..	7
8.	PROCÉDURE.....	7
8.1	La coupe de cheveux	7
8.2	Vérification de la balance	7
8.3	Pesée des cheveux et des ongles.....	7
8.3.1	Pour une analyse de métaux par ICP-MS.....	7
8.3.2	Pour une analyse d'iode seulement.....	8
8.3.3	Pour une analyse de mercure inorganique par la technique de vapeur froide, système Pharmacia	8
8.4	Digestion	8
8.4.1	Digestion dans des bombes.....	8
8.4.1.1	Digestion pour dosage de métaux avec la méthode d'analyse M-599, ICP-MS NexION 300S	8
8.4.2	Digestion dans des tubes pour iode seulement	9
8.4.3	Digestion dans des tubes pour mercure inorganique par la technique de vapeur froide, système Pharmacia	9

<i>Procédure</i>	<i>Date de rédaction</i>	<i>Date de révision/ # 13</i>	<i>Page</i>
PM-047	1979	2018/02/26	3 de 10



1. DOMAINE D'APPLICATION

Cette procédure permet la préparation: la coupe, la pesée et la digestion des cheveux et des ongles. Elle s'applique lors du dosage d'éléments par ICP-MS et/ou du dosage de mercure total et inorganique par la technique de vapeur froide.

2. DOCUMENTS ASSOCIÉS

- F:\Partage\Commun\Modes\Métaux\poids_vol_hum.xlt
- PL-039 « Procédure d'utilisation, de calibrage et d'étalonnage des balances, des poids certifiés et des poids de référence »

3. APPAREILS

- 3.1 Agitateur vortex, Scientific Industries Genie-2, ou l'équivalent
- 3.2 Bain-marie, Thermo Scientific, Precision, ou l'équivalent
- 3.3 Balance de précision, Mettler Toledo AT-261 ou XP-205
- 3.4 Étuve ventilée, MMM Group Durocell 111, ou l'équivalent
- 3.5 Plaque magnétique

4. MATÉRIEL

- 4.1 Bain de glace
- 4.2 Barreau magnétique
- 4.3 Bombe à digestion en téflon de 6 mL, Savillex # 026R avec clés # 5131
- 4.4 Bouteille en polyéthylène de 1 L, Nalgene # 2002-0032 ou en polypropylène # 2126-1000
- 4.5 Bouteille en polypropylène de 4 L, Nalgene # 2126-4000
- 4.6 Ciseaux pour couper cheveux
- 4.7 Embouts Combitips 10 mL pour pipette Eppendorf Repeater Plus, Eppendorf # 0030089464
- 4.8 Fiole jaugée en polypropylène de 1000 mL
- 4.9 Gabarit pour couper les cheveux (Annexe 1)
- 4.10 Pince en plastique
- 4.11 Pipette répétitive Repeater M4 ou Repeater Plus, Eppendorf
- 4.12 Pipettes sérologiques jetables en verre de 5 et 10 mL
- 4.13 Plateau en polypropylène, Fisher # 15-236-1A ou portoir en polypropylène
- 4.14 Poids de référence, Fisher Scientific, A 290

<i>Procédure</i>	<i>Date de rédaction</i>	<i>Date de révision/ # 13</i>	<i>Page</i>
PM-047	1979	2018/02/26	5 de 10

4.15 Repipettes en polypropylène ou en verre de 5 et 10 mL, Lab. Industries ou l'équivalent

4.16 Tube en polypropylène de 13 mL à bouchon vissant et à fond rond, [REDACTED]

4.17 Tube en polypropylène de 15 mL à bouchon vissant et à fond conique, [REDACTED]

4.18 Tube en polypropylène de 50 mL à bouchon vissant, [REDACTED]

Note : Toute modification à cette liste doit être effectuée en conformité avec la PL-034 « Spécifications pour la sélection des fournitures et des matériaux usuels » et la PO-16.1 « Achats de services, de fournitures et de matériaux ».

5. PRÉCAUTIONS

- Attention : pour éviter les contaminations, ne pas utiliser de métal (plateau, pinces...).
- La température ne doit jamais dépasser 110 °C. Une température plus élevée altère le téflon de la bombe, ce qui peut diminuer son étanchéité.

6. RÉACTIFS

6.1 Acide nitrique (HNO₃) [REDACTED]

6.2 Eau déminéralisée, Laboratoire

6.3 Hydroxyde d'ammonium (NH₄OH) metals basis, [REDACTED]

6.4 Hydroxyde de sodium (NaOH), [REDACTED]

6.5 Hydroxyde de Tétraméthylammonium, TMAH (C₄H₁₃No), [REDACTED]

6.6 L-(+)-cystéine 0,002 et or 100 µg/L (voir méthode d'analyse M-599 pour fabricant et numéro des produits)

6.7 Triton X-100 (éthoxylate d'octylphénol), [REDACTED]

Note : Toute modification à cette liste doit être effectuée en conformité avec la PL-034 « Spécifications pour la sélection des fournitures et des matériaux usuels » et la PO-16.1 « Achats de services, de fournitures et de matériaux ».

7. PRÉPARATION, STABILITÉ ET CONSERVATION DES RÉACTIF

N.B. La préparation de la solution de NaOH 45 % est une réaction exothermique : s'installer sous la hotte et mettre la fiole jaugée dans un bain de glace sur la plaque magnétique pour dissoudre le NaOH.

7.1 Solution d'hydroxyde de sodium 45 % (v/v; concentration approximative)

Dans une fiole jaugée de 1000 mL, contenant environ 750 mL d'eau déminéralisée, dissoudre 450 g de NaOH à l'aide d'une plaque magnétique et d'un barreau magnétique. Laisser refroidir et compléter au trait de jauge avec de l'eau déminéralisée. La solution est conservée dans une bouteille en polyéthylène ou polypropylène de 1 L, 1 an, à la température de la pièce.

Procédure	Date de rédaction	Date de révision/ # 13	Page
PM-047	1979	2018/02/26	6 de 10

7.2 **Solution d'hydroxyde d'ammonium 0,5 % et d'éthoxylate d'octylphénol 0,1 % (v/v; concentrations approximatives) Diluant**

Dans une bouteille en polypropylène de 4 L, contenant environ 2,5 L d'eau déminéralisée, ajouter 20 mL de NH_4OH à l'aide d'un tube en polypropylène de 50 mL, 4 mL d'éthoxylate d'octylphénol à l'aide d'une pipette sérologique jetable en verre de 5 mL. Compléter jusqu'à l'épaulement de la bouteille avec de l'eau déminéralisée. Mélanger vigoureusement à la main jusqu'à dissolution complète de l'éthoxylate d'octylphénol. La solution est conservée dans cette bouteille, ou dans une bouteille en polypropylène de 1 L avec une repipette en polypropylène de 10 mL, 3 mois, à la température de la pièce.

7.3 **Solution de L-(+)-cystéine 0,002 % (m/v) et or 100 µg/L (v/v; concentrations approximatives) Diluant**

Cette solution est préparée tel qu'indiqué dans la méthode d'analyse M-599 « Méthode d'analyse pour doser les métaux et autres éléments dans les cheveux et les ongles par ICP-MS NexION 300S ».

8. PROCÉDURE

8.1 **La coupe de cheveux**

Utiliser le gabarit prévu pour couper les cheveux (Annexe 1) et suivre les instructions suivantes :

- Insérer la mèche de cheveux dans la bande de papier en mettant le bout « racine » (correspondant au zéro de mesure) à égalité du bord.
- Couper à la marque avec les ciseaux selon la longueur de segment demandée par le client.

8.2 **Vérification de la balance**

- Vérifier le calibrage de la balance selon la procédure PL-039 « Procédure d'utilisation, de calibrage et d'étalonnage des balances, des poids certifiés et des poids de référence ».
- Utiliser le poids de référence de 10 ou 20 mg (choisir en fonction du poids des cheveux à peser).

8.3 **Pesée des cheveux et des ongles**

8.3.1 **Pour une analyse de métaux par ICP-MS**

Dans une bombe à digestion de 6 mL numérotée, peser environ 20 mg d'échantillon, de MR ou MRC.

Si la quantité d'échantillon est inférieure à 5 mg, voir avec le chimiste responsable de la méthode ou de la division si l'analyse doit être faite. Si l'analyse ne peut être faite à cause de la quantité insuffisante (inférieure à 5 mg) ajouter le commentaire suivant : « Quantité insuffisante pour effectuer l'analyse ». Si le chimiste décide de faire l'analyse malgré la quantité insuffisante (inférieure à 5 mg), ajouter le commentaire suivant : « Résultat semi-quantitatif, quantité inférieure à 5 mg ».

Procédure	Date de rédaction	Date de révision/ # 13	Page
PM-047	1979	2018/02/26	7 de 10

8.3.2 Pour une analyse d'iode seulement

Dans un tube en polypropylène de 13 mL préalablement identifié, peser environ 20 mg d'échantillon, de MR ou MRC.

8.3.3 Pour une analyse de mercure inorganique par la technique de vapeur froide, système Pharmacia

Dans un tube en polypropylène de 13 mL préalablement identifié, peser environ 10 mg d'échantillon, de MR ou MRC.

Pour effectuer les pesées indiquées dans les points 8.3.1 à 8.3.3 :

- Ouvrir un fichier « Poids » à l'aide d'Excel : Fichier\ouvrir\F:\Partage\Commun\Modeles\Métaux\poids_vol_hum. Saisir les informations tel que décrit dans les instructions. Le logiciel « Winwedge » doit être ouvert pour le transfert des poids tel que décrit dans la procédure PL-039 « Procédure d'utilisation, de calibrage et d'étalonnage des balances, des poids certifiés et des poids de référence ».
- L'enregistrer sous : F : \Partage\Commun\Labo\Métaux\Métaux\Poids\Nom du projet suivi du # de séquence ou cheveux suivi de la date du jour. Ex. : ELFE60612.
- Tarer le tube ou la bombe (sans couvercle).
- À l'aide d'une pince en plastique, déposer le segment de cheveux dans le tube ou la bombe à digestion de 6 mL et enregistrer le poids. Fermer les tubes ou bombes. Les échantillons sont stables indéfiniment à la température de la pièce jusqu'au moment de la digestion.

8.4 Digestion

Préparer 2 blancs de digestion en bombe et/ou en tube du même type que les pesées effectuées, et ne contenant que de l'acide nitrique [REDACTED] selon les volumes correspondant aux digestions ci-dessous.

8.4.1 Digestion dans des bombes

8.4.1.1 Digestion pour dosage de métaux avec la méthode d'analyse M-599, ICP-MS NexION 300S

- À chaque bombe à digestion de 6 mL préparée en 8.3.1 ainsi qu'aux blancs de digestion, ajouter 500 µL d'acide nitrique [REDACTED] à l'aide d'une repipette en verre de 5 mL.
- Fermer les bombes avec les clés prévues à cet effet.
- Placer sur un portoir dans un plateau en polypropylène, à 110 °C dans une étuve ventilée, 18 heures.
- Placer à - 20 °C, 15 minutes.
- Ouvrir les bombes à l'aide des clés prévues à cet effet.
- Pour chaque bombe, identifier un tube en polypropylène de 15 mL avec le numéro d'étiquette, ou toute autre inscription (ex. : blanc bombe) ainsi que le numéro de bombe correspondant.
- Dans chaque tube préalablement identifié, distribuer 500 µL de solution de L-(+)-cystéine 0,002 % et or 100 µg/L à l'aide d'une pipette répétitive Repeater M4 ou Repeater Plus, Eppendorf munie d'un embout Combitibs de 10 mL.

Procédure	Date de rédaction	Date de révision/ # 13	Page
PM-047	1979	2018/02/26	8 de 10

- Une bombe à la fois, transférer le contenu dans le tube de 15 mL préalablement identifié.
- Rincer la bombe 3 fois avec 3 mL de solution de L-(+)-cystéine 0,002 % et or 100 µg/L à l'aide d'une repipette de 10 mL.
- Fermer manuellement la bombe.
- Agiter et transférer le contenu de la bombe dans le tube de polypropylène de 15 mL.
- Fermer le tube et mélanger par inversion.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

<i>Procédure</i>	<i>Date de rédaction</i>	<i>Date de révision/ # 13</i>	<i>Page</i>
PM-047	1979	2018/02/26	9 de 10

ANNEXE 1
GABARIT POUR COUPER LES
CHEVEUX

<i>Procédure</i>	<i>Date de rédaction</i>	<i>Date de révision/ # 13</i>	<i>Page</i>
<i>PM-047</i>	1979	2018/02/26	10 de 10

← Racine vers le haut sur la ligne du « 0 »

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	cm	

← Racine vers le haut sur la ligne du « 0 »

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	cm	

← Racine vers le haut sur la ligne « 0 »

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	cm	

Annexe 1 : Gabarit pour couper les cheveux

