



NATIONS
UNIES

EP

UNEP/MED WG.492/9



**PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR
L'ENVIRONNEMENT
PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANEE**

7 avril 2021

Français

Original : Anglais

Réunion du groupe de correspondance de l'approche écosystémique sur la surveillance de la pollution

Vidéoconférence, 26-28 avril 2021

Point 5 de l'ordre du jour : État d'avancement des essais interlaboratoires et des bonnes pratiques de travail en laboratoire concernant les objectifs écologiques 5 et 9 de l'IMAP

Résultats des essais d'aptitude 2019 et 2020 pour la mesure des oligoéléments et des contaminants organiques dans les échantillons de sédiments et de biote, accompagnés des résultats des formations connexes

Pour des raisons environnementales et économiques, ce document est imprimé en nombre limité. Les délégués sont priés d'apporter leurs exemplaires aux réunions et de ne pas demander d'autres exemplaires.

Note du Secrétariat

Conformément au programme de travail 2020-2021 adopté par la COP 21, le Programme MED POL du PNUE/PAM (Plan d'action pour la Méditerranée), en collaboration avec le Laboratoire d'étude du milieu marin (MESL), a organisé les essais d'aptitude 2019 et 2020 et les formations connexes sur l'analyse des oligoéléments et des polluants organiques dans les échantillons marins. En conséquence, des actions ont été menées pour définir les connaissances et les besoins techniques nécessaires aux différents laboratoires qui cherchent à appliquer les bonnes pratiques de travail en laboratoire pour l'analyse des oligoéléments et des contaminants organiques, conformément à la demande de la réunion du Groupe de correspondance de l'approche écosystémique sur la surveillance de la pollution (2-3 avril 2018, Podgorica, Monténégro).

À ce jour, l'AIEA/MESL, en collaboration avec le Programme MED POL, a mis en œuvre 54 comparaisons interlaboratoires et essais d'aptitude pour l'analyse des oligoéléments et des contaminants organiques. Plus de 62 formations ont été organisées au MESL sur l'analyse des oligoéléments et des contaminants organiques dans les échantillons marins, auxquelles ont participé plus de 361 techniciens et techniciennes de laboratoires d'analyse. Depuis 2018, l'étendue des essais d'aptitude et des formations a été adaptée aux besoins des laboratoires méditerranéens pour surveiller l'indicateur commun 17 de l'IMAP.

La réunion devrait examiner et approuver le présent document, lequel rend compte des résultats obtenus en 2019 et 2020 afin de formuler des recommandations sur la voie à suivre.

Table des matières

1	INTRODUCTION.....	1
2	ESSAIS D'APTITUDE.....	1
2.1.	Essais d'aptitude portant sur les oligoéléments.....	2
2.1.1.	Essai d'aptitude 2019 portant sur les oligoéléments	3
2.1.2.	Essai d'aptitude 2020 portant sur les oligoéléments	4
2.2.	Essais d'aptitude portant sur les contaminants organiques	5
2.2.1.	Essai d'aptitude 2019 portant sur les contaminants organiques	5
2.2.2.	Essai d'aptitude 2020 portant sur les contaminants organiques	6
2.3.	Synthèse des performances en matière d'aptitude 2019 et 2020.....	7
3	FORMATIONS SUR LES BONNES PRATIQUES DE TRAVAIL EN LABORATOIRE	7
4	MISSIONS AUPRES DE LABORATOIRES NATIONAUX PARTICIPANT AU PROGRAMME DE SURVEILLANCE DU MODULE « POLLUTION » DE L'IMAP.....	9

Annexe III : Références

List of Abbreviations / Acronyms

AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
AQ/CQ	Assurance qualité / Contrôle de la qualité
CIL	Comparaisons interlaboratoires
ET	Éléments traces
IMAP	Programme intégré de surveillance et d'évaluation de la mer et des côtes Méditerranéennes et les Critères d'évaluation connexes
LEEM	Laboratoire d'étude de l'environnement marin Laboratoires à Monaco
MED POL	Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la région Méditerranéenne
MRC	Matériau de référence certifié (MRC)
NU	Nations Unies
PAM	Plan d'action pour la Méditerranée
PCBs	Polychlorobiphényles
PHs	Hydrocarbures pétroliers
POOCs	Polluants organiques organochlorines
PT	Essais d'aptitude

1 Introduction

1. Une surveillance environnementale fiable et de bonne qualité n'est possible que si les laboratoires qui produisent les données ont la capacité de le faire. Cette capacité ne comprend pas seulement la disponibilité d'équipements appropriés, mais aussi la formation adéquate du personnel et un programme d'assurance de la qualité des données (AQD). Le Programme de surveillance MED POL du PNUE/PAM, en collaboration avec le Laboratoire d'études du milieu marin (MESL) de l'AIEA, continue d'aider les Parties contractantes à la Convention de Barcelone à renforcer les capacités des laboratoires méditerranéens à mettre en œuvre des programmes de surveillance des oligoéléments et des contaminants organiques pour l'indicateur commun 17 de l'IMAP.

2. Le présent document donne un aperçu des résultats des activités suivantes, menées en 2019 et 2020 pour mettre en œuvre une stratégie globale et interactive pour l'assurance et le contrôle de la qualité en ce qui concerne l'indicateur commun 17 de l'IMAP :

- a) Organisation des essais d'aptitude pour les oligoéléments et les substances organiques ;
- b) Préparation des formations sur les bonnes pratiques de travail en laboratoire ;
- c) Organisation de missions d'experts dans les laboratoires ayant des besoins particuliers afin d'appuyer le renforcement de leurs capacités.

2 Essais d'aptitude

3. La réunion du CORMON (Groupe de correspondance sur la surveillance) sur la surveillance de la pollution (2-3 avril 2019, Podgorica, Monténégro) a examiné les résultats des essais d'aptitude menés au cours des dix dernières années. Alors que les résultats (calculés à partir du score z)¹des² essais d'aptitude d'oligoéléments se sont considérablement améliorés au cours de la période (d'environ 2 % chaque année, ce qui a donné des résultats acceptables à 88 % pour les essais d'aptitude de 2018), les résultats globaux des essais d'aptitude pour les contaminants organiques ne se sont pas améliorés de manière significative. Si ces résultats sont décourageants, compte tenu des efforts déployés pour combler cette lacune, il convient de noter que, dans de nombreux pays, ce sont des laboratoires différents qui ont été désignés chaque année pour participer aux essais d'aptitude annuels. Il est donc très difficile tant de renforcer les capacités de certains laboratoires au fil du temps que d'évaluer l'efficacité des efforts déployés.

4. Un autre point de préoccupation soulevé lors de la réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution qui s'est tenue en 2019 était la participation plutôt faible des laboratoires désignés qui avaient reçu des échantillons pour les essais d'aptitude. Au cours des deux dernières années, avec l'aide du MESL, le MED POL a amélioré l'efficacité de la procédure d'envoi et de réception des échantillons pour les essais d'aptitude, de sorte qu'une absence de réponse ne puisse pas être imputée à une éventuelle non-réception des échantillons, ou au fait que les laboratoires n'étaient pas au courant de leur nomination. Chaque étape est désormais suivie d'une communication directe avec la personne de contact du laboratoire participant à l'essai d'aptitude.

5. Les résultats des essais d'aptitude 2019 et 2020 pour les oligoéléments et les contaminants organiques sont résumés dans le chapitre ci-dessous. Les rapports complets des essais d'aptitude

¹ La qualité des données des essais d'aptitude des participants est classée en scores z et zêta selon la norme ISO135282. Le score z représente une méthode simple permettant d'attribuer un score de performance normalisé à chaque donnée ; il peut également être utilisé pour vérifier la performance des laboratoires pris séparément ou à l'échelle d'un pays. $z = \frac{x_{lab} - x_{ass}}{\sigma_p}$,

où « x_{lab} » est le résultat de la mesure rapporté par le participant, « x_{ass} » est la valeur assignée et σ_p l'écart-type ou l'écart-type cible pour l'essai d'aptitude. L'écart type cible est de 12,5 % par rapport à la valeur attribuée. Il est à noter que pour les contaminants organiques, l'écart-type cible n'a été fixé à 12,5 % qu'à partir de 2013. Les scores z sont jugés satisfaisants ou acceptables si $|z| \leq 2$, douteux pour des valeurs $2 < |z| < 3$, et insatisfaisants ou insuffisants pour $|z| \geq 3$. Le score zêta indique si le résultat du participant correspond à la valeur attribuée, dans les limites des incertitudes respectives. Le dénominateur de l'équation est la somme de l'incertitude de la valeur assignée et de l'incertitude de mesure rapportée par le participant. $zeta = \frac{x_{lab} - x_{ass}}{\sqrt{u_{lab}^2 + u_{ass}^2}}$; La définition complète des scores z et zêta et l'évaluation de la qualité des résultats sont

données dans les rapports complets des essais d'aptitude, dans le document UNEP/MED WG.492/Inf.3-6

² ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, Guide 13528 (2005), Méthodes statistiques à utiliser dans les essais d'aptitude par comparaisons interlaboratoires, ISO, Genève, Suisse.

pour 2019 et les rapports nationaux détaillés ont déjà été communiqués aux points focaux respectifs du MED POL. Les rapports nationaux donnent un aperçu des principaux résultats des essais d'aptitude. Ils ont été préparés pour fournir des détails sur les performances des laboratoires concernant leur participation aux essais d'aptitude, conformément aux conclusions de la réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution qui s'est tenue en 2019 à Podgorica. Les rapports nationaux comprenaient les codes attribués à chacun des laboratoires participants, tandis que les points focaux du MED POL ont été invités à traiter les codes des laboratoires comme des informations confidentielles et à ne pas communiquer, en partie ou en totalité, à d'autres laboratoires les informations relatives à un autre laboratoire qui a participé à l'exercice des essais d'aptitude. En outre, les rapports d'évaluation individuels ont été partagés par le MESL avec chacun des laboratoires qui ont participé aux essais d'aptitude 2019. Les essais d'aptitude complets 2019 et 2020 sont inclus dans les documents d'information UNEP/MED WG.492/Inf.3-6 ; les différents rapports d'évaluation ont déjà été communiqués aux laboratoires. Les rapports nationaux pour toutes les activités menées en 2020/2021 (dont les essais d'aptitude 2020) seront préparés pour être soumis aux points focaux respectifs du MED POL et aux laboratoires de l'IMAP désignés en novembre 2021.

6. Dans la cadre de la procédure des essais d'aptitude, les laboratoires participants se voient attribuer un code qui leur permet de relier leurs résultats à leur laboratoire. Ce codage des laboratoires garantit leur anonymat vis-à-vis des autres laboratoires qui reçoivent le rapport. Il s'agit de l'une des conditions essentielles à la réalisation d'un essai d'aptitude. Cependant, lors de la réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution qui s'est tenue en 2019 à Podgorica, les parties ont décidé que l'identité des laboratoires devrait être mise à la disposition des points focaux nationaux du MED POL afin qu'ils puissent mieux évaluer la qualité de leurs laboratoires désignés. Par conséquent, depuis l'essai d'aptitude 2019 organisé par le MESL, les laboratoires participants sont informés, dans la lettre d'information (qu'ils reçoivent avec leur échantillon) que le code de leur laboratoire sera communiqué à leur point focal national. En cas d'opposition, ils sont priés d'en informer le MESL et de refuser de participer à l'essai d'aptitude organisé pour le MED POL. Aucun des laboratoires désignés pour les essais d'aptitude 2019 et 2020 n'a jusqu'à présent refusé la participation pour cette raison. Toutefois, il convient de noter que les points focaux nationaux du MED POL ont également été priés par le Programme de ne pas communiquer les informations d'un laboratoire national à l'autre, car cela irait à l'encontre des règles de l'essai d'aptitude organisé par le MESL.

7. Les codes de laboratoire sont définis pour chaque essai d'aptitude, en commençant par 1. Par conséquent, un même laboratoire peut avoir un code numérique différent selon les années ou, au cours d'un même cycle annuel, un code différent pour les essais portant sur les oligoéléments et pour ceux portant sur les contaminants organiques. Ces codes peuvent être demandés au MED POL par les points focaux nationaux du Programme pour les laboratoires de leur pays.

2.1. Essais d'aptitude portant sur les oligoéléments

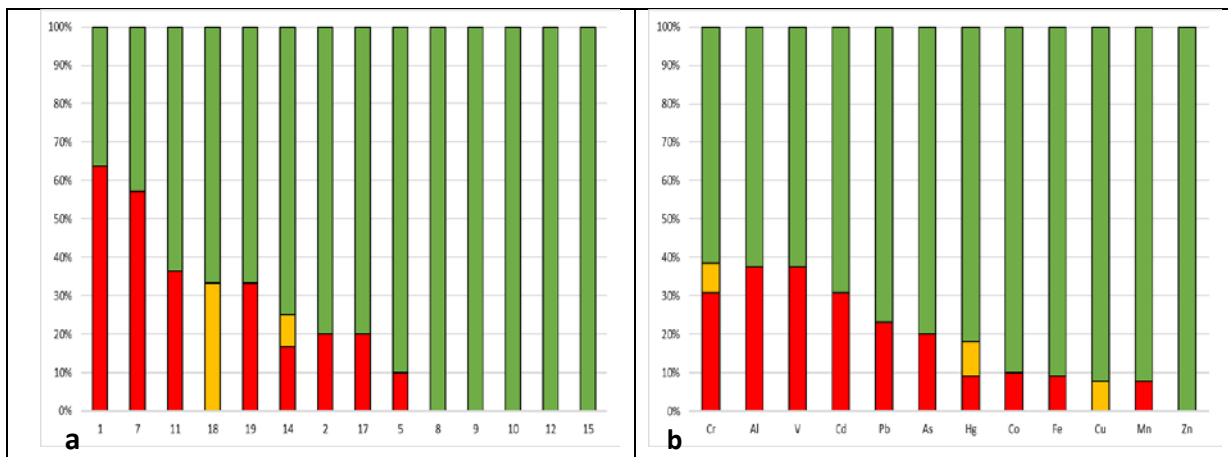
8. Les laboratoires nationaux désignés pour participer aux essais d'aptitude portant sur les oligoéléments reçoivent les échantillons accompagnés d'instructions claires sur les opérations à faire sur l'échantillon et sur la manière de rapporter les résultats. Il leur est demandé d'utiliser leurs méthodes d'analyse éprouvées pour déterminer les teneurs totales en éléments obligatoires : (cadmium, mercure et plomb) dans l'échantillon qui leur a été envoyé. En outre, les laboratoires peuvent également signaler certains analytes supplémentaire, pour lesquels des concentrations massiques ont été attribuées par le MESL (arsenic, chrome, cobalt, cuivre, fer, méthylmercure, manganèse, nickel et zinc), en fonction des matériaux envoyés. Il est demandé aux laboratoires d'appliquer les procédures de contrôle de la qualité ; il est en outre recommandé d'appliquer l'assurance qualité dans les laboratoires. Les résultats des analyses d'un échantillon de contrôle de la qualité (CQ) correspondant à la matrice doivent être rapportés en même temps que les résultats de l'échantillon de l'essai d'aptitude. Chaque essai d'aptitude est accompagné d'un questionnaire demandant des informations importantes, nécessaires à l'évaluation de la capacité du laboratoire. Vous trouverez ci-dessous l'évaluation des essais d'aptitude 2019 et 2020 portant sur les oligoéléments.

2.1.1. Essai d'aptitude 2019 portant sur les oligoéléments

9. L'échantillon pour l'essai d'aptitude 2019 portant sur les oligoéléments était une matrice de sédiments. Sur les 19 laboratoires désignés par les 17 Parties auxquels ont été envoyés les échantillons pour cet essai, 14 ont renvoyé des résultats, ce qui représente un taux de participation de 74 % (taux moyen comparé à celui des années précédentes). Le rapport complet 2019 de cet essai se trouve dans le document UNEP/MED WG.492/Inf.3. Nous présentons ci-dessous une synthèse des résultats les plus importants.

10. Cinq des 14 laboratoires participants ont rapporté des résultats entièrement satisfaisants (score $z < 2$), non seulement en ce qui concerne les éléments obligatoires de l'IMAP (aluminium, cadmium, mercure et plomb) requis pour la surveillance des sédiments, mais aussi pour les autres éléments qui pourraient faire l'objet d'un rapport volontaire par les Parties (arsenic, chrome, cuivre, fer, manganèse, vanadium et zinc). Dans un autre laboratoire (n° 18), tous les résultats ont été rapportés avec un score $z < 3$, ce qui reste acceptable, mais 23 % de ces résultats étaient au-dessus du seuil de satisfaction score $z < 2$. Trois laboratoires ont obtenu des résultats satisfaisants pour plus de 80 % des éléments, mais les autres résultats n'étaient pas satisfaisants (score $z > 3$). Pour le reste des laboratoires, les résultats étaient insatisfaisants pour plus de 20 % des éléments. Les résultats sont présentés dans le Graphique 1a.

11. Si l'on considère la qualité des résultats par élément, le mercure a été jugé satisfaisant par 82 % des laboratoires ayant rapporté cet élément ; 9 % ont rapporté des résultats douteux (score z entre 2 et 3) ; les 9 % restants ont rapporté des résultats insatisfaisants (score $z > 3$). Pour ce qui est du plomb, 23 % de tous les laboratoires ont rapporté cet élément avec un score z insatisfaisant (> 3). Pour le cadmium, qui est le troisième élément prioritaire, le nombre de résultats insatisfaisants était encore plus élevé : 31 % des laboratoires ont signalé des résultats insatisfaisants. L'aluminium, qui, pour des raisons de normalisation, doit également être analysé dans les échantillons de sédiments, n'a donné de résultats satisfaisants que chez 62 % des laboratoires, le reste étant inacceptable. Les résultats, y compris ceux concernant les autres éléments non prioritaires susceptibles d'être communiqués volontairement par les Parties, sont présentés ci-dessous dans le Graphique 1b.



Graphique 1: Évaluation des résultats de l'essai d'aptitude MED POL/IAEA-MESL 2019 portant sur les oligoéléments. Qualité des résultats rapportés pour chaque laboratoire (a) et pour chaque élément (b). $|z| \geq 3$ = insatisfaisant ou insuffisant, $2 < |z| < 3$ = douteux, $|z| \leq 2$ = satisfaisant.

12. Dans le cadre des critères pour la communication des résultats pour cet essai portant sur les oligoéléments, les laboratoires participants ont été invités à répondre à des questions sur les méthodes d'analyse utilisées et sur les mesures d'assurance qualité prises pour assurer la traçabilité de leurs résultats. Sur les 14 laboratoires qui ont renvoyé des résultats pour cet essai, quatre n'ont fourni aucune des informations supplémentaires demandées. Alors que neuf laboratoires déclaraient être accrédités, quatre d'entre eux n'ont pas fait état des incertitudes de mesure qui devraient faire partie de tout résultat fourni par un laboratoire accrédité. Neuf laboratoires ont appliqué des méthodes

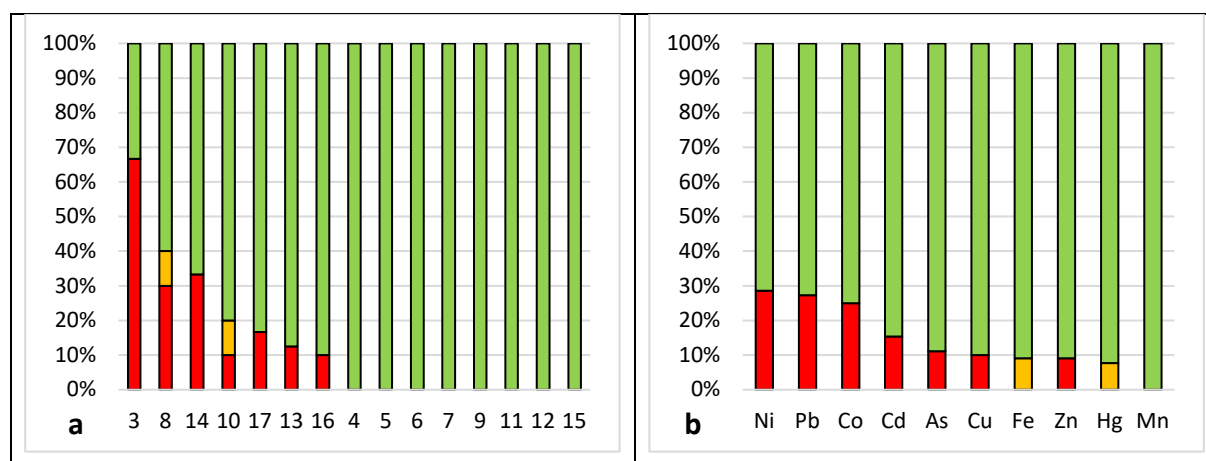
préliminaires validées, tandis que 11 laboratoires ont déclaré avoir mis en place un système de qualité. Bien que neuf laboratoires déclaraient être accrédités, seuls deux d'entre eux sont en fait accrédités pour les analytes et pour la matrice de cet essai. Deux laboratoires n'ont pas expliqué comment ils ont assuré la traçabilité des résultats obtenus.

2.1.2. Essai d'aptitude 2020 portant sur les oligoéléments

13. L'échantillon pour l'essai d'aptitude 2020 portant sur les oligoéléments était une matrice de poissons. Sur les 17 laboratoires qui ont reçu les échantillons pour cet essai, 15 ont renvoyé des résultats, soit 88 % du nombre total de laboratoires désignés par les Parties. Par rapport aux années précédentes, et compte tenu de la situation sans précédent en 2020, avec les restrictions majeures causées par la pandémie de COVID-19, il s'agit d'un excellent taux de participation. Le rapport complet de cet essai se trouve dans le document UNEP/MED WG.492/Inf.5. Nous présentons ci-dessous une synthèse des résultats les plus importants.

14. Huit des 15 laboratoires participants ont rapporté des résultats entièrement satisfaisants, non seulement en ce qui concerne les éléments obligatoires de l'IMAP (cadmium, mercure et plomb) requis pour la surveillance des sédiments, mais aussi pour les autres éléments qui pourraient faire l'objet d'un rapport volontaire par les Parties (arsenic, cobalt, cuivre, fer, manganèse, nickel et zinc). Quatre autres ont obtenu moins de 20 % de résultats supérieurs au seuil de satisfaction. Trois laboratoires ont rendu des résultats dont moins de 33 % étaient acceptables, parmi lesquels un n'avait que 33 % de ses résultats dans la fourchette acceptable. Ces résultats sont présentés dans le Graphique 2a.

15. Si l'on considère la qualité des résultats par élément, le mercure a été jugé satisfaisant par 92 % des laboratoires ayant rapporté cet élément ; les 10 % restants ont rapporté des résultats douteux. Pour le cadmium, 85 % de tous les laboratoires ayant rapporté cet élément ont donné des résultats satisfaisants, mais les résultats des 15 % restants n'étaient pas satisfaisants. Pour ce qui est du plomb, le troisième élément prioritaire, le nombre de résultats insatisfaisants était encore plus important, s'élevant jusqu'à 27 % de tous les laboratoires qui ont signalé cet élément. Les résultats, y compris ceux concernant les autres éléments non prioritaires susceptibles d'être communiqués volontairement par les Parties, sont présentés ci-dessous dans le Graphique 2b.



Graphique 2: Évaluation des résultats de l'essai d'aptitude MED POL/IAEA-MESL 2020 portant sur les oligoéléments. Qualité des résultats rapportés pour chaque laboratoire (a) et pour chaque élément (b). $|z| \geq 3$ = insatisfaisant ou insuffisant, $2 < |z| < 3$ = douteux, $|z| \leq 2$ = satisfaisant.

16. Dans le cadre des critères pour la communication des résultats pour cet essai, les laboratoires participants ont été invités à répondre à des questions sur les méthodes d'analyse utilisées et sur les mesures d'assurance qualité prises pour assurer la traçabilité de leurs résultats. Deux laboratoires n'ont communiqué aucune information. D'après l'évaluation des informations fournies par les 13 laboratoires restants, il a été révélé que si sept d'entre eux déclaraient être accrédités, deux d'entre eux n'ont pas mentionné la moindre incertitude de mesure et n'ont pas déclaré utiliser de méthode

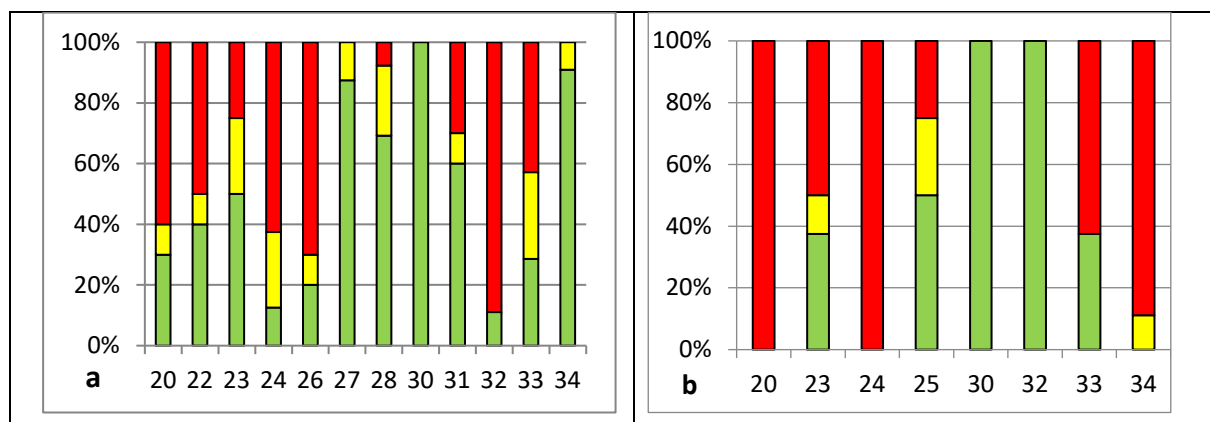
validée, ce qui devrait pourtant faire partie de tout résultat fourni par un laboratoire accrédité. Dix laboratoires ont appliqué des méthodes préliminaires validées, et dix ont déclaré avoir mis en place un système de qualité. Bien que sept laboratoires aient déclaré être accrédités, deux d'entre eux ne sont pas accrédités pour la matrice biologique, et un est accrédité uniquement pour le mercure. Quatre laboratoires n'ont pas expliqué comment ils ont assuré la traçabilité des résultats obtenus.

2.2. Essais d'aptitude portant sur les contaminants organiques

17. Les laboratoires nationaux désignés pour participer aux essais d'aptitude portant sur les contaminants organiques reçoivent les échantillons accompagnés d'instructions claires sur les opérations à faire sur l'échantillon et sur la manière de rapporter les résultats. Il leur est demandé d'utiliser leurs méthodes d'analyse éprouvées pour déterminer les teneurs totales en contaminants organiques obligatoires (pesticides organochlorés, les polychlorobiphényles, hydrocarbures aromatiques polycycliques), en tenant compte des exigences de l'IMAP. Il est demandé aux laboratoires d'appliquer les procédures de contrôle de la qualité ; il est en outre recommandé d'appliquer l'assurance qualité dans les laboratoires. Les résultats des analyses d'un échantillon de contrôle de la qualité (CQ) correspondant à la matrice doivent être rapportés en même temps que les résultats de l'échantillon de l'essai d'aptitude. Chaque essai d'aptitude est accompagné d'un questionnaire demandant des informations importantes, nécessaires à l'évaluation de la capacité du laboratoire. Vous trouverez ci-dessous l'évaluation des essais d'aptitude 2019 et 2020 pour les contaminants organiques.

2.2.1. Essai d'aptitude 2019 portant sur les contaminants organiques

18. L'essai d'aptitude 2019 portant sur les contaminants organiques avait pour objet un échantillon de sédiments. Il a été demandé d'analyser et de signaler les classes de contaminants suivantes : pesticides organochlorés, polychlorobiphényles et hydrocarbures aromatiques polycycliques. Seize laboratoires ont reçu les échantillons pour cet essai ; parmi eux, 14 ont rapporté des résultats (soit 88 % d'entre eux), ce qui, comparé aux années précédentes, est un très bon taux de participation. Sept laboratoires ont présenté des résultats pour les pesticides organochlorés, les congénères de polychlorobiphényles et les hydrocarbures aromatiques polycycliques ; cinq laboratoires n'ont présenté des résultats que pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles ; seuls huit laboratoires ont présenté des résultats pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques, parmi lesquels un laboratoire n'a présenté des résultats que pour cette classe de contaminants, et pour aucune autre. Une synthèse de l'évaluation de la qualité (score z) des résultats pour l'essai d'aptitude 2019 portant sur les contaminants organiques est présentée dans le Graphique 3. Le rapport complet 2019 de cet essai se trouve dans le document UNEP/MED WG.492/Inf.4. Nous présentons ci-dessous une synthèse des résultats les plus importants.



Graphique 3: Évaluation des résultats de l'essai d'aptitude MED POL/IAEA-MESL 2019 portant sur les contaminants organiques. Scores z pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles (a) Scores z pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (b). $|z| > 3$ = insatisfaisant ou insuffisant, $2 < |z| < 3$ = douteux, $|z| \leq 2$ = satisfaisant.

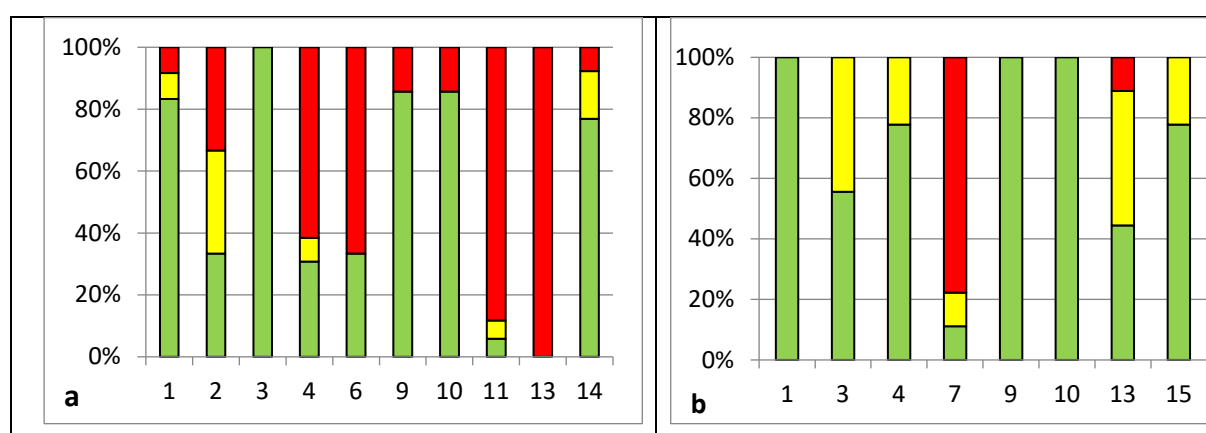
19. Cinq laboratoires, représentant 42 % de l'ensemble des laboratoires ayant fourni des résultats pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles, ont pu produire un ensemble de résultats entièrement satisfaisant, ou très peu de résultats douteux ou insuffisant (c'est-à-dire les laboratoires 27, 28, 30, 31 et 34). Cinq laboratoires (à savoir les laboratoires 20, 22, 24, 26 et 32), représentant 42 % de l'ensemble des laboratoires ayant fourni des résultats pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles, ont fait état d'un pourcentage élevé de résultats insuffisant ou douteux.

2.2.2. Essai d'aptitude 2020 portant sur les contaminants organiques

20. L'essai d'aptitude 2020 portant sur les contaminants organiques avait pour objet une matrice de sédiments. Quinze laboratoires ont reçu des échantillons pour cet essai ; parmi eux, 12 ont communiqué des résultats (soit 80 % d'entre eux). Six laboratoires ont communiqué des résultats pour les pesticides organochlorés, les congénères de polychlorobiphényles et les hydrocarbures aromatiques polycycliques ; quatre laboratoires n'ont communiqué des résultats que pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles ; deux laboratoires n'ont communiqué des résultats que pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques. Le rapport complet de cet essai se trouve dans le document UNEP/MED WG.492/Inf. 6. Nous présentons ci-dessous une synthèse des résultats les plus importants.

21. Une synthèse de l'évaluation de la qualité (score z) des résultats pour l'essai d'aptitude 2020 portant sur les contaminants organiques est présentée dans le Graphique 4.

22. Cinq laboratoires, représentant 50 % de l'ensemble des laboratoires ayant communiqué des résultats pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles, ont obtenu de bons résultats et ont communiqué plus de 80 % de résultats pour la plupart entièrement satisfaisants (score $z < 2$) ou douteux (score z entre 2 et 3), à savoir les laboratoires 1, 3, 9, 10 et 14. Cinq laboratoires (à savoir les laboratoires 4, 6, 11 et 13), représentant 40 % de l'ensemble des laboratoires ayant fourni des résultats pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles, ont fait état d'un pourcentage élevé de résultats insuffisant ou douteux. Trois laboratoires (à savoir les laboratoires 4, 11 et 13) ont rapporté des résultats qui différaient d'un ordre de grandeur par rapport à la valeur assignée. Cela peut être dû à une erreur dans la « rédaction » du compte rendu (mauvaise conversion d'unité ou mauvais ensemble de données), ou à des problèmes analytiques plus graves, qui nécessiteraient une analyse immédiate des causes profondes, et des actions correctives conséquentes.



Graphique 4 : Évaluation des résultats de l'essai d'aptitude MED POL/IAEA-MESL 2020 portant sur les contaminants organiques. Scores z pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles (a), scores z pour les hydrocarbures aromatique polycycliques (b). $|z| > 3$ = insatisfaisant ou insuffisant, $2 < |z| < 3$ = discutable, $|z| \leq 2$ = satisfaisant.

23. Cinq laboratoires, représentant 50 % de l'ensemble des laboratoires ayant communiqué des résultats pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles, ont obtenu de bons résultats et ont communiqué plus de 80 % de résultats pour la plupart entièrement satisfaisants (score $z < 2$) ou douteux (score z entre 2 et 3), à savoir les laboratoires 1, 3, 9, 10 et 14. Cinq

laboratoires (à savoir les laboratoires 4, 6, 11 et 13), représentant 40 % de l'ensemble des laboratoires ayant fourni des résultats pour les pesticides organochlorés et les congénères de polychlorobiphényles, ont fait état d'un pourcentage élevé de résultats insuffisant ou douteux. Trois laboratoires (à savoir les laboratoires 4, 11 et 13) ont rapporté des résultats qui différaient d'un ordre de grandeur par rapport à la valeur assignée. Cela peut être dû à une erreur dans la « rédaction » du compte rendu (mauvaise conversion d'unité ou mauvais ensemble de données), ou à des problèmes analytiques plus graves, qui nécessiteraient une analyse immédiate des causes profondes, et des actions correctives conséquentes.

24. Cinq laboratoires, soit 63 % des huit laboratoires ayant fourni des résultats pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques, ont déclaré des résultats entièrement ou majoritairement satisfaisants. Bien qu'un laboratoire (n° 7) ait signalé presque tous les résultats insuffisant ou douteux, il convient de noter que cette année, les résultats concernant les hydrocarbures aromatiques polycycliques étaient considérablement meilleurs qu'en 2019 (cf. 2.2.1) et que les années précédentes (cf. UNEP/MED WG.463/7).

25. En général, les laboratoires les plus performants ont déclaré avoir mis en place un système de qualité, utiliser des normes ou des substituts internes et des méthodes validées et, dans certains cas, être accrédités.

2.3. Synthèse des performances en matière d'aptitude 2019 et 2020

26. L'utilisation de matériaux de référence et l'analyse répétée des échantillons sont des piliers de tout système d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) dans le but de produire des résultats précis. Des essais d'aptitude visant à tester et à démontrer les performances des laboratoires sont exigés par le Guide ISO 17025 et doivent faire partie des procédures suivies par tout laboratoire d'analyse fournissant des données de surveillance pour l'IMAP. Les matériaux de référence doivent correspondre à la matrice de l'échantillon d'essai et doivent subir la même procédure exacte que l'échantillon d'essai pour être aussi efficaces que possible et éviter les problèmes d'inexactitude et de précision. Cependant, certains participants ne fournissent pas toujours les informations demandées avec les résultats des essais. La plupart des laboratoires, bien qu'utilisant des matériaux de référence certifiés, n'ont pas communiqué leurs données relatives à l'assurance et au contrôle de la qualité (AQ/CQ) avec le résultat de l'essai. Il est donc impossible de mieux comprendre où se situent les problèmes. Les laboratoires désignés doivent être conscients de l'importance de se conformer à toutes les exigences de l'essai d'aptitude afin de tirer le meilleur parti de cette occasion offerte gratuitement aux laboratoires.

27. Bien que la participation à l'essai d'aptitude annuel organisé par le MED POL en collaboration avec le MESL soit obligatoire pour les laboratoires participant à l'IMAP, le taux de participation a été assez faible au fil des ans, surtout en ce qui concerne les contaminants organiques ; seule une communication intensive à chacune des étapes de l'organisation de l'essai d'aptitude a permis d'améliorer la participation au cours des deux dernières années. La participation aux essais d'aptitude est stable en ce qui concerne les oligoéléments.

28. Pourtant, de nombreux laboratoires ne communiquent pas les résultats pour tous les contaminants obligatoires. Cela vaut en particulier pour les pesticides organochlorés et pour les congénères de polychlorobiphényles. Il convient de rappeler que les essais d'aptitude organisés pour les oligoéléments et les contaminants organiques sont considérés comme obligatoires pour la surveillance de l'indicateur commun 17 de l'IMAP ; par conséquent, tous les laboratoires compétents de l'IMAP devraient être en mesure de les mesurer.

3 Formations sur les bonnes pratiques de travail en laboratoire

29. Depuis 1986, 62 formations ont été organisées sur l'analyse des oligoéléments et des polluants organiques dans les échantillons marins ; plus de 360 techniciens et techniciennes de laboratoire d'analyse ont été formés dans les laboratoires du MESL. Les statistiques sur les formations de la dernière décennie ont été présentées lors de la réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution, qui s'est tenue en 2019 (cf. UNEP/MED WG.463/7).

30. Ces formations sont destinées aux techniciens et aux techniciennes qui participent activement à l'analyse d'échantillons marins dans le cadre du Programme de surveillance MED POL IV.

Conformément aux conclusions de la réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution qui s'est tenue en 2019, les candidats et candidates aux formations de 2021 devront être nommé(e)s parmi les membres du personnel des laboratoires nationaux qui ont été désignés pour participer aux essais d'aptitude de 2020. Un seul candidat ou candidate peut être désigné(e) pour chaque formation. S'il y a plus d'un laboratoire IMAP responsable de la mise en œuvre de l'indicateur commun 17, on recommande de s'en tenir à un principe de rotation ; toutefois, il faut veiller à ce que le même laboratoire soit représenté aux essais d'aptitude et aux cours de formation lors d'un même cycle biennal.

31. En 2019, le MESL de l'AIEA, en collaboration avec le Programme MED POL du PNUE/PAM, a organisé deux formations sur les bonnes pratiques de travail en laboratoire pour l'échantillonnage, la préparation des échantillons et l'analyse des oligoéléments et des contaminants organiques, en utilisant différentes techniques instrumentales.

32. Pour la formation 2019, une attention particulière a été portée aux critères de sélection, afin que les participants, participantes et leurs laboratoires bénéficient au maximum de cet apprentissage. Les critères suivants ont été observés : i) emploi, relation entre les employeurs et le suivi de l'indicateur commun 17 de l'IMAP ; ii) formation et expérience professionnelle adaptées pour le suivi de l'indicateur commun 17 de l'IMAP ; iii) maîtrise de l'anglais ; iv) répartition géographique optimale ; v) mérite global des candidats et candidates et répétition des nominations.

33. Conformément à la recommandation de la réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution qui s'est tenue en 2019, les critères présidant à la désignation des candidats et candidates aux formations 2021 seront encore améliorés. Les candidats et candidates désigné(e)s doivent être en mesure i) d'appliquer les connaissances acquises lors des formations 2021 dans leur travail habituel lié à l'échantillonnage et à l'évaluation ; ii) d'assurer l'utilisation et l'entretien de l'équipement analytique et la sélection des matériaux de référence appropriés ; iii) de fournir l'assurance qualité des données de surveillance qui seront produites par leurs laboratoires nationaux respectifs participant à la surveillance de l'indicateur commun 17 de l'IMAP. Les candidats et candidates ne peuvent pas être sélectionné(e)s parmi les personnes qui ont déjà participé à la même formation auparavant.

34. Six personnes originaires d'Albanie, de Bosnie-Herzégovine, de Croatie, du Liban, du Maroc et de Tunisie ont été sélectionnées pour participer à la formation de 2019 sur les contaminants organiques, tandis que cinq personnes d'Albanie, de Bosnie-Herzégovine, de Croatie, du Maroc et de Turquie ont été sélectionnées pour participer à la formation 2019 sur les oligoéléments. L'une des personnes candidates, originaire de Syrie, n'a pas reçu son visa à temps ; une deuxième personne, originaire du Monténégro, n'a pas été en mesure d'accepter la nomination vu la brièveté du délai (deux semaines).

35. Le contenu et l'évaluation complète des formations 2019 sur les contaminants organiques et les oligoéléments sont disponibles dans les documents d'information UNEP/MED WG.492/Inf. 7-8

36. Ces formations comprennent des cours sur les méthodes recommandées pour l'échantillonnage, la préparation des échantillons et l'analyse pour la surveillance de l'indicateur commun 17 de l'IMAP, ainsi que pour l'évaluation des données. Les cours sont étayés par des éléments pratiques mis en évidence lors d'excursions d'échantillonnage sur le terrain et dans les laboratoires de chimie et d'informatique. Une attention particulière est accordée aux procédures d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) nécessaires et recommandées par le guide ISO 17025³. À la fin des cours, les participants et les participantes devraient connaître les bonnes pratiques de travail en laboratoire nécessaires pour produire des résultats de surveillance fiables pour les contaminants respectifs. Cela comprend le choix correct du matériau de référence certifié, l'utilisation d'une méthodologie vérifiée, la communication des incertitudes de mesure et d'autres mesures visant à garantir la qualité des données produites. Les deux formations de 2019 se sont déroulées de manière satisfaisante ; les rapports ont été soumis et révisés par le MESL.

³ ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, ISO/IEC 17025:2017. Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'essais et d'étalonnage, Genève, (2017)

37. Les formations 2021 devraient se dérouler du 4 au 15 octobre 2021 dans les laboratoires d'études du milieu marin de l'AIEA à Monaco, pour peu qu'il soit possible d'organiser les déplacements en conséquence de la pandémie de COVID-19. L'enregistrement des candidats et des candidates et la sélection de six participants et participantes pour chaque formation se fera entre mars et avril 2021.

4 Missions auprès de laboratoires nationaux participant au Programme de surveillance du module « Pollution » de l'IMAP

38. Conformément à la décision prise lors de la réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution qui s'est tenue en 2019, des missions d'experts en laboratoire ont été organisées en 2019 et ont eu lieu début 2020 afin de renforcer les capacités des laboratoires qui démontrent des difficultés à fournir des données de surveillance de bonne qualité. Une liste de laboratoires ayant besoin d'aide a été proposée par le MESL en fonction des résultats des essais d'aptitude organisés au cours des trois années précédentes (l'essai d'aptitude 2019 n'ayant pas encore été achevé). En collaboration avec le programme MED POL, l'Albanie, la Bosnie-Herzégovine, le Maroc et la Tunisie ont été invités à désigner les laboratoires qui bénéficieraient d'une visite d'experts pour combler leurs lacunes, en se fondant sur l'expression des intérêts nationaux lors de la réunion du CORMON sur la surveillance de la pollution qui s'est tenue en 2019, et en tenant compte de la nécessité d'une participation régionale équilibrée. Par conséquent, deux missions d'évaluation des lacunes ont été organisées auprès de laboratoires nationaux participant à des programmes nationaux de surveillance du milieu marin dans le cadre de la mise en œuvre du MED POL IV et de la surveillance de l'indicateur commun 17 de l'IMAP, respectivement un laboratoire en Albanie et un autre en Bosnie-Herzégovine.

39. Des discussions avec les personnes de contact désignées ont été engagées en novembre 2019 pour préparer ces missions et en améliorer l'efficacité. Les missions d'évaluation des lacunes visaient à recenser les besoins techniques (acquisition d'équipements de laboratoire, etc.) et les besoins en connaissances pour renforcer les connaissances relatives à l'application des méthodes d'analyse et des bonnes pratiques de travail en laboratoire, conformément aux exigences de l'indicateur commun 17 d'IMAP.

40. Les rapports des deux missions d'experts ont été transmis aux points focaux nationaux MED POL par l'intermédiaire du MED POL. En bref, les laboratoires se sont montrés ouverts à l'aide qui leur a été offerte et ont bien collaboré. Les lacunes observées dans les laboratoires varient d'une institution à l'autre, mais aussi entre les laboratoires chargés de l'analyse des oligoéléments et ceux chargés de l'analyse des contaminants organiques. Pour des raisons de confidentialité, des commentaires plus spécifiques ne sont communiqués qu'à leurs points focaux nationaux MED POL respectifs.

41. Il convient de noter qu'en 2020, ces missions d'experts pourront être préparées par le biais de discussions par courrier électronique et de réunions virtuelles. Si les restrictions imposées par la COVID-19 permettent des visites sur place, elles auront lieu au cours du second semestre de l'année.

42. Le Secrétariat souhaite attirer l'attention des points focaux du MED POL sur la nécessité de veiller à ce que les laboratoires nationaux compétents désignés par l'IMAP et le MED POL appliquent les recommandations fournies dans le cadre des essais d'aptitude 2019 et 2020, en veillant à ce que les lacunes relevées soient comblées de manière optimale.

Annexe I
Références

INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION, Guide 13528 (2005), Statistical Methods for Use in Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons, ISO, Geneva, Switzerland.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO/IEC 17025:2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, Geneva, (2017).