



HAL
open science

Plastiques : quelle réduction dans les laboratoires ?

Muriel Andrieu, Marion Avet, Mathieu Bouffard, Floriane Clement, Brice Douet, Frank Lafont, Laurent Pagani, Juliette Tison-Rosebery

► To cite this version:

Muriel Andrieu, Marion Avet, Mathieu Bouffard, Floriane Clement, Brice Douet, et al.. Plastiques : quelle réduction dans les laboratoires ?. 2024. hal-04742068

HAL Id: hal-04742068

<https://hal.inrae.fr/hal-04742068v1>

Submitted on 17 Oct 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain



Décryptage de publications scientifiques sur l'empreinte environnementale des activités de recherche

N°7 - Plastiques : quelle réduction dans les laboratoires ?

[Septembre 2024]

Par **Labos 1point5**

collectif de membres du monde académique, de toutes disciplines et sur tout le territoire, partageant un objectif commun : mieux comprendre et réduire l'impact des activités de recherche scientifique sur l'environnement, en particulier sur le climat.

Publication sélectionnée :

"A case report: insights into reducing plastic waste in a microbiology laboratory", par Joana Alves, Fiona A. Sargison, Hanne Stawarz, Willow B. Fox, Samuel G. Huete, Amany Hassan, Brian McTeir and Amy C. Pickering, *Access Microbiology*, 2020, Volume 3, Issue 3 [<https://doi.org/10.1099/acmi.0.000173>]

Présentation

La recherche, en particulier en biologie, est une grande utilisatrice de plastique ([1]) : le plastique à usage unique a souvent remplacé des matériaux plus durables dans les laboratoires, malgré leur impact environnemental préoccupant. Certaines universités affichent une volonté de supprimer le plastique dans les activités d'enseignement et de recherche (suppression des couverts, pailles et cotons-tiges en plastique par exemple).

Cette démarche se retrouve jusque dans les laboratoires de recherche. Au Royaume-Uni, les universités de Leeds, Manchester et Édimbourg ont déjà mis en place des actions en ce sens. En 2019, l'Institut Roslin de l'Université d'Édimbourg a pris des mesures de réduction et de recyclage du plastique dans ses laboratoires (limitation des fréquences d'approvisionnement, recyclage des boîtes et bouteilles en plastique, etc.). Cependant, le recyclage ne peut pas à lui seul résoudre le problème du plastique à usage unique. Les laboratoires utilisent de grandes quantités de plastique souvent contaminé (notamment par des micro-organismes pathogènes), ce qui les rend difficiles à recycler.

Cet article présente une étude de cas sur la réduction et le recyclage du plastique dans un laboratoire de microbiologie de l'Institut Roslin, spécialisé dans l'étude du staphylocoque doré (*Staphylococcus aureus*) et classé laboratoire de sécurité biologique niveau 2, c'est-à-dire qui présente des risques modérés pour les laborantins et l'environnement.

[1] Quelques chiffres :

1. Les laboratoires de biologie utilisent beaucoup de **plastique à usage unique** : boîtes de Petri, pipettes, tubes à essai, étaleurs, coupelles de pesée, sacs de stérilisation, plaques, cuvettes, etc.
2. Au niveau mondial, un chercheur en biologie utilise **jusqu'à 20 fois plus** de plastique qu'un citoyen européen.

Méthodologie

► Le laboratoire a procédé en **deux étapes** : quantification et réduction du plastique (voir encadré [2]).

[2] Méthodologie :

1. **Étape 1** : quantification. Pendant quatre semaines, la quantité de plastique utilisé a été évaluée. Pour chaque membre du laboratoire, la quantité de matériel utilisé et le poids des déchets en plastique jetés a été noté.
2. **Étape 2** : mise en place d'actions. Pendant sept semaines, des actions de réduction et de réutilisation du plastique ont été mises en place. La quantité d'objets en plastique à usage unique pouvant être économisés a ensuite été évaluée.

► Plusieurs **mesures de réduction** ont été mises en place : remplacement du plastique par des matériaux durables (bâtonnets en bois réutilisables, boucles métalliques, etc.), remplacement de la totalité du plastique pouvant être réutilisé par du plastique autoclavable¹, réutilisation des tubes en plastique grâce à une décontamination chimique et au lavage dans un autoclave, remplacement de la méthode de numération par boîte de Petri par l'utilisation d'une plaque de 96 puits.

► Un protocole de **lavage** a été mis en place : bain de désinfection, rinçage, lavage en machine (à l'eau), autoclavage et fermeture sous poste de sécurité microbiologique (PSM).

► Les **équipements de protection** individuelle en plastique comme les gants (obligatoires pour les manipulations en laboratoire de sécurité biologique niveau 2), ne sont pas concernés par

ces mesures. De même, certaines cultures bactériennes étaient déjà effectuées dans des contenants en verre.

► En parallèle, des **actions de sensibilisation** ont été menées : diffusion d'un guide de bonnes pratiques recensant les mesures à mettre en place (utilisation de matériaux durables comme le métal pour les inoculations², qui peut se désinfecter à la flamme, plutôt que du plastique emballé individuellement).

Résultats

► Avant la mise en place de mesures de réduction, les expériences conduites avaient engendré en un mois l'utilisation de 2 000 objets en plastique à usage unique (inoculateurs par exemple) et 2 200 tubes, soit **97 kg de déchets** biologiques à risque infectieux.

[3] Résultats après un mois :

1. En particulier, 1 300 inoculateurs en plastique et 1 670 tubes ont été économisés (équivalent à 15 600 inoculateurs et 20 000 tubes par an). Cela correspond à une réduction de **plus de 75%** pour les tubes.
2. Les économies correspondantes en termes de coût permettraient d'acheter 35 inoculateurs en métal et 467 tubes en verre de 30 mL.
3. Les déchets en plastique ont diminué de **43 kg** (soit 516 kg de réduction par an). Cela correspond à une réduction de **plus de 40%**.

► Les mesures mises en place ont permis de **réduire** la quantité de plastique à usage unique utilisé, mais aussi la quantité de déchets biologiques dangereux (qui doivent être autoclavés et

¹ C'est-à-dire pouvant être stérilisé dans un autoclave (appareil de stérilisation à la vapeur).

² En microbiologie, introductions de micro-organismes dans une culture où ils peuvent se développer.

incinérés). Cela a permis au laboratoire de réaliser des **économies** (voir encadré [3]).

Limites de l'étude

- ▶ Si l'absence de contamination a été vérifiée et que le lavage et l'autoclavage sont des solutions efficaces pour la réutilisation du plastique, certains objets en plastique à usage unique n'ont pas été supprimés. C'est le cas des **pipettes en plastique** à usage unique.
- ▶ Réduire le plastique nécessite en effet de s'équiper mais aussi d'avoir le personnel nécessaire pour prendre en charge le nettoyage et la réutilisation du matériel. La réintroduction du **personnel de laverie** pour le verre et le plastique réutilisable est indispensable.
- ▶ Le **temps** est un facteur à considérer aujourd'hui dans les laboratoires. L'utilisation d'inoculateurs à désinfecter à la flamme, ou la collecte de tubes et cônes en plastique (pour leur réutilisation ultérieure) prend du temps (comme par exemple le remplissage à la main des boîtes de cônes).
- ▶ Pour toutes ces raisons, il serait intéressant de créer un **laboratoire pilote** afin de démontrer et convaincre de la faisabilité de ces change-

ments. En attendant, cette étude peut servir de référence pour des laboratoires souhaitant mettre en œuvre des modifications de leurs pratiques.

Pour aller plus loin

- ▶ Il existe en **Europe** des initiatives de plus grande ampleur comme l'initiative LEAF (*Laboratory Efficiency Assessment Framework*, Cadre d'évaluation de l'efficacité des laboratoires). Ce label, créé pour valoriser les laboratoires durables, regroupe actuellement 85 institutions. L'Organisation européenne de biologie moléculaire (*European Molecular Biology Organization*, EMBO) coordonne aussi un projet en ce sens.
- ▶ En **France**, l'initiative française RE-DPLAST regroupe sept laboratoires et a pour but d'évaluer la consommation annuelle de plastique utilisé. L'objectif final est de déterminer comment réduire l'usage du plastique dans les expérimentations et de donner des exemples concrets de réduction. Les résultats sont en cours de publication et un groupe de travail national est en cours de création.

Réalisation

Muriel Andrieu, Marion Avet, Mathieu Bouffard, Floriane Clément, Brice Douet, Frank Lafont, Laurent Pagani, Juliette Rosebery

Charte graphique et relecture : Estelle Carciofi

Contacts

Marion Avet : marion.ayet@inrae.fr (cheffe de projet du GDR *Labos 1point5*)

Frank Lafont : frank.lafont@cnsr.fr (Centre d'infection et d'immunité de Lille)