

# Optimisation de l'analyse des microplastiques dans l'eau municipale par microscopie fluorescente

Cégep de l'Outaouais

Lily-Rose Comtois<sup>1</sup>, Alexis Gravelle<sup>1</sup> et Catherine Hallé<sup>1\*</sup>,

<sup>1</sup>Cégep de l'Outaouais, Centre de recherche SEBO – contact: [catherine.halle@cegepoutaouais.qc.ca](mailto:catherine.halle@cegepoutaouais.qc.ca)



## Problématique

Les microplastiques (MP) sont des polluants émergents préoccupants pour la santé des écosystèmes aquatiques et la santé humaine<sup>1,2</sup>. Les usines de traitement de l'eau n'ont pas été conçues pour retirer les MP, mais ont un rôle à jouer dans leur élimination. La caractérisation des MP dans l'eau municipale est pertinente pour recueillir les données de départ et envisager des normes environnementales, mais requiert des techniques coûteuses et encore en développement. L'approche par microscopie fluorescente (Nile Red) est la plus abordable. Cependant, très peu de détails méthodologiques sont présentés dans la nouvelle norme ISO 24187 pour cette approche<sup>3</sup>. Nous proposons ici une méthode optimisée pour l'analyse par microscopie fluorescente des MP, utilisable pour les eaux municipales.

## Objectifs

La méthode d'analyse des MP par microscopie fluorescente permet le décompte de particules, la mesure de la taille de chaque MP et la classification des MP selon la forme.

Les objectifs sont :

- Adapter les protocoles de référence<sup>3,4</sup> pour l'eau municipale et pour la microscopie fluorescente avec la norme ISO 24187.
- Intégration d'outils d'analyse automatisés.

## Méthodologie d'optimisation

- Introduction d'une prédigestion douce et passive de l'eau très riche en matière organique
- Comparer les contenants de digestion d'oxydation au peroxyde
- Comparer les températures de coloration
- Introduire une analyse des résultats automatisée avec un système d'imagerie et de traitement d'image

## Résultats

### Optimisation de digestion (Fig. 1)

Digestion passive douce 4°C :

- Réduction importante de la matière organique sans produit chimique
  - Libère les MP pris dans la matière organique
  - Les MP ciblés ne sont pas affectés.
- Validation effectuée (1 semaine à 4 mois)

### Optimisation de contenant de digestion chimique

Bécher vs bol de cristallisation

- Bécher: base étroite  
Réaction exothermique, débordement, températures incontrôlables.
- Bol de cristallisation: base large  
Température stable à 50-55 °C sans débordement.

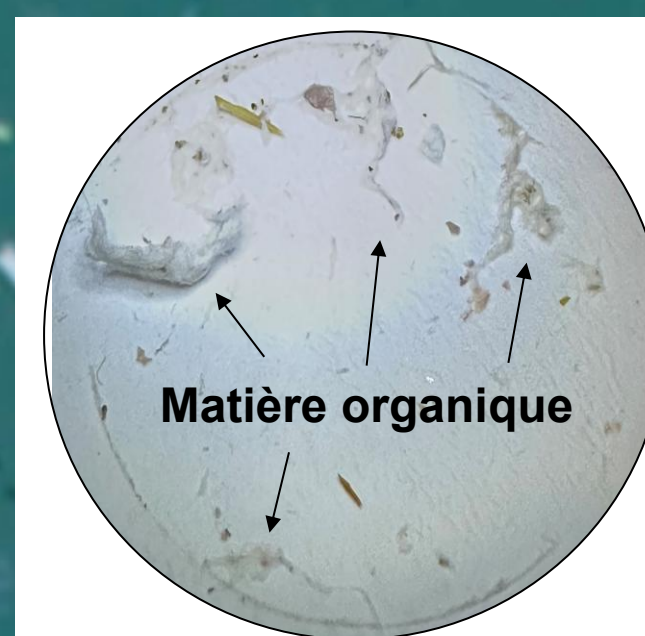


Figure 1: Eaux usées – Affluent  
1 L - fraction 250-500µm  
filtrée immédiatement

### Optimisation de la

### coloration Nile Red (Fig. 2)

La plupart des protocoles recommandent 70°C. Or, les MP peuvent fondre à partir de 60°C<sup>4</sup>. La température de 50°C a donc été retenue pour maximiser la coloration sans affecter les MP.

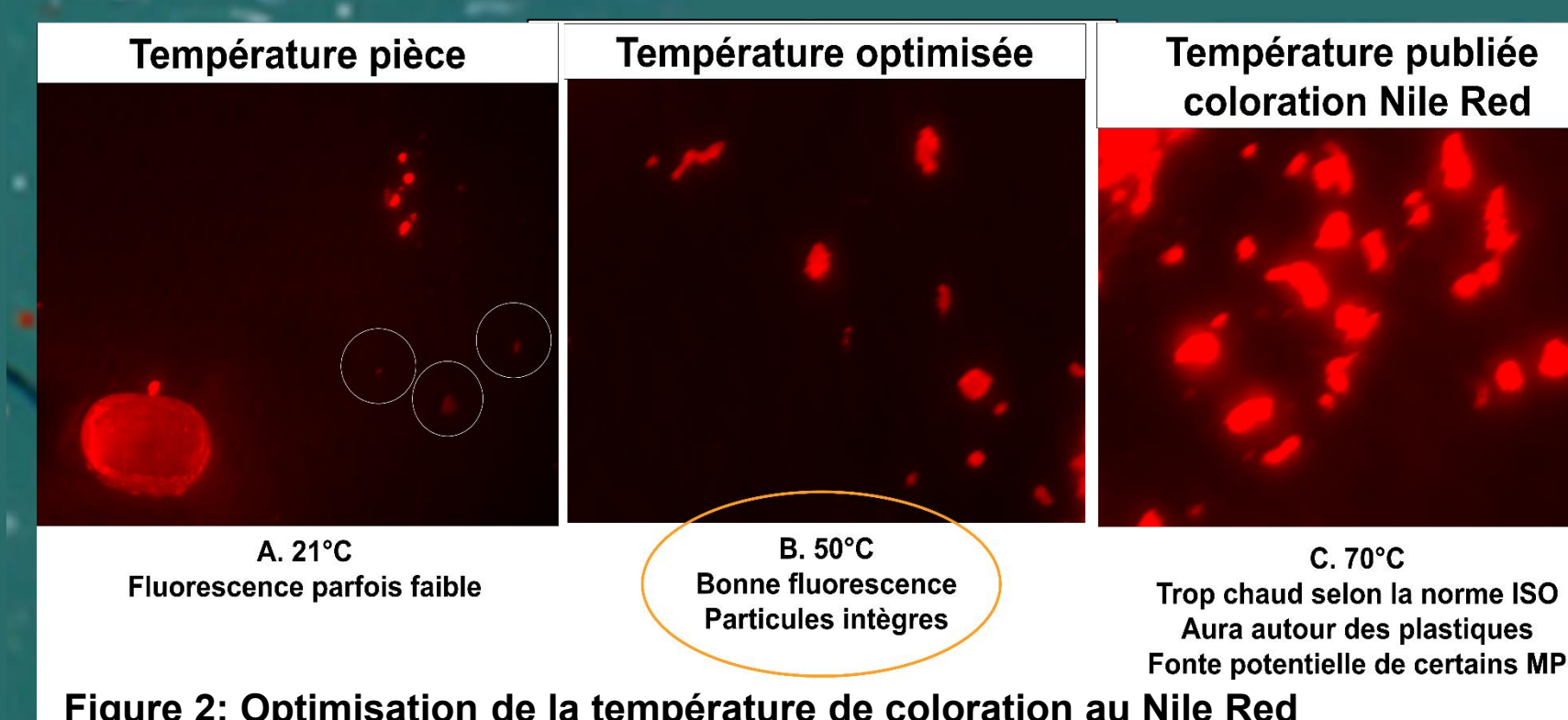
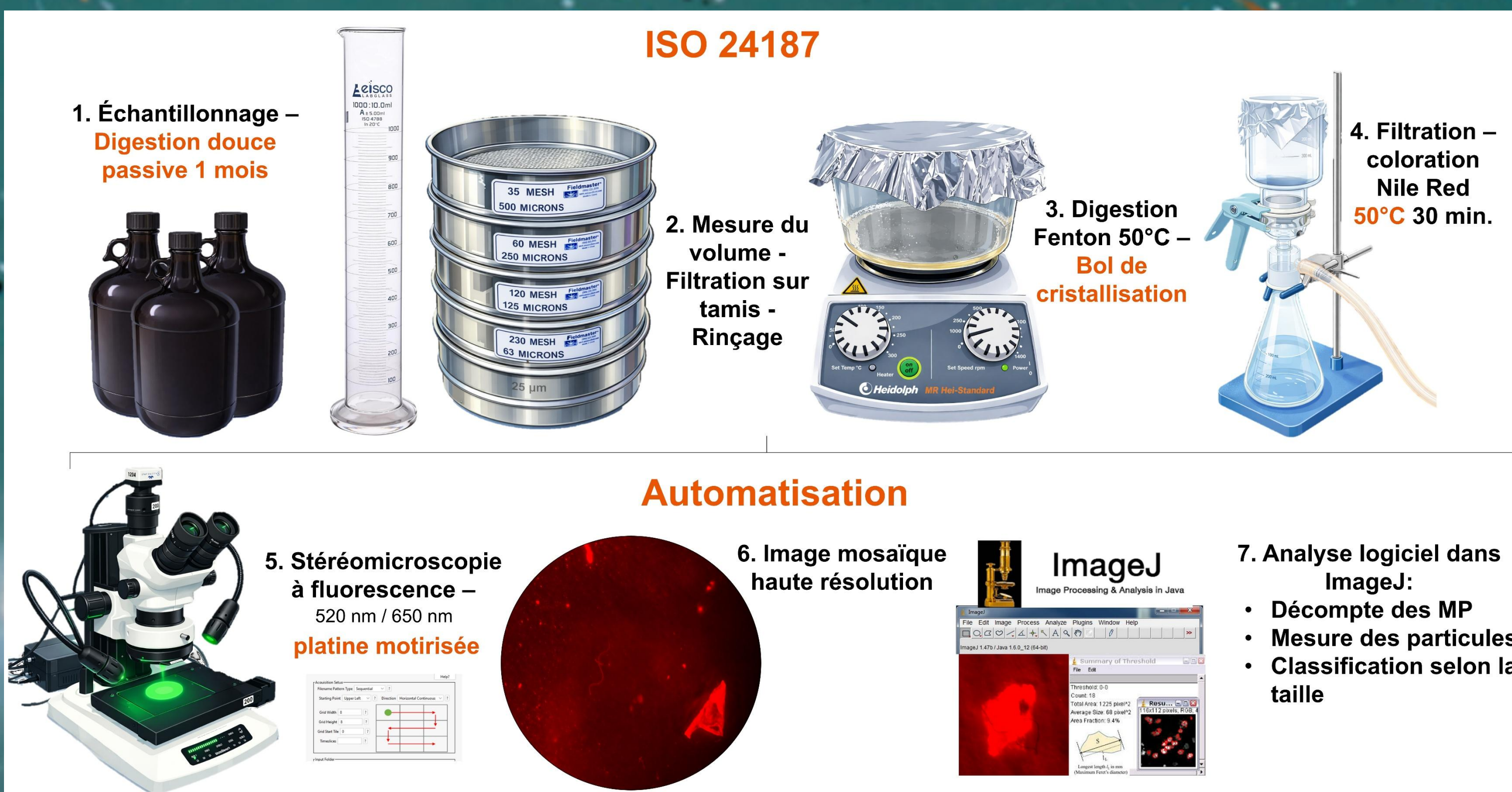


Figure 2: Optimisation de la température de coloration au Nile Red

## Méthode optimisée



## Discussion et conclusion

Les modifications proposées permettent

- Une digestion organique plus simple et plus complète;
- Des températures tout au long du protocole visant à éviter l'altération par la chaleur des MP.
- L'automatisation de la prise et l'analyse d'image avec des logiciels permet d'économiser des heures de travail pour chaque échantillon, en plus de réduire le risque d'erreurs humaines.

Puisque l'analyse des MP est récente, il faut encore optimiser la méthode jusqu'à l'obtention d'une approche standardisée.

## Bibliographie

1. Ali, A., et al. (2024). A critical review of microplastics in aquatic ecosystems: Degradation mechanisms and removing strategies. *Environmental Science & Ecotechnology*.
2. Zhang, Y., et al. (2025). Microplastics and human health: Unraveling the toxicological pathways and implications for public health. *Frontiers in Public Health*.
3. International Organization for Standardization. (2023). ISO 24187:2023 — Principes d'analyse des microplastiques présents dans l'environnement.
4. Rochman lab. SOP for Microplastic Extraction from Ambient (Dirty) Water Samples – Wet Peroxide Oxidation. University of Toronto.
5. Ho, D. et al. (2025). Shedding light on the polymer's identity: Microplastic detection and identification through Nile Red staining and multispectral imaging (FIMAP). *Journal of Environmental Chemical Engineering*

## Remerciements

Merci à Olivier Sabourin, technicien en chimie

Merci à la Ville de Gatineau, principal partenaire du projet.

Nous remercions le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) de son soutien.



Ce projet a été financé par Collèges et instituts Canada (CICan) dans le cadre du programme Lancement de carrière, avec l'appui financier du gouvernement du Canada.

Cette recherche reçoit le soutien de Mitacs dans le cadre du programme Mitacs Accélération

