

L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA PRÉCIPITATION DES CARBONATES DE MAGNÉSIUM ET SON IMPACT SUR LE BILAN DU CARBONE DANS UN PROCÉDÉ DE SÉQUESTRATION DE CO₂

Maria Jose Moreno Correia, Louis César Pasquier, Jean François Blais, Maria Illiuta, Guy Mercier
Institut National de la Recherche Scientifique, centre Eau Terre Environnement
Université Laval

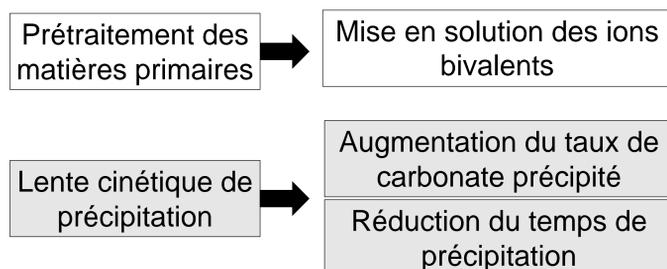


INTRODUCTION

Les concentrations de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère se sont beaucoup intensifiées avec le développement industriel. Bien que le CO₂ ne soit pas le Gaz à Effet de Serre (GES) le plus nuisible, il est le plus émis dans l'atmosphère (79% des GES) et contribue aux altérations climatiques produites au fil du temps. Dans ce scénario, le Canada s'est engagé à réduire en 2020, 17% ses émissions de GES par rapport aux niveaux émis en 2005. Néanmoins, si les entreprises et le gouvernement ne prennent aucune mesure pour réduire les émissions de GES, en 2020 elles s'élèveront à plus de 40% par rapport à la cible visée (Environnement Canada, 2014). Une des alternatives pour limiter ces émissions est la séquestration du CO₂ émis par les cheminées des industries au moyen d'un procédé de carbonatation minérale en produisant des carbonates de magnésium chimiquement stables, lesquels peuvent être valorisés postérieurement.

PROBLÈMATIQUE

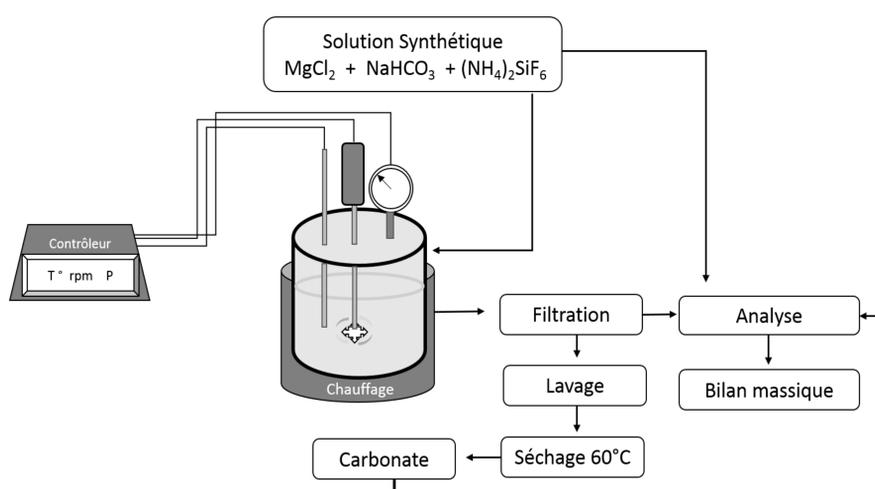
Les obstacles du procédé de carbonatation minérale en phase aqueuse et de la précipitation des carbonates de magnésium sont:



OBJECTIFS

- Évaluer l'effet de la température sur la vitesse de précipitation des carbonates de magnésium.
- Déterminer le temps optimal de rétention dans le réacteur.
- Intégrer l'effet de la température et du temps dans le bilan massique du Carbone (C) minéralisé et dégazé lors de la précipitation.

MÉTHODOLOGIE



Conditions analytiques

Concentrations en Mg et C : ~2900 mg/L
Concentration en Si : ~50 mg/L
Temps de précipitation : 15, 30, 60, 120 minutes + 1h de refroidissement
Température: 40, 60, 80 et 100°C

RÉSULTATS

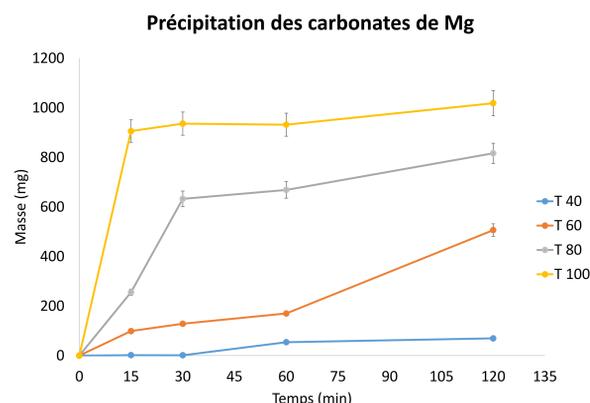


Figure 1 Précipitation en masse de carbonate en fonction de la température (T) et du temps de résidence dans le réacteur.

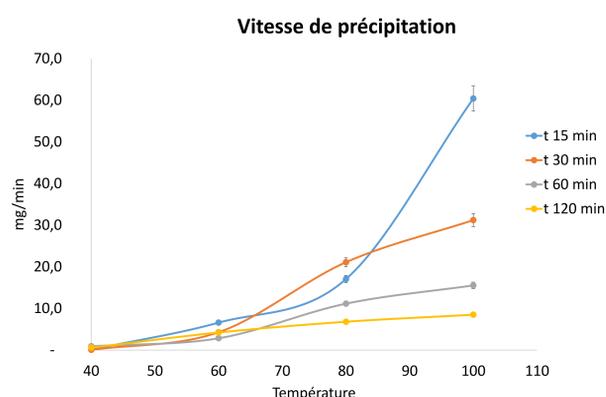


Figure 2 Vitesse de précipitation des carbonates en fonction de la température et du temps (t).

Comparaison du % de carbone minéralisé et dégazé

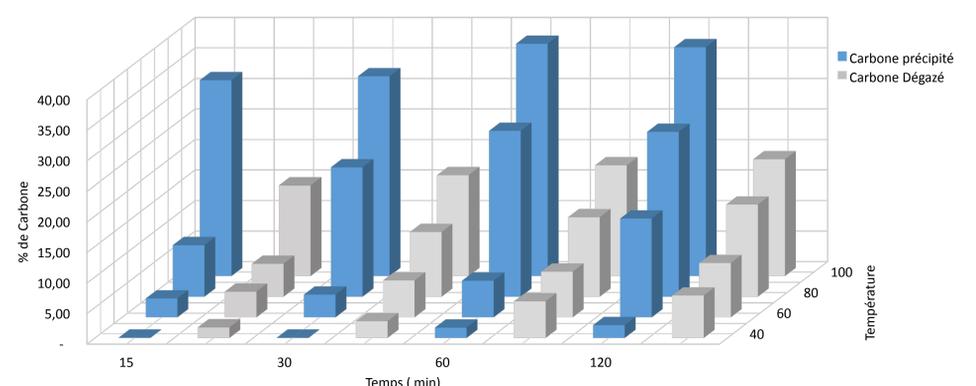


Figure 3 Comparaison du pourcentage de carbone minéralisé et dégazé

À des températures modérées (40-60°C) et des temps de précipitation plus courts, la teneur de carbone dégazé est supérieure au taux de précipitation. Par contre, lorsque la température est augmentée, le bilan massique du C minéralisé est favorisé comparativement à son dégazage.

CONCLUSION

Cette étude de simulation d'un procédé de séquestration de CO₂ a démontré que l'augmentation de la température favorise fortement la précipitation des carbonates. La précipitation à basse température n'est pas viable. Les tests sur différents temps de rétention révèlent que les taux de précipitation restent constants à 100°C, il n'est donc pas nécessaire d'augmenter le temps de précipitation au-delà de 15 minutes. Pour améliorer l'efficacité du procédé, il faudrait limiter les pertes de CO₂ (dégazage) et augmenter le % de carbone et de magnésium précipité.

RÉFÉRENCE

Environnement Canada (2014). *Tendances en matière d'émissions au Canada*. No de cat.: En81-18/2014F-PDF ISSN : 2291-9406.