

Cultivation de microalgues pour réduire les émissions de CO₂ d'une cimenterie

Lauriane Thibault, Nathalie Bourdeau, Ha Pham et Simon Barnabé

Problématique



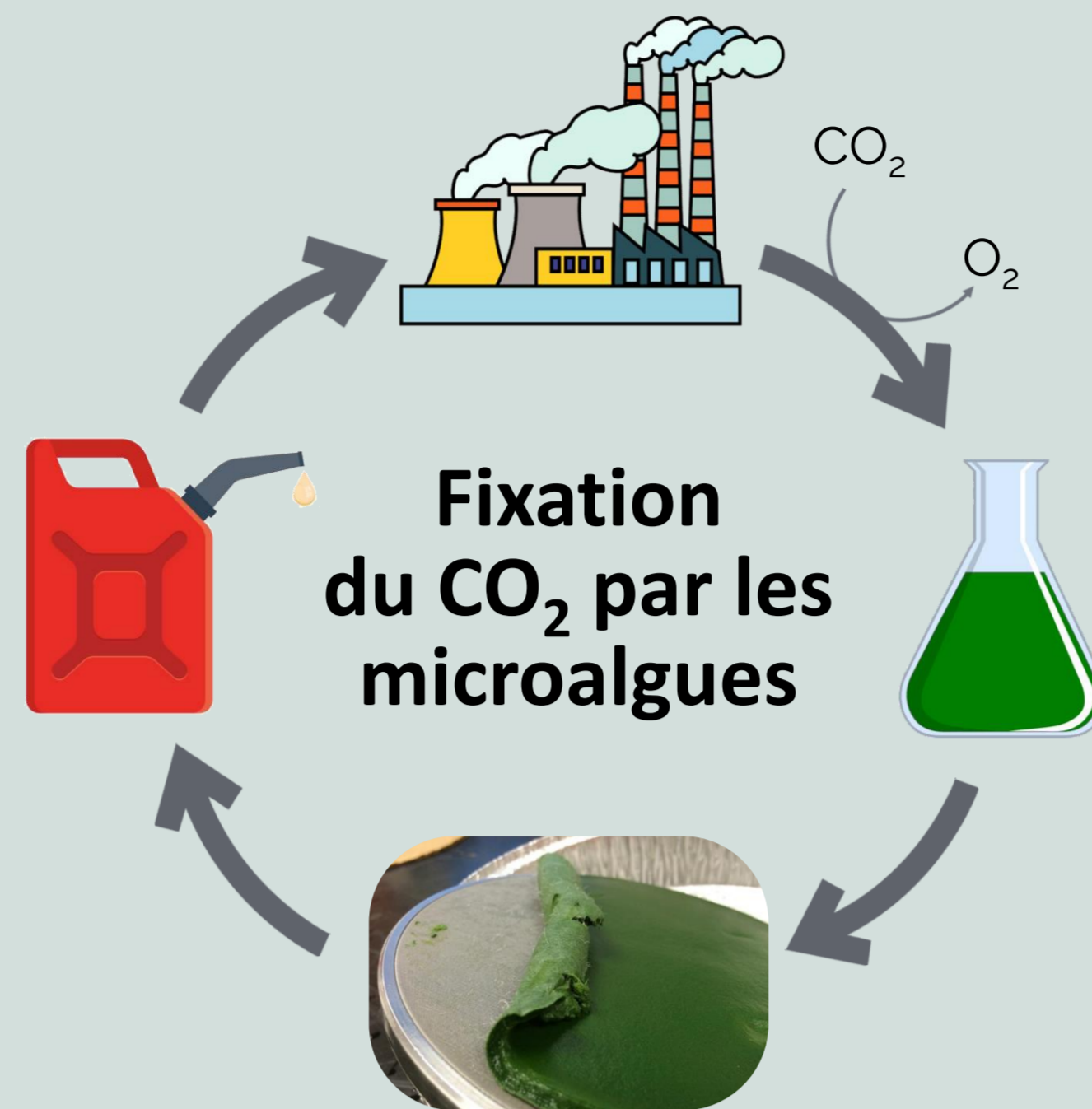
Les industries du ciment et de la chaux produisent 11,6% de toutes les émissions de CO₂ du Québec¹



Recherche de solutions afin de réduire les gaz à effet de serre (GES)

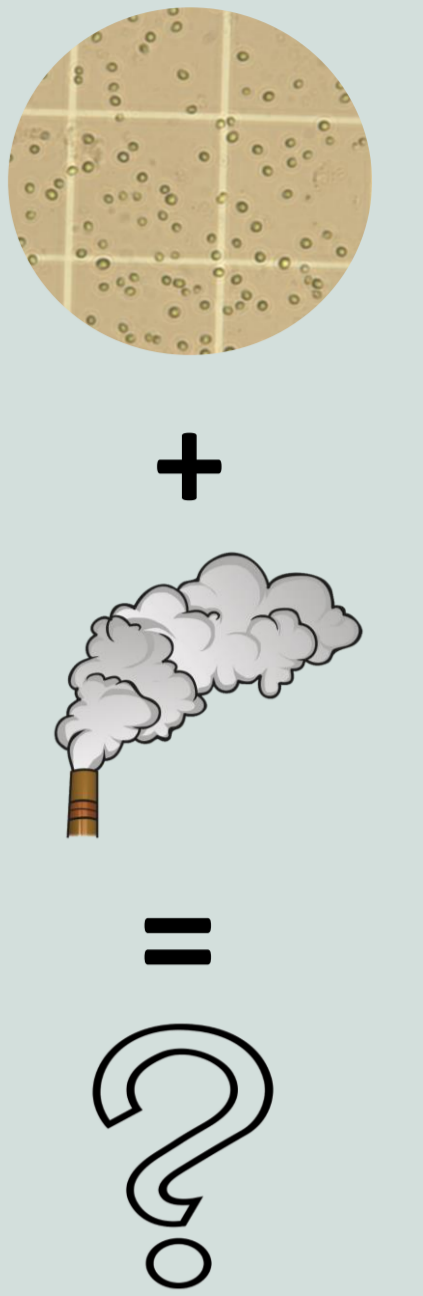


Les microalgues pourraient être une solution intéressante²



Objectifs

- Déterminer l'impact de l'injection de gaz simulés (GS) d'une cimenterie sur la croissance de *Chlorella sorokiniana*
- Déterminer l'effet de ces gaz sur l'efficacité de capture du CO₂ des microalgues
- Déterminer l'impact de ces gaz sur la composition biochimique de la biomasse algale produite



Expériences

Cultures (en duplicata) de 2,5L dans des photobioréacteurs durant 7 jours avec injection de gaz en fonction du pH:

- Gaz simulés
 - CO₂ + Air
 - Air
- contrôles

Matériels et Méthodes

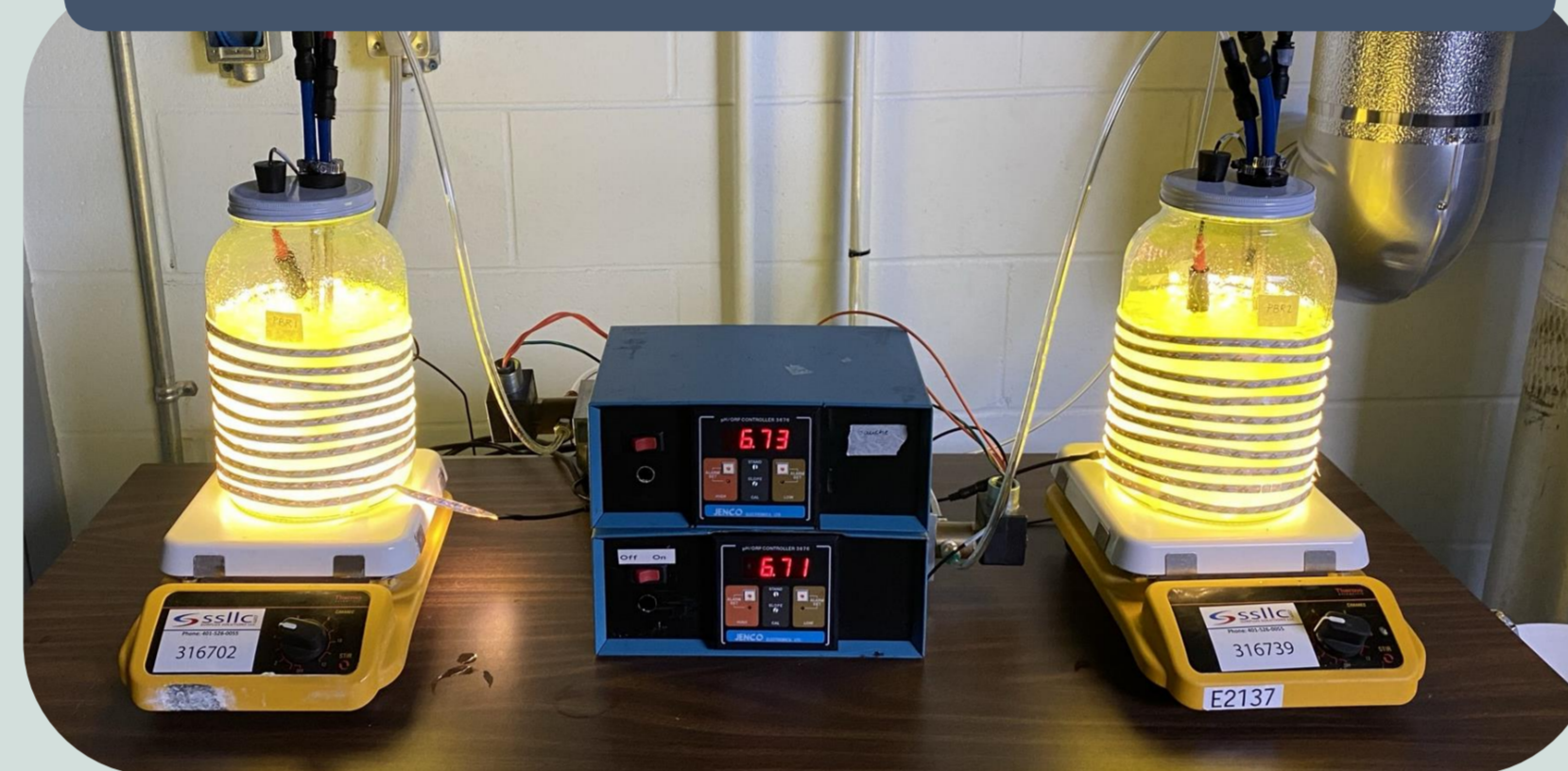


Fig.1: Montage expérimental

Analyses



Décompte cellulaire



Biomasse sèche finale



Analyses biochimiques

Résultats

Croissance des cultures

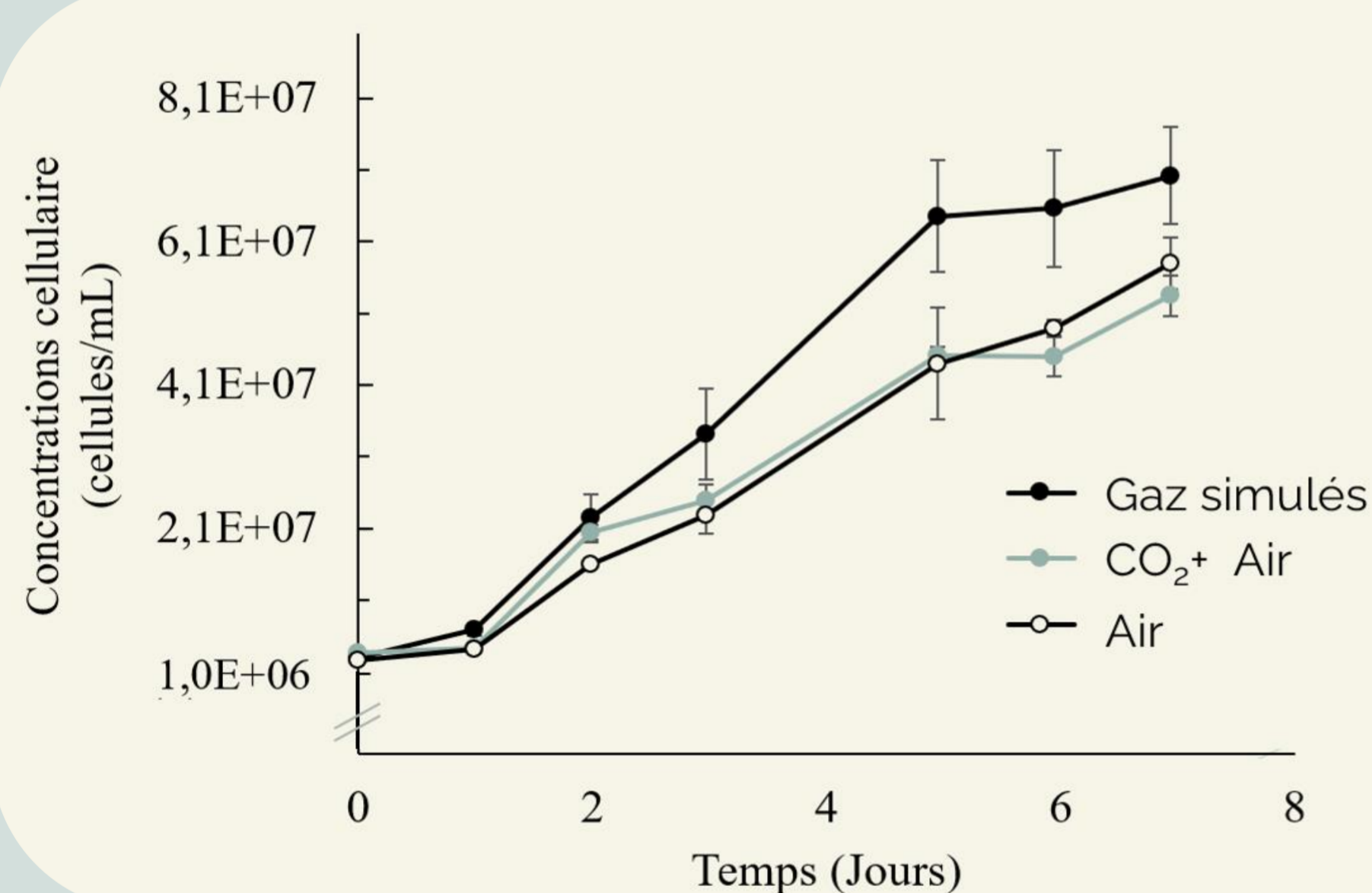


Fig.2: Courbe de croissance

→ À la fin de la culture, la concentration cellulaire de l'expérience GS est légèrement plus élevée que dans les contrôles

Utilisation du carbone

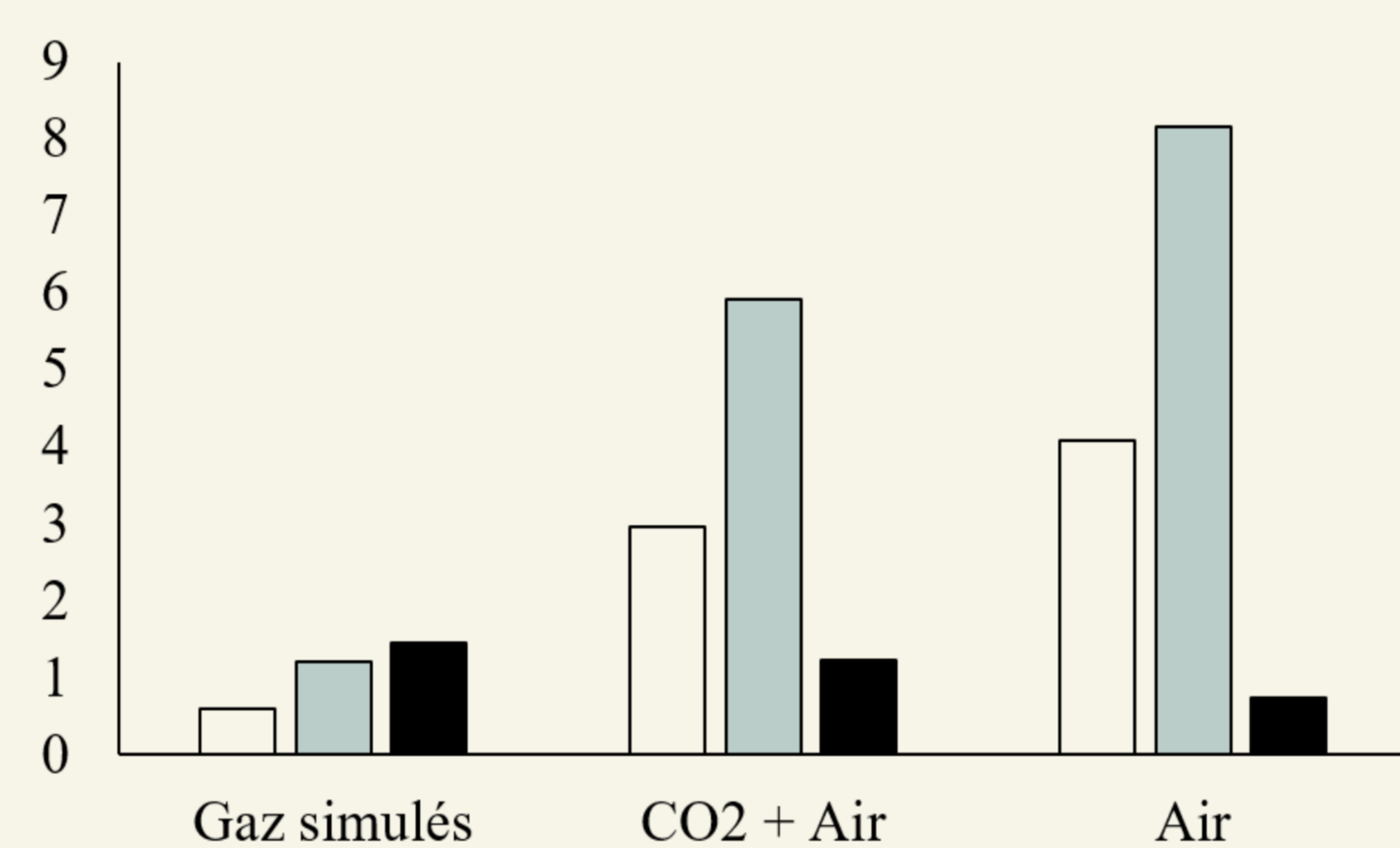


Fig.3: Utilisation du carbone pour la production de biomasse

→ La biomasse théorique est une surestimation pour l'Air et le CO₂ + Air, mais une sous-estimation pour les GS
→ GS est plus efficace pour utiliser le CO₂

Composition biochimique

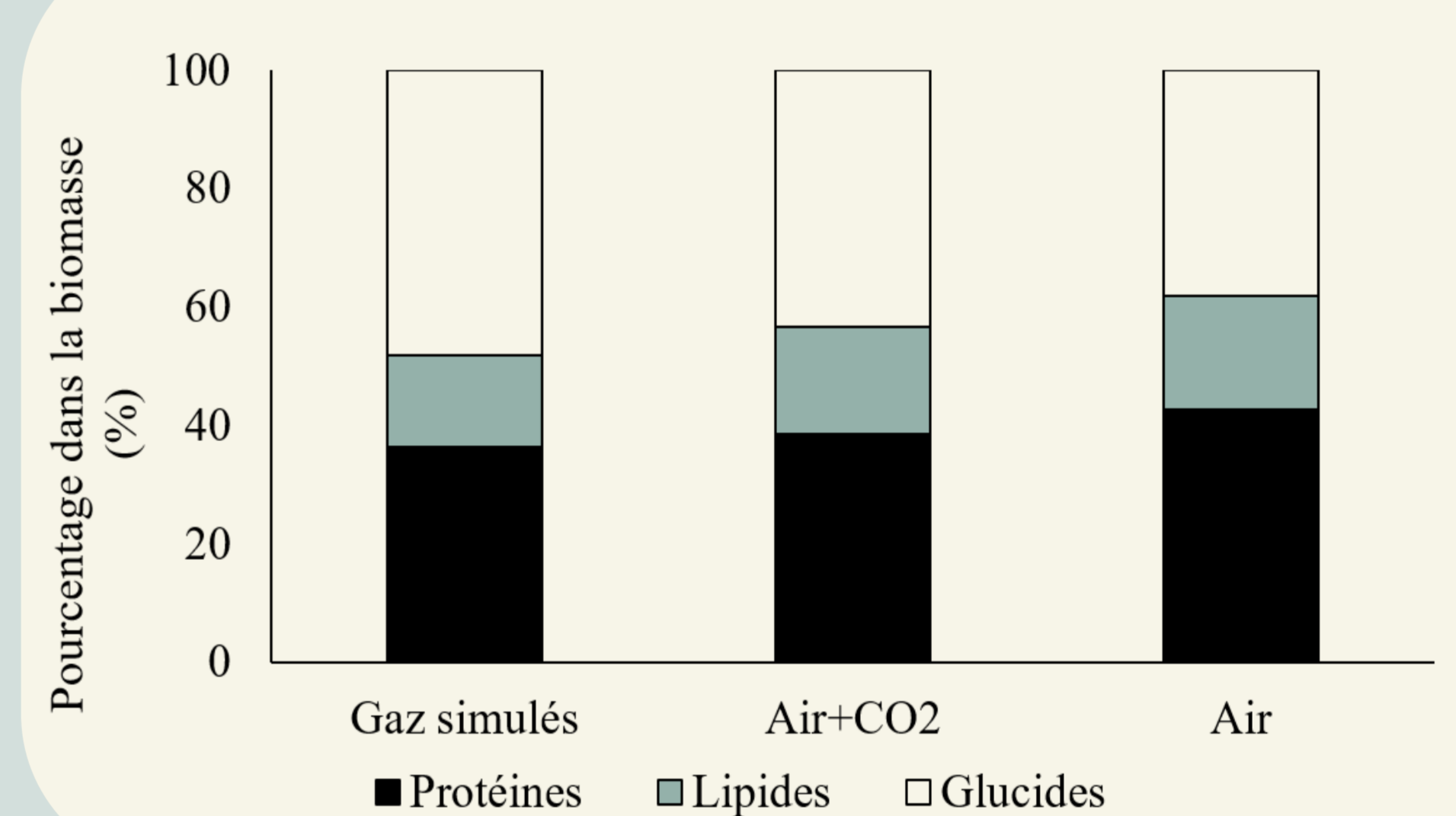


Fig.4: Composition cellulaire finale

→ Le contenu en lipides et en protéines est similaire pour chacun des traitements
→ La majorité des acides gras sont polyinsaturés (oméga 3 et 6)

Conclusions et Perspectives

→ La souche de *C. sorokiniana* est capable de croître lorsque les GS sont injectés en fonction du pH

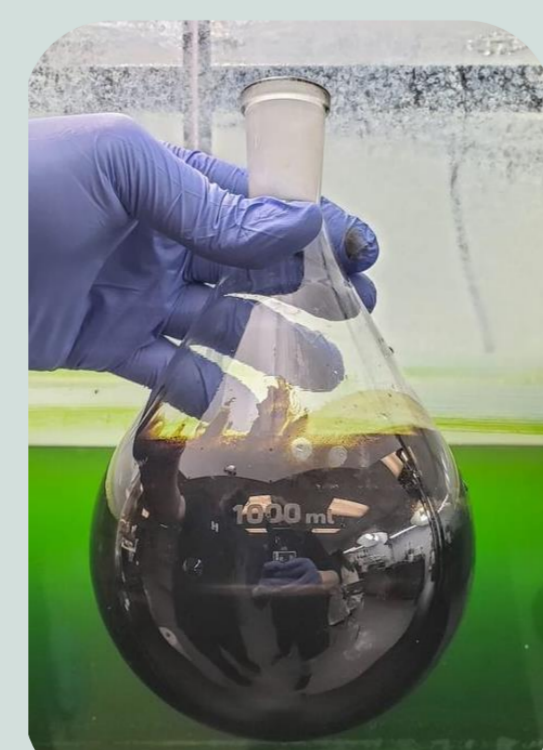
L'azote et le soufre contenu dans les gaz peuvent avoir fourni des éléments essentiels³

→ La biomasse pourrait être valorisée en produits à valeur ajoutée⁴

Alimentation

Bioemballages

Biocarburants



→ Besoin de faire des répliques et des expériences à plus grande échelle

Remerciements



Marguerite Cinq-mars

Lizette Moreno-garcia

Kamal Kobaa

Sabrina Grenier



Chaire de recherche industrielle sur la bioéconomie et bioénergie régionale

Références

- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020). Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2018 et leur évolution depuis 1990. Repéré le 18 juillet 2022 de Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2018 et leur évolution depuis 1990 (gouv.qc.ca)
- Cheah, W. Y., Show, P. L., Chang, J.-S., Ling, T. C., & Juan, J. C. (2015). Biosequestration of atmospheric CO₂ and flue gas-containing CO₂ by microalgae. *Bioresource technology*, 184, 190-201.
- Vuppaladadiyam, A. K., Yao, J. G., Florin, N., George, A., Wang, X., Labeeuw, L., Jiang, Y., Davis, R. W., Abbas, A., & Ralph, P. (2018). Impact of flue gas compounds on microalgae and mechanisms for carbon assimilation and utilization. *ChemSusChem*, 11(2), 334-355.
- Moreno-Garcia, L., Adjallé, K., Barnabé, S., & Raghavan, G. (2017). Microalgae biomass production for a biorefinery system: recent advances and the way towards sustainability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 493-506.

