



HAL
open science

Concentration des lipides issus de *Parachlorella kessleri* en voie humide : effet de la destruction cellulaire sur la performance du procédé de fractionnement par membrane

Shuli Liu, Laurence Lavenant, Patrick Bourseau, Luc Marchal, M. Frappart, Estelle Couallier

► To cite this version:

Shuli Liu, Laurence Lavenant, Patrick Bourseau, Luc Marchal, M. Frappart, et al.. Concentration des lipides issus de *Parachlorella kessleri* en voie humide : effet de la destruction cellulaire sur la performance du procédé de fractionnement par membrane. 17ème Congrès de la Société Française de Génie des Procédés SFGP 2019, Oct 2019, Nantes, France. hal-02347015

HAL Id: hal-02347015

<https://hal.science/hal-02347015>

Submitted on 6 Nov 2019

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.

Concentration des lipides issus de *Parachlorella kessleri* en voie humide : effet de la destruction cellulaire sur les performances du procédé de fractionnement par membrane

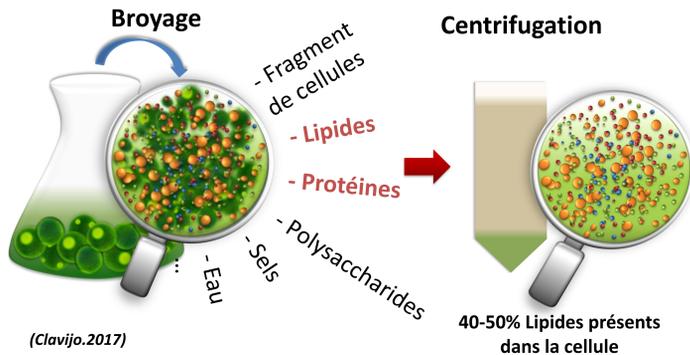
Shuli LIU^{1,2}, Laurence LAVENANT^{1,3}, Patrick BOURSEAU^{1,4}, Luc MARCHAL¹, Matthieu FRAPPART¹ et Estelle COUALLIER¹

¹CNRS, GEPEA, Université de Nantes, France
²ADEME, France

³Laboratoire BIA, INRA, France
⁴Université Bretagne Sud, IRDL, France

*shuli.liu@univ-nantes.fr

Bioraffinage de microalgues



Objectif → Coupler une opération de destruction cellulaire douce et de filtration efficace pour le fractionnement des lipides et des protéines

- Maximiser le taux de libération des molécules cibles en phase aqueuse
- Réduire la génération de particules fines
- Réduire l'activité enzymatique lors du broyage
- Eviter l'oxydation des protéines pendant le processus

Plan d'expérience et résultats:

Culture PBR en colonne
Parachlorella kessleri
➢ Carence en azote; stress lumineux
➢ riche en lipides

↓ (MS ajustée à 5g/L)

Broyage à billes

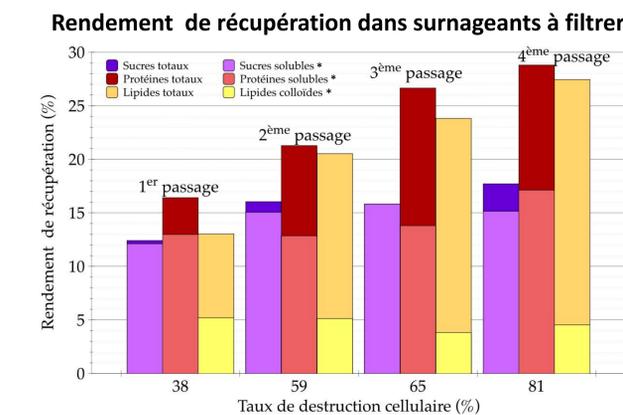
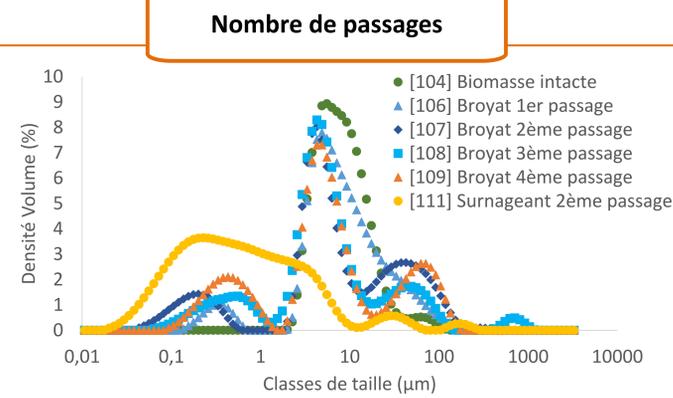
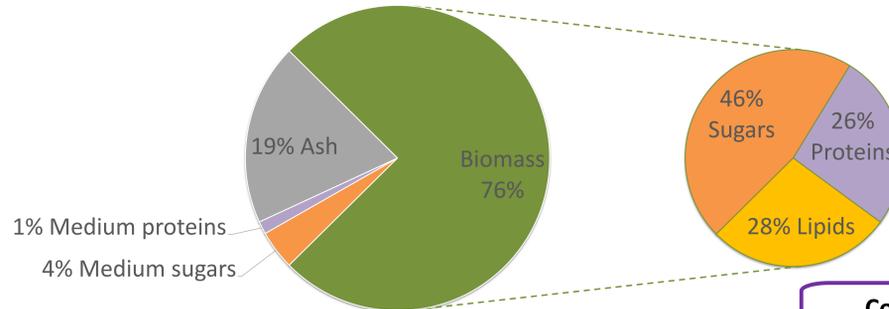
Paramètres fixés
➢ Débit 150ml/min
➢ Remplissage 80%
➢ Vitesse rotation 8m/s
➢ Billes de verre 0,65mm

Paramètres variés
➢ Nombre de passages (1-4)
➢ pH (neutre/basique)
➢ Antioxydant (20mM Na₂O₅S₂)

Centrifugation
➢ 3000g à 20°C
➢ applications à grande échelle peu coûteuses

Ultrafiltration:

- Filtration frontale agitée Amicon®
- Mode concentration à FRV3
- Membrane: Polyacrylonitrile 500KDa Polyéthersulfone 0,1µm

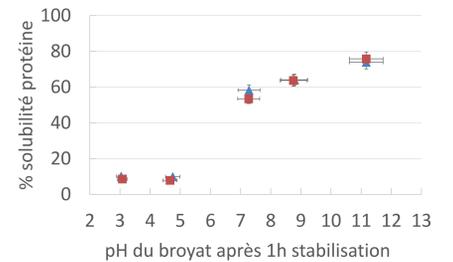


*Fractions solubles/colloïdes: fractions restent dans la phase aqueuse après centrifugation 13000g à 15min

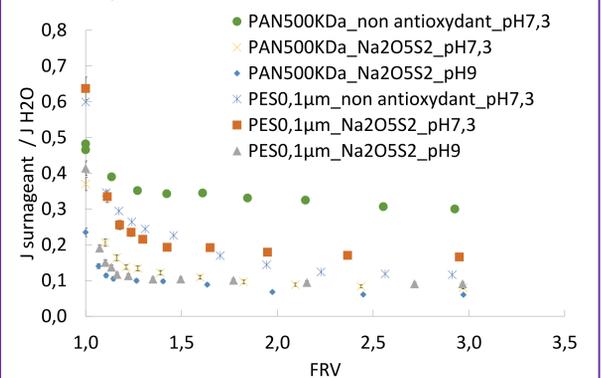
- ✓ Génération de particules fines → récupérées dans le surnageant à filtrer: risque de colmatage
- ✓ Nombre de passages augmenté → génération d'agrégats → augmentation % récupération insolubles
- ✓ 2 passages dans le broyage à billes ont été choisis → récupération maximum de la fraction soluble, bonne filtrabilité du surnageant

Condition pH et utilisation antioxydant

Solubilité de protéines dans la phase aqueuse en fonction du pH de broyage



Flux de perméat relatif au cours de la concentration



- ✓ Récupération protéines dans la phase aqueuse: pH9+Na₂O₅S₂ > pH7,3+Na₂O₅S₂ >> pH9 > pH7,3
- ✓ Solubilisation de protéines dans la phase aqueuse augmente en condition basique en présence d'antioxydant Na₂O₅S₂ → Plus de matière, plus de colmatage → flux J diminué
- ✓ Condition de fractionnement choisis → PES0,1µm + 20mM Na₂O₅S₂ à pH7,3



Perspectives:

- Meilleure compréhension des interactions et optimisation des conditions de séparation → stratégies de fractionnement pour récupérer des fractions enrichies en lipides ou composés hydrosolubles issus des microalgues.

Références:

Clavijo Rivera E, Montalescot V, Viau M, et al (2018) Mechanical cell disruption of *Parachlorella kessleri* microalgae: Impact on lipid fraction composition. *Bioresource Technology* 256:77–85. doi: 10.1016/j.biortech.2018.01.148.

Günerken, E., D'Hondt, E., Eppink, M.H.M., Garcia-Gonzalez, L., Elst, K., Wijffels, R.H., 2015. Cell disruption for microalgae biorefineries. *Biotechnol. Adv.* 33, 243–260.