



HAL
open science

Filtration d'une émulsion représentative d'un extrait de microalgues pour la concentration des lipides : choix de membrane et caractérisation du colmatage

E Clavijo Rivera, L Villafaña López, S. Liu, V Drevet, P Bourseau, Anthony Szymczyk, M Rabiller Baudry, M Frappart, Estelle Couallier

► To cite this version:

E Clavijo Rivera, L Villafaña López, S. Liu, V Drevet, P Bourseau, et al.. Filtration d'une émulsion représentative d'un extrait de microalgues pour la concentration des lipides : choix de membrane et caractérisation du colmatage. MemPro 6 Intégration des membranes dans les procédés, Jun 2017, Saint-Malo, France. hal-02345202

HAL Id: hal-02345202

<https://hal.science/hal-02345202v1>

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.

Filtration d'une émulsion représentative d'un extrait de microalgues pour la concentration des lipides : choix de membrane et caractérisation du colmatage

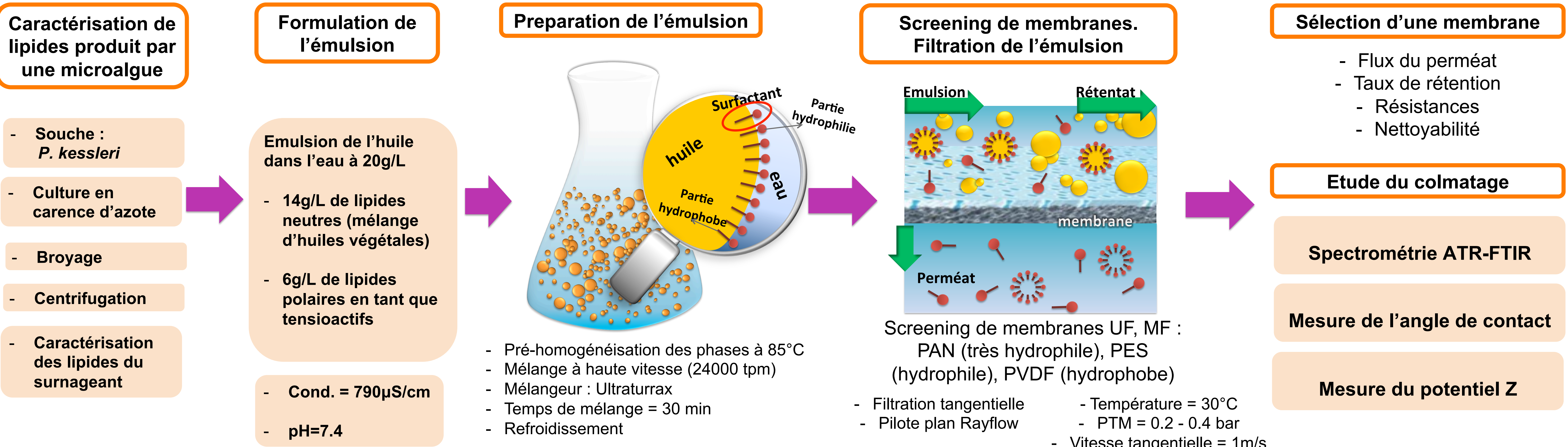
E. Clavijo Rivera¹, L. Villafaña López¹, S. Liu¹, V. Drevet², P. Bourseau^{1,3}, A. Szymczyk², M. Rabiller Baudry², M. Frappart¹, E. Couallier¹
¹ CNRS, Université de Nantes, Université Bretagne Loire, Laboratoire GEPEA, Saint Nazaire; ² Université de Rennes 1, Université Bretagne Loire, Institut des Sciences Chimiques de Rennes, Rennes; ³ Université Bretagne Sud, Université Bretagne Loire, Lorient
 erika.clavijo-rivera@univ-nantes.fr

Contexte

Les **microalgues** sont des microorganismes capables de transformer le dioxyde de carbone en biomasse et en molécules valorisables telles que les **triglycérides, les protéines ou les polysaccharides**. Le **bioraffinage** des microalgues nécessite le développement d'une cascade de procédés économes en énergie et suffisamment doux pour garantir l'intégrité des composés fragiles et la valorisation de toutes les fractions. La **filtration membranaire est un procédé de séparation prometteur**. Cependant son intégration n'est pas triviale, étant donné la complexité des solutions à traiter qui peuvent contenir des fragments cellulaires, des particules et des gouttelettes de lipides, entre autres. **Ce travail concerne l'intégration de la filtration membranaire dans le bioraffinage des microalgues pour la récupération des lipides**. Un mélange synthétique constitué d'une émulsion d'huile dans l'eau a été formulé, sur la base de la caractérisation d'un extrait de microalgues, cultivées en condition de carence en azote pour favoriser la production de lipides.

Objectifs

- Sélectionner la membrane présentant un colmatage limité pendant la concentration
- Comprendre le colmatage des membranes par les lipides, en fonction des interactions avec les différents matériaux

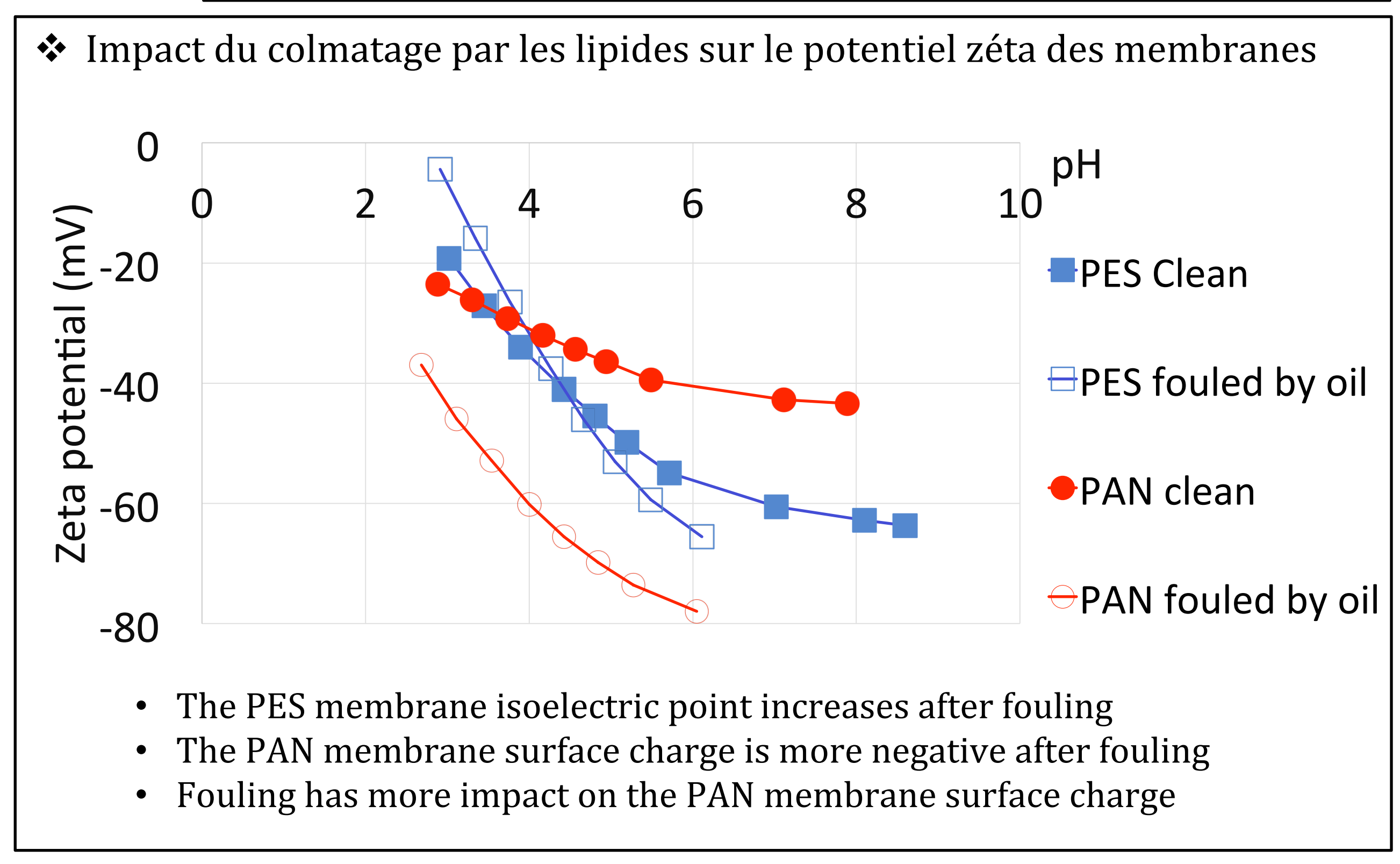
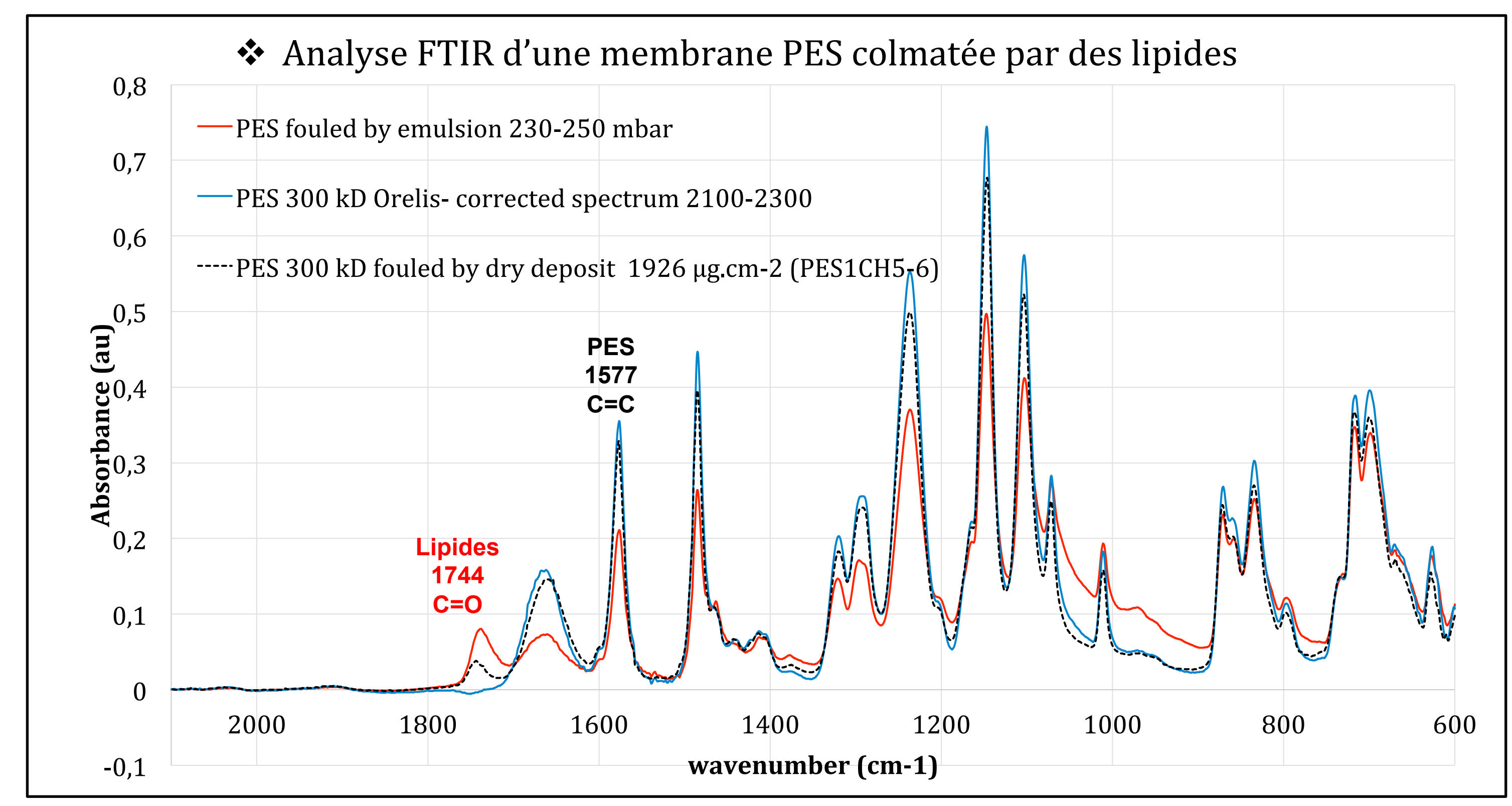
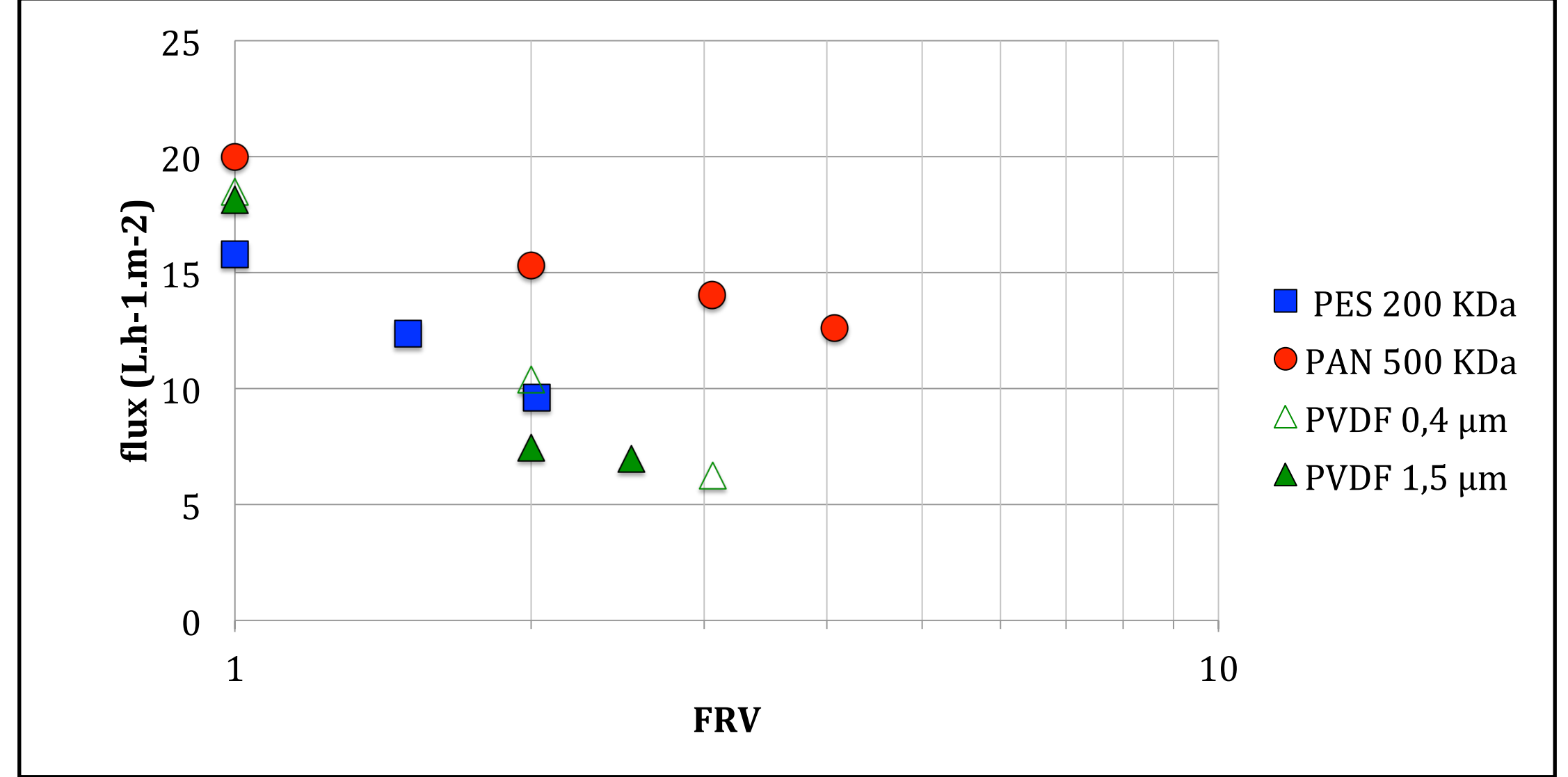


Résultats

Les membranes testées ont été comparées sur la base de leur tenue aux conditions de travail (stabilité des performances lors du compactage et du nettoyage), des flux de perméation (J), du taux de rétention des lipides R, de la réduction de perméation (%RFR) due au colmatage (%Rcolmatage), de la nettoyabilité (%nett). Des essais de faisabilité de caractérisation du colmatage par FTIR et mesure du potentiel zeta ont été réalisés.

Polymère	Seuil de coupure	P _c (bar)	%RFR	% nett	% R _{colm.}	Lp _{eau} (L·h ⁻¹ ·m ² ·bar ⁻¹)	Lp ⁱ _{émulsion} (L·h ⁻¹ ·m ² ·bar ⁻¹)	Lp _{émulsion} / Lp _{eau}	R
PAN	500 kDa	0,25-0,4	20-50	92	47	82 - 325	63 - 160	0,5 - 0,8	98,5
PES	200 kDa	0,26-1	51-71	81	56	20-152	15-85	0,5-0,8	98,7
PVDF	0,4 µm	0,2-0,25	7-55	98	87	50-250	50-110	0,4-0,9	94,6-98,5
PVDF	1,5 µm	0,25	33	86	94	51	27	0,54	96,6-98,1

Les taux de rétention sont proches pour toutes les membranes, ainsi que les valeurs de pression critique. La membrane PAN a présenté la meilleure tenue mécanique et chimique au cours des étapes de compactage et de nettoyage. **La membrane PAN semble présenter les meilleures performances**, en particulier en terme de flux, de résistance due au colmatage et de nettoyabilité.



Conclusions et perspectives

Ce travail constitue une première étape dans la compréhension du fractionnement d'un broyat de microalgues par filtration membranaire. La membrane PAN 500 kDa a présenté les performances les plus intéressantes pour la concentration des lipides : flux du perméat et taux de rétention élevé, colmatage limité. Les méthodes de caractérisation du colmatage (FTIR et méthodes électrocinétiques) sont prometteuses. Au cours du bioraffinage de produits réels issus des microalgues, d'autres biomolécules seront présentes (protéines, polysaccharides) et celles-ci modifieront le colmatage et les performances de la filtration. L'effet de la composition du mélange sera approfondi ultérieurement.