

Label Vert groupe 7 tests de faisabilité

Projet Label Vert : Extraction verte d'alginate et ses applications

Enjeux :

L'alginate extrait principalement d'algues brunes, reste un biopolymère renouvelable. Il est formé par l'addition du mannuronate et du guluronate, deux monomères, présente de nombreuses caractéristiques avantageuses notamment des qualités de viscosité balayant un large domaine. En revanche, la caractéristique qui place l'alginate de sodium en premier choix est son caractère soluble dans l'eau (sous forme de poudre), et sa biocompatibilité. De plus, nous notons le développement à l'échelle mondiale du souhait de créer des matériaux durables et respectueux de l'environnement par le biais des ressources marines. Seacell est une start-up orientée vers une démarche d'éco-conception autour du textile fabriqué à partir de cellulose d'algues. Leurs fibres textiles présentent un certain nombre de critères avantageux comme une réduction de la consommation d'énergie de 60% (d'après promostyl). On retrouve également l'alginate dans le domaine biomédical, en particulier pour les pansements et la cicatrisation des plaies.

Protocole pour la réalisation des tests de faisabilité :

- Dissoudre Na_2CO_3 dans de l'eau distillée pour une concentration $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ pour un volume de 200 mL dans un erlenmeyer
- Introduire dans la solution aqueuse de 10 g d'algues (une version avec des algues broyées et une autre où ce n'est pas le cas, afin de savoir quelle méthode est plus efficace) pour un ratio massique liquide:solide de 20:1
- Placer l'erlenmeyer dans un bain à ultrason pendant 30 minutes à 180 W et 40 kHz
- Récupérer le mélange et le verser dans deux tubes à centrifuger pendant 10 min à 4500 rpm
- Récupérer la phase solide et la sécher à l'étuve à $40 \text{ }^\circ\text{C}$ pendant 48h
- Réfrigérer le surnageant pendant au 24h
- (à faire un autre jour) Centrifuger le surnageant à 4500 rpm pendant 20 min

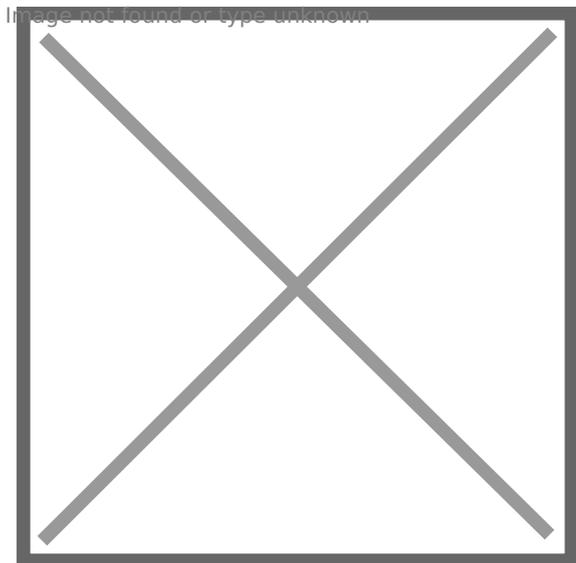
Matériel :

- Laminaria digitata séchée (déjà récupérées)
- Carbonate de Sodium Na_2CO_3
- Bain à ultrason
- Erlenmeyer
- Mortier

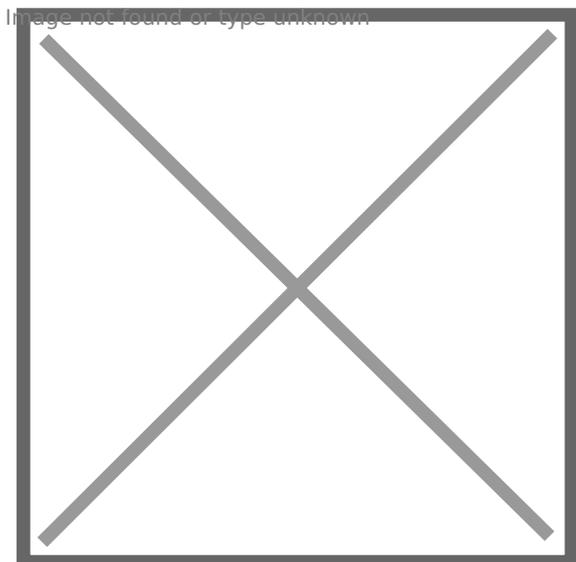
- Balance
- Tubes pour centrifugeuse
- Centrifugeuse
- Étuve

05/12/2024

Les quatre premières étapes du protocole ont été effectuée.



Solution de $\text{Na}_2\text{CO}_3_{(\text{aq})}$ à droite et solution de $\text{Na}_2\text{CO}_3_{(\text{aq})}$ avec les algues cassées en morceaux en amont du bain à ultrasons.



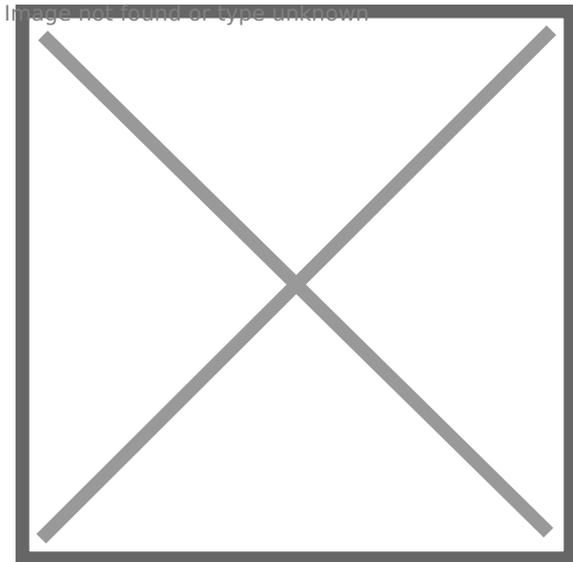
Les mélanges après le bain à ultrasons avec à droite celle avec les plus petits morceaux d'algues (brisés au mortier) et à gauche celle avec les morceaux cassés à la main.

Afin de pouvoir effectuer le séchage de la phase solide selon les indications du protocole, cette phase a été stockée au frigo avec le surnageant. Les morceaux d'algues restants ont été mis à

sécher dans l'étuve afin de les conserver et de les comparer avec les algues non traitées.

Problèmes rencontrés :

Lors de la tentative de broyage des algues, nous avons remarqué qu'elles étaient trop humides pour espérer obtenir une poudre, c'est pourquoi le mélange de droite contient aussi des morceaux d'algues. Cela veut aussi dire que les masses pesées sont imprécises. Pour remédier à ce problème de captation de l'humidité par les algues, il nous sera donc nécessaire de sécher les algues à l'étuve à environ 40 °C avant toute tentative d'extraction.



Échec de broyage des algues.

16/12/2024

Centrifugation du surnageant et re-centrifugation des phases solides récupérées. À partir de ces phases solides, nous avons pu obtenir une poudre de couleur taupe, on a donc un produit impure mais qui visuellement se rapproche de l'alginate. Ce produit est à analyser en spectroscopie infra-rouge (IR) via l'ATR.

Nous avons également effectué une nouvelle extraction d'alginate en suivant le même protocole mais pour des algues réduites en poudre au mixeur.

20/12/2024

Nous avons voulu centrifuger le mélange de la nouvelle extraction, cependant suite à plusieurs jours de repos dans le frigo, ce mélange c'était gélifié à cause de la présence d'alginate et d'eau. Afin de bien séparer les algues mixées du gel qui contient notre produit d'intérêt, nous avons essayé deux méthodes. La première consiste à centrifuger pour une séparation massique et la seconde consiste en une seconde extraction à ultrasons pour ne plus avoir l'alginate sous forme de

gel.

La centrifugation a été un succès puissant que l'on a pu récupérer le gel sans algues. Le seul détail à améliorer serait la présence de pigment indésirable dans le gel qui lui donne une couleur orange-marron au lieu d'avoir un gel incolore. Ce surnageant récupéré a été centrifugé pendant 40 min pour bien séparer l'alginate.

La seconde extraction de ration 1:1 avec la solution aqueuse de carbonate de sodium (concentration en alginate divisée par 2) nous a permis de ne plus avoir de gel, puis nous avons essayé de filtrer ce mélange plus liquide via un filtre Buchner pour bien retirer les algues. Bien que le filtrage nous permettait de retirer une part des pigments, il prenait aussi beaucoup trop de temps à réaliser, la solution filtrée était obtenue au compte goutte. Nous avons donc décidé de centrifuger, selon la première méthode, le reste du mélange de la seconde extraction.

Enfin, le séchage de la phase solide obtenue le 16/12/2024 a été effectué sous deux conditions différentes, une partie à l'étuve et une autre à l'air ($T \approx 23^{\circ}\text{C}$). L'étuve étant utilisée à ce moment-là par un autre groupe, nous n'avons pas modifié leur température de 104°C , qui était bien plus élevée que celle prévue par notre protocole. En 10 min notre produit était sec et avait une couleur marron. À l'air après environ 30 min, une partie du produit était sèche et avait une couleur blanchâtre. La température de l'étuve était donc bien trop élevée puisque le séchage à l'air nous a permis d'obtenir un produit bien plus proche visuellement de l'alginate.

Revision #3

Created 6 December 2024 13:22:56 by Gouzien Marine

Updated 20 December 2024 16:40:38 by Gouzien Marine