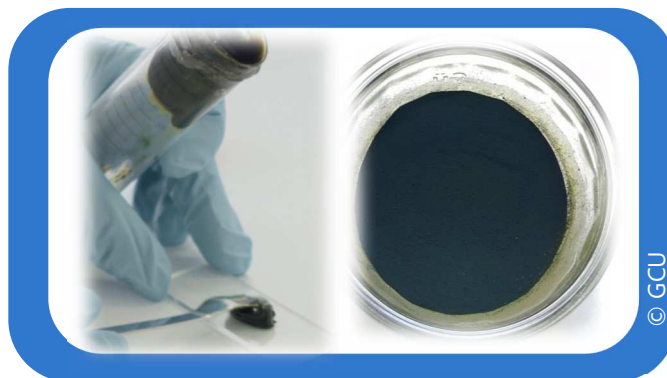


Biomasse microalgale

Origine: Stations d'épuration des eaux usées (STEU) utilisant des réacteurs de production de micro-algues de l'espèce *Chlamydomonas acidophila*

Voies de recyclage:

- Biostimulant des végétaux
- Amendement du sol
- Engrais organo-minéral



DESCRIPTION DU MATÉRIEL COMPOSÉ

ORIGINE & DISPONIBILITÉ

La biomasse microalgale est produite dans les STEU équipées de réacteurs pour la croissance de *Chlamydomonas acidophila*. Le potentiel de production est de 1.3 à 2.6 tonnes par an et par installation, pour les STEU d'une capacité de 100 eq. hab à 200 PE.

La biomasse est utilisée localement dans les territoires ruraux et les îles potentiellement au Royaume uni ou en France. Une première installation en Ecosse (STEU de Bo'ness, 2019) a montré la faisabilité de la production de biomasse algale. On peut s'attendre à une légère variabilité saisonnière de la production tant quantitative que qualitative liée à la lumière disponible pour la croissance de *C. acidophila*.

CRITERE DE QUALITÉ

Il est essentiel de contrôler la teneur en composés principaux et les critères de sécurité. La teneur moyenne en P dans la biomasse algale sèche est d'environ 1.4% (41-82 kg P₂O₅/année et par installation) et de 7% pour l'azote. Plusieurs composés importants sont présents comme les hormones végétales, les vitamines, les acides gras et les antioxydants. L'innocuité potentielle

des éléments résiduels de l'eau usée traitée par *C. acidophila* doit être évaluée.

INTÉRÊT ET VALEUR

La biomasse microalgale stimule la croissance des plantes, favorise la biodiversité du sol et contribue à la minéralisation des nutriments. L'utilisation des microalgues comme biofertilisant a été décrite comme ayant un effet favorable sur la fertilité des sols, la croissance des plantes, la dynamique des nutriments, la qualité des fruits et l'intérêt nutritionnel et le rendement des graines. *C. acidophila* accumule les caroténoïdes, de précieux antioxydants capables d'améliorer la croissance des plantes. L'amendement du sol par les biofertilisants algaux augmente sa teneur en carbone organique, améliorant l'activité microbienne et la minéralisation des nutriments et leur disponibilité pour les plantes.

POINTS DE VIGILANCE

La manutention ultérieure et le transport de la biomasse algale dépendent très fortement de son taux de matières sèches (4-6%).

VOIES DE RECYCLAGE

Comme ce matériau peut être recyclé en tant qu'engrais, les formulations proposées se réfèrent à une éventuelle catégorie de fonction de produit (PFC) selon la numérotation établie dans le règlement de l'UE sur les produits fertilisants ((UE) 2019/1009). Les microalgues peuvent entrer dans la catégorie des « plantes, parties de plantes ou extraits de plantes » (CMC 2) à conditions que les exigences concernant la transformation soient respectées, et potentiellement sous la catégorie des « micro-organismes » (CMC 7) si l'espèce *Chlamydomonas* était ajoutée à la liste. Dans tous les cas, les législations nationales existantes et dans certains cas la législation sur la reconnaissance mutuelle (EU) 2019/515 peuvent s'appliquer.

BIOSTIMULANT DES VÉGÉTAUX – PFC 6 (A)

Après séchage partiel et formulation, les microalgues peuvent être utilisées comme stimulant pour les plantes. Les producteurs de composés éco-certifiés pour le jardin et l'horticulture sont ciblés. Les aspects logistiques pour collecter les microalgues produites en faible quantité dans des unités décentralisées peuvent être limitant. L'étape de séchage est également décisive et des solutions décentralisées (chaleur perdue ou séchage solaire) devront être trouvées.

Le fort développement du marché des jardinerie et de l'horticulture est un atout pour le développement de cette filière.

AMENDEMENT DU SOL – PFC 3 (A)

Avec moins de 20% de matières sèches, la biomasse algale appartient à la catégorie des amendements liquides. Elle peut être épandue sans séchage à l'aide d'épandeurs classiques. Les utilisateurs cibles sont les agriculteurs locaux mais aussi les services techniques des collectivités locales ou les entreprises privées de paysage. Les facteurs limitants peuvent être d'un côté, les faibles quantités produites et, d'un autre côté, le besoin de synchroniser les périodes optimales d'appli-

cation et la production de biomasse. Pour cela, une période de stockage peut être nécessaire. Ne relevant pas de la législation européenne sur les engrais mais potentiellement de législations nationales, les microalgues pourraient être stockées en mélange avec d'autres effluents organiques (lisiers, boues d'épuration ou substrats pour la co-digestion).

Les facteurs en faveur de cette filière sont l'utilisation directe d'une biomasse riche en P, le caractère potentiellement biostimulant grâce aux enzymes et aux hormones, l'amélioration du sol par l'apport de matière organique et le renforcement de la synergie entre les acteurs locaux.

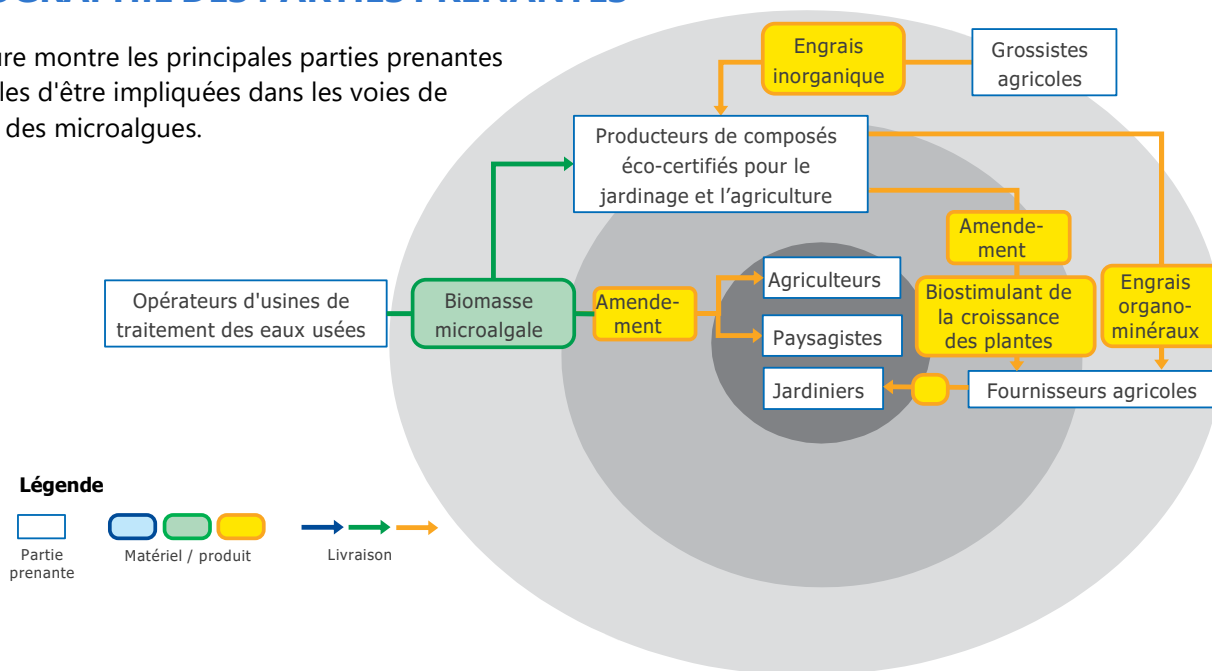
ENGRAIS ORGANO-MINERAL – PFC 1 (B)

En formulation avec des engrais minéraux, les microalgues pourraient être incorporées, après séchage, dans un engrais organo-minéral. Les propriétés biostimulantes spécifiques des micro-algues sur la croissance des plantes seraient alors combinées avec la fertilisation minérale en un seul et même produit.

Les utilisateurs cibles, les facteurs limitant ou au contraire en faveur de cette filière sont les mêmes que ceux décrits pour l'utilisation comme biostimulants.

CARTOGRAPHIE DES PARTIES PRENANTES

Cette figure montre les principales parties prenantes susceptibles d'être impliquées dans les voies de recyclage des microalgues.



(Ploteau et al., 2020, modifié)