



Extraction aqueuse et athermique de l'huile de lin assistée par décharges électriques de haute tension

Submitted by Cécile Grémy-Gros on Tue, 05/12/2015 - 12:00

Titre	Extraction aqueuse et athermique de l'huile de lin assistée par décharges électriques de haute tension
Type de publication	Thèse, HDR
Type	Thèse
Année	2005
Langue	Français
Date de soutenance AAAA-MM-JJ	15/06/2005
Numéro national	2005COMP1564
Nombre de pages	XVI-222
Diplôme	Thèse de doctorat en Génie des procédés industriels
Nombre de volumes	1
Auteur	Grémy, Cécile [1]
Directeur	Lanoisellé, Jean-Louis [2]
Pays	France
Université	Université de Technologie de Compiègne
Ville	Compiègne
Mots-clés	biolubrifiants [3], broyage [4], décharges électriques [5], extraction [6], graines oléagineuses [7], haute tension [8], mucilages [9], séparation [10], tourteau [11]

La société moderne a récemment pris conscience de la nécessité de réduire l'émission de polluants dans l'environnement et d'avoir un développement durable c'est-à-dire qui réponde aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Une des solutions à ce vaste problème réside dans la substitution de molécules d'origine fossile par des molécules d'origine végétale, biodégradables et renouvelables : ceci limiterait également notre dépendance énergétique et/ou matérielle.

Les lubrifiants actuellement utilisés dans l'automobile sont principalement d'origine pétrolière et polluent les sols et les eaux. Aussi, leur substitution par des bio-lubrifiants semble particulièrement importante. Les huiles végétales sont les principales productions susceptibles de trouver des applications industrielles comme alternative aux produits pétroliers. Cependant les caractéristiques physico-chimiques (oxydation, stabilité à la température) de ces substances naturelles ne sont pas compétitives par rapport à celles des lubrifiants actuellement utilisés. Néanmoins l'huile de lin, une fois modifiée, peut présenter des propriétés techniques intéressantes et un caractère biodégradable.

Pour produire l'huile initialement contenue dans les cellules des graines, l'industrie de la trituration s'est développée autour de différents pré-traitements (mécanique, thermique, enzymatique) visant à favoriser l'extraction de l'huile, et d'une opération centrale, le pressage. Le tourteau gras ainsi produit subit une extraction par solvant. L'objectif de cette étude est de proposer un procédé d'extraction efficace de l'huile à partir des graines. Ce procédé se devait d'être sans solvant organique (écologique) et sans traitement thermique excessif afin de préserver les différents constituants de la graine (économique).

Dans un premier temps, nous avons étudié l'effet du broyage des graines sur le pressage. Une intensité optimale de broyage a permis d'obtenir un rendement de 70 %, comparable à ceux obtenus en industrie avec un broyage, une cuisson et un pressage. L'étude de l'effet de la maturité des graines lors du pressage a permis de mettre en évidence la nécessité d'avoir des graines les plus mûres et les plus sèches possible.

Résumé en français

Un pré-traitement enzymatique a permis de mettre en lumière le verrou technologique que représente la présence de mucilage (mélange de polysaccharides) dans la cuticule de la graine. Afin d'extraire la totalité du mucilage, nous proposons une solution originale basée sur l'application de décharges électriques de haute tension (DEHT) dans l'eau.

Dans un second temps, nous avons cherché à mieux comprendre les phénomènes mis en jeu au cours de la décharge électrique et à calculer l'énergie consommée. Après modélisation des oscillations amorties enregistrées une fois que l'arc électrique est créé, nous avons calculé l'énergie utile à la création des ondes de chocs : la totalité de l'énergie contenue dans le condensateur est libérée au cours de la décharge mais seuls 25 % de cette énergie sont utilisés pour générer des ondes de chocs.

Ce traitement a ensuite été appliqué au tourteau produit à l'issue du broyage optimal et du pressage. Le mélange de tourteau réduit en poudre et d'eau est traité par DEHT puis la suspension obtenue est centrifugée pour produire une émulsion et un résidu solide. Nous avons étudié l'effet du nombre d'impulsions sur les caractéristiques physico-chimiques de la suspension et de l'émulsion produites ainsi que sur la composition des produits finaux. La cinétique d'extraction de l'huile et de la matière non-grasse a ainsi pu être établie et des modèles sont proposés.

Ce procédé d'extraction a enfin été optimisé à l'aide d'un plan d'expériences. Deux traitements successifs sont ainsi appliqués en ajustant le pH, la température et la masse d'eau, la somme totale d'impulsions appliquée pour les deux traitements restant constante et égale à 280. L'extraction de l'huile est favorisée lorsque la suspension est concentrée et le pH proche du pH isoélectrique moyen des protéines de lin. Des résidus riches en huile (20 % de l'huile initiale) et pauvres en huile (2 % de l'huile initiale) peuvent être produits en ajustant les conditions de traitement.

En conclusion, le procédé proposé se compose des étapes suivantes : un broyage, un pressage, un blutage, deux traitements par décharge électrique suivis d'une centrifugation. Nous proposons deux procédés suivant les résultats obtenus lors d'une prochaine étude concernant la séparation des émulsions produites.

Notes

Prix de thèse Guy Deniérou 2006.

URL de la notice <http://okina.univ-angers.fr/publications/ua11231> [12]

Président du jury Michel Parmentier

Liens

[1] <http://okina.univ-angers.fr/cecile.gros/publications>

[2] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[author\]=2496](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[author]=2496)

[3] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=17703](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=17703)

[4] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=17701](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=17701)

[5] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=17700](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=17700)

[6] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=3107](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=3107)

[7] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=17696](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=17696)

[8] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=17699](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=17699)

[9] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=17698](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=17698)

[10] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=17697](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=17697)

[11] [http://okina.univ-angers.fr/publications?f\[keyword\]=17702](http://okina.univ-angers.fr/publications?f[keyword]=17702)

[12] <http://okina.univ-angers.fr/publications/ua11231>

Publié sur *Okina* (<http://okina.univ-angers.fr>)