



vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Electrodialyse membranaire : Vers de nouvelles applications

Camille VIOT
Chef de projets R&D, CVG

Colloque Innovation-Protéines-Prod
29 Octobre 2013





vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Présentation du CVG



vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Institut Technique Agro-Industriel spécialisé dans le domaine de l'extraction, du fractionnement et de la chimie de la biomasse végétale pour le développement de nouveaux produits/procédés innovants

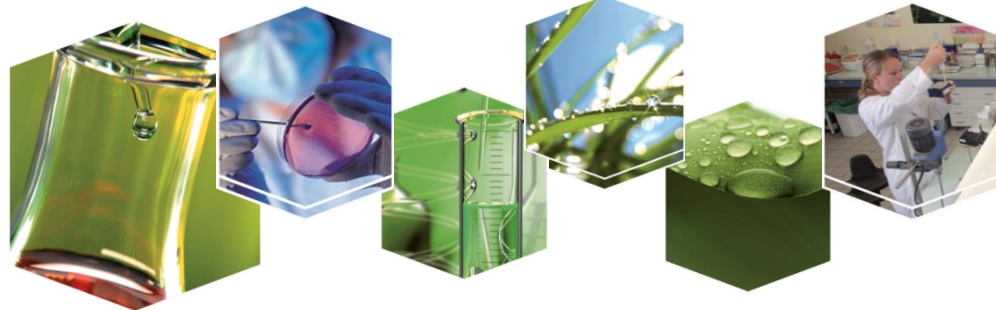
- Structure créée en 1984
- 30 permanents
- 60 clients par an
- 3500 m² de halles et laboratoires / 11 millions d'euros d'équipements

Structure de Recherche sous Contrat (OSEO), Centre de Ressources Technologiques, Société recherche sous contrat (ASRC), Centre ACTIA, certifications ISO 9001, Ecocert, Crédit Impôt recherche





vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

De l'idée au produit....



Laboratoire : Mise au point de procédés, preuve de concept

Etudes de faisabilité, tests, analyses...

R&D sous contrat

Conception des itinéraires technologiques

Micro-pilote / Scale-up

Evaluations techniques et économiques, mises à l'échelle

Pilote / Production

Transfert et validation industrielle

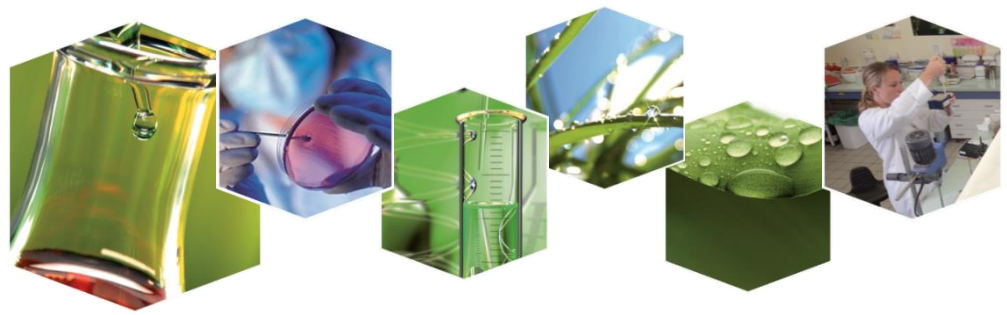
Façonnage

Préséries industrielles

Opérations unitaires



vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

2013 = Intégration de l'électrodialyse et mise en place d'un partenariat afin de :

- Concilier l'expertise d'Eurodia dans les **procédés de technologies membranaires** avec la connaissance du CVG de la **biomasse végétale**
- Intégrer l'électrodialyse membranaire en tant qu'**éco-procédé** dans des itinéraires technologiques



Expertise en procédé de purification
de protéines végétales



Expertise dans l'électrodialyse pour la
déméralisation du lactosérum



Optimiser le procédé d'obtention d'un concentrat protéique en intégrant l'ED
membranaire



vos experts en bioraffinerie du végétal

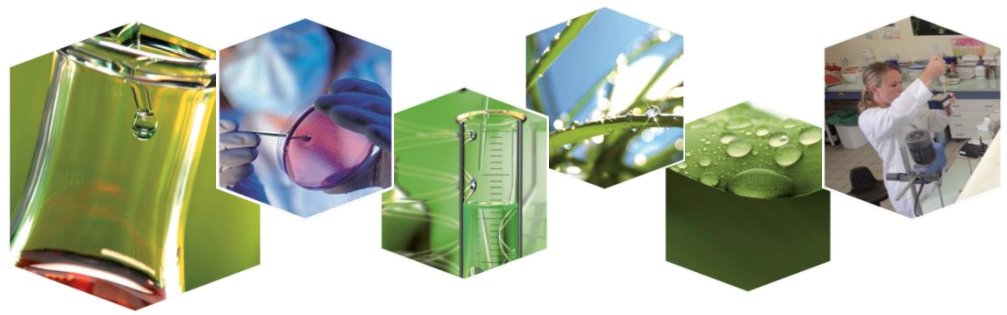


L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

L'électrodialyse



vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Principe



- Technique séparative mettant en œuvre des **membranes sélectives échangeuses d'ions** et qui permet d'extraire des espèces ionisées minérales ou organiques contenues dans une solution, sous l'effet d'un **champ électrique**
- **2 types d'électrodialyse** : conventionnelle et bipolaire



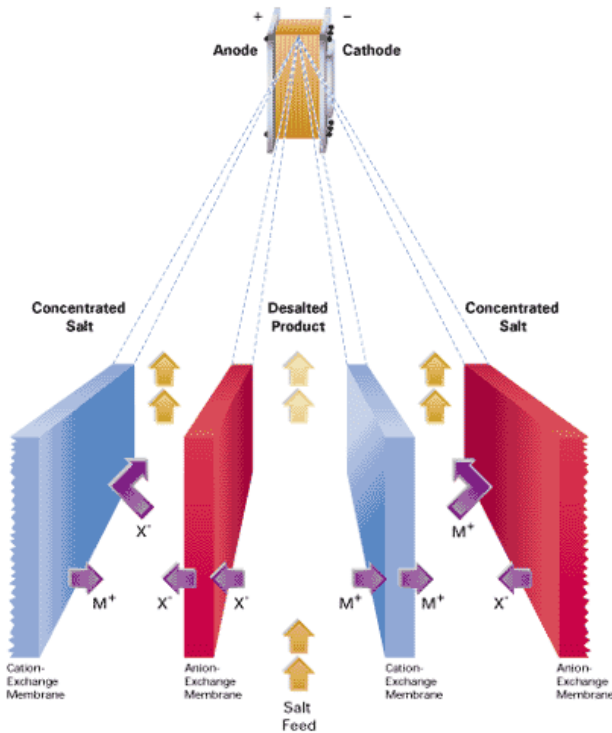
vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

ED conventionnelle

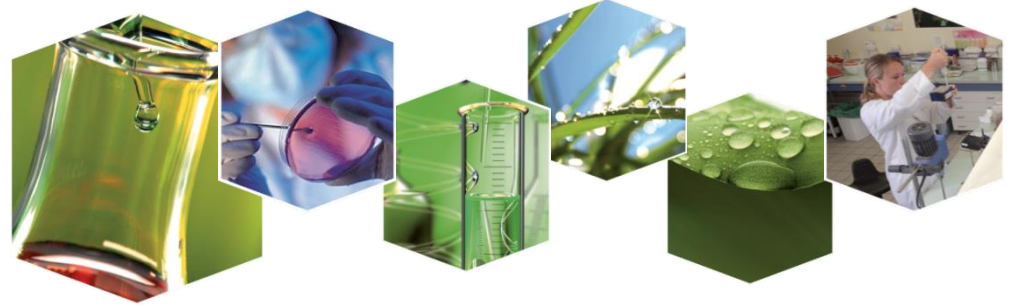
- Alternance de membranes cationiques (perméables aux seuls cations) et de membranes anioniques (perméables aux seuls anions)
- Membranes parfaitement imperméables aux liquides qui vont délimiter les différents compartiments de l'électrodialyseur
- Produit à traiter et flux de réception circulent simultanément sans jamais entrer en contact : le premier se décharge dans le second d'une partie de ses composés ioniques



- Purification (petits ions organiques de poids moléculaire < 150-200 Da)
- Concentration (jusqu'à 20% de MS)
- Déminéralisation (> 1-2 mS)

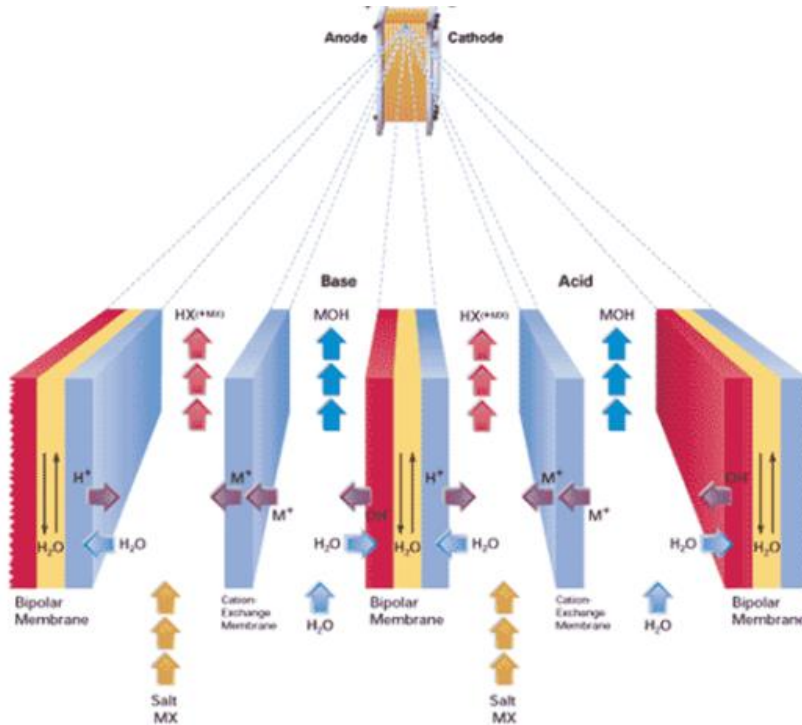


vos experts en bioraffinerie du végétal



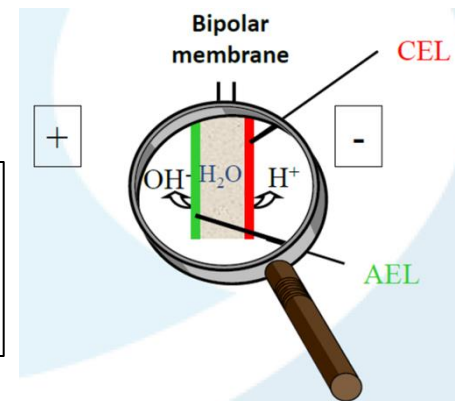
L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

ED bipolaire



- Membrane bipolaire constituée d'une couche échangeuse de cations et d'une couche échangeuse d'anions
- Sous l'effet d'un champ électrique, dissociation de l'eau contenue à l'interface des 2 couches
- Association d'une membrane bipolaire à une membrane cationique ou anionique (ou les 2)

- Conversion de solutions salines (minérales ou organiques) en acide ou en base
- Ajustement de pH





vos experts en bioraffinerie du végétal

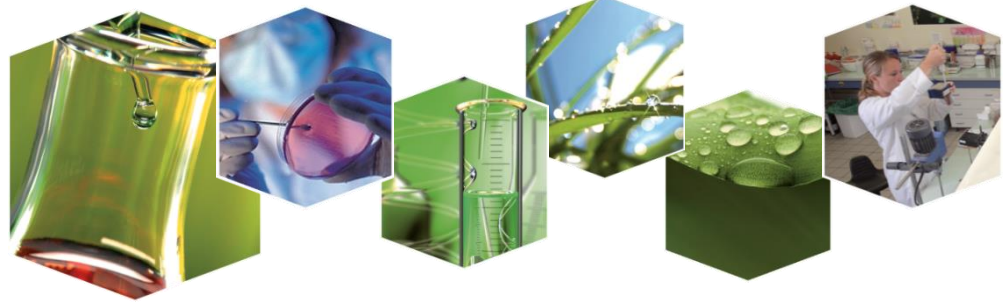


L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Optimisation du procédé d'obtention d'un concentrat protéique par introduction de l'électrodialyse

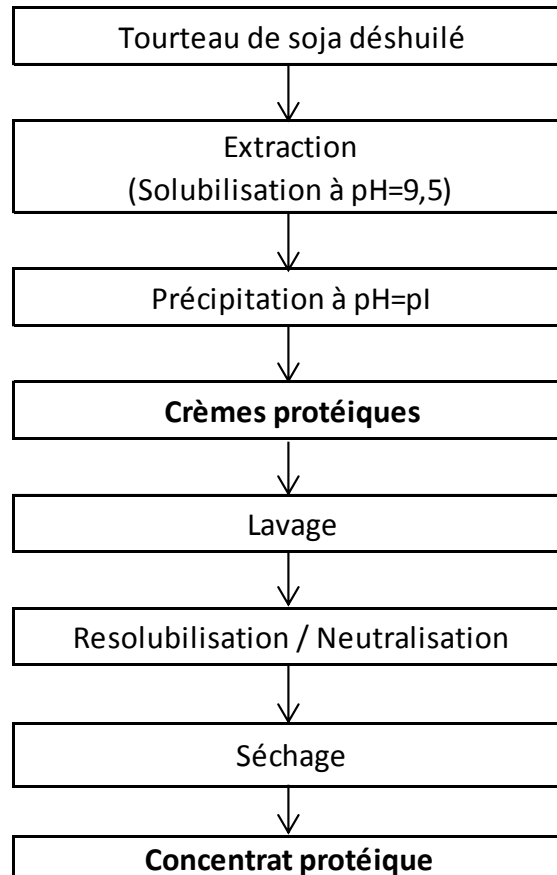


vos experts en bioraffinerie du végétal



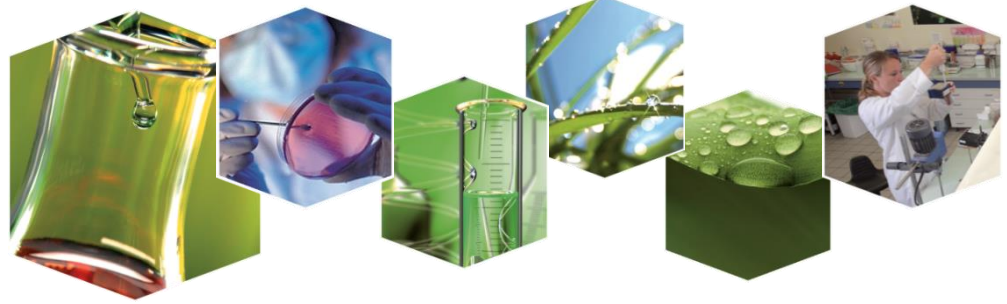
L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Procédé classique : *Voie pH-métrique*





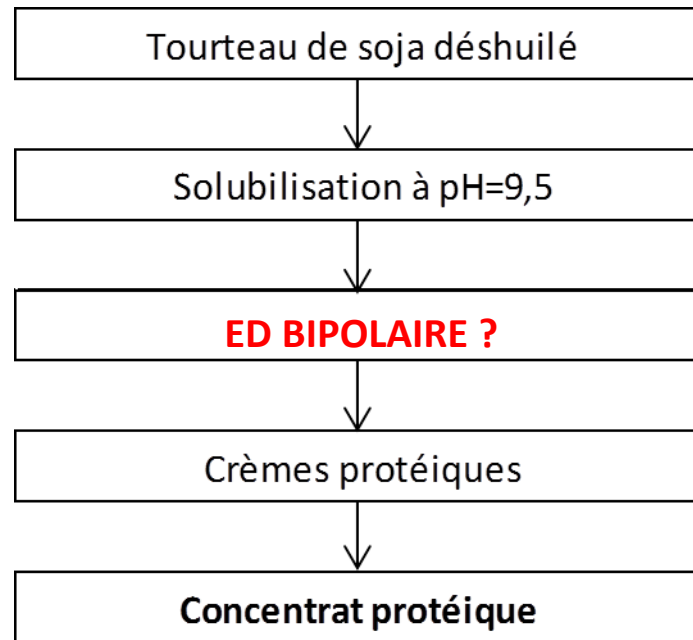
vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Objectif

Optimiser le procédé d'obtention d'un concentrat protéique en intégrant l'ED membranaire



Bazinet, L., Lamarche, F., Ippersiel, D. **1998**. L'électroacidification avec membranes bipolaires : une électrotechnologie environnementale pour la production d'isolats de protéines de soya. Industries Alimentaires et Agricoles, Novembre, 24-29.



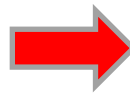
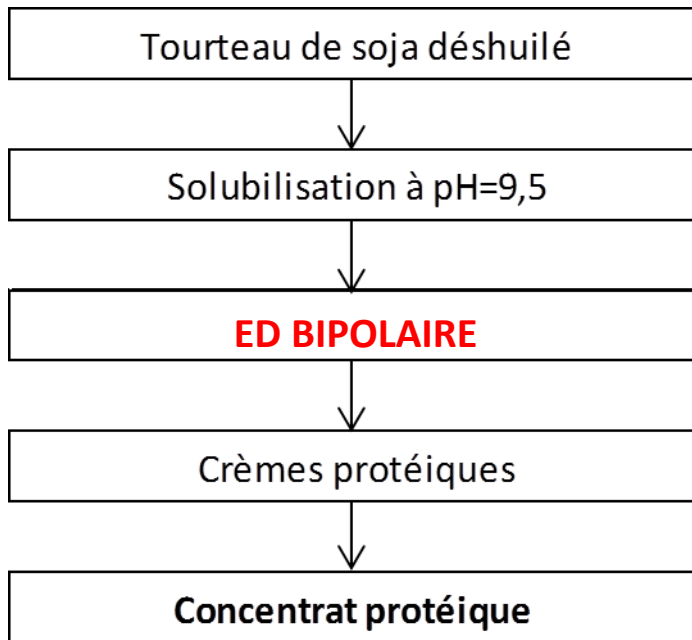
vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Objectif

Optimiser le procédé d'obtention d'un concentrat protéique en intégrant l'ED membranaire



- Consommation d'acide nulle
- Diminution de la teneur en minéraux
- Suppression du lavage des crèmes



**Impact sur les propriétés fonctionnelles ?
Verrons technologiques ?**



vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Résultats

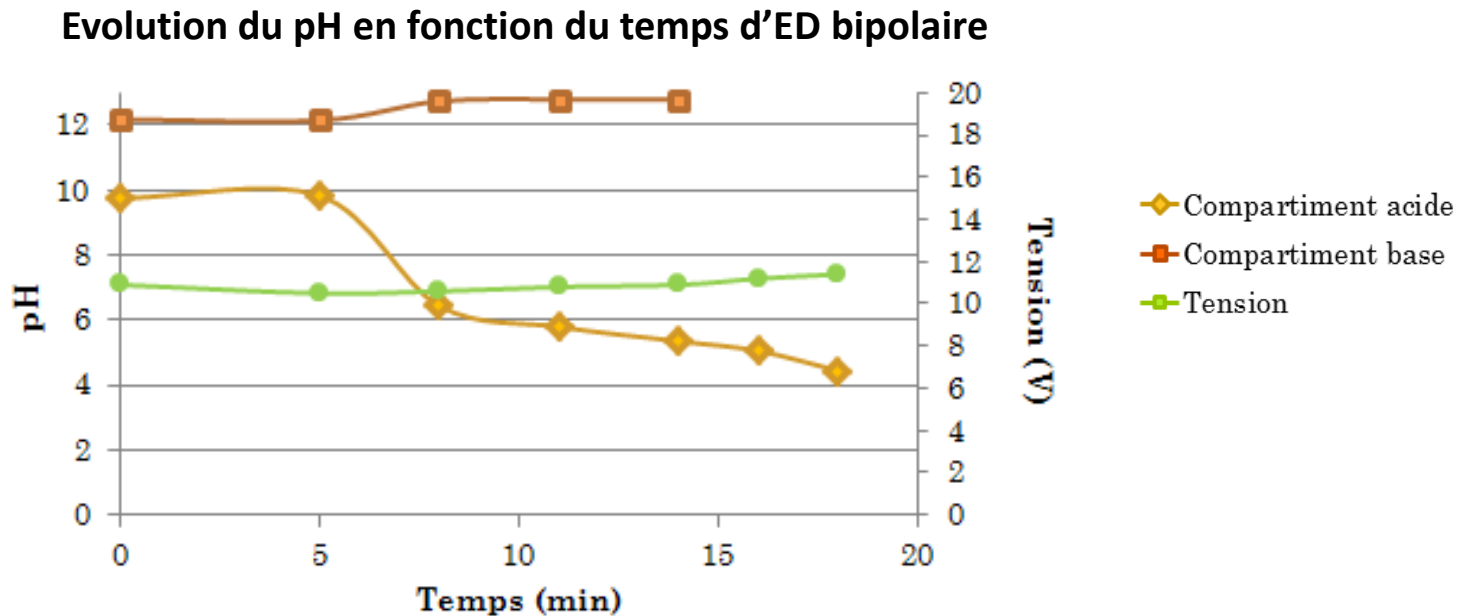


vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Résultats



pH de 4,5 atteint en 18 minutes



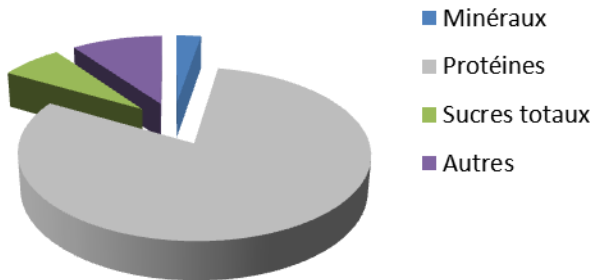
vos experts en bioraffinerie du végétal



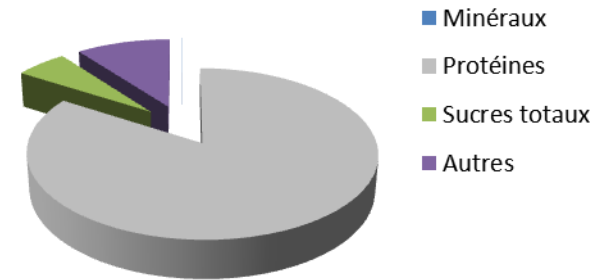
L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Caractérisation chimique des crèmes protéiques

Caractérisation des crèmes
(procédé classique)



Caractérisation des crèmes
(ED Bipolaire)



⇒ **84% de protéines : Proche d'un isolat protéique**

⇒ **Acidification et déminéralisation des crèmes**

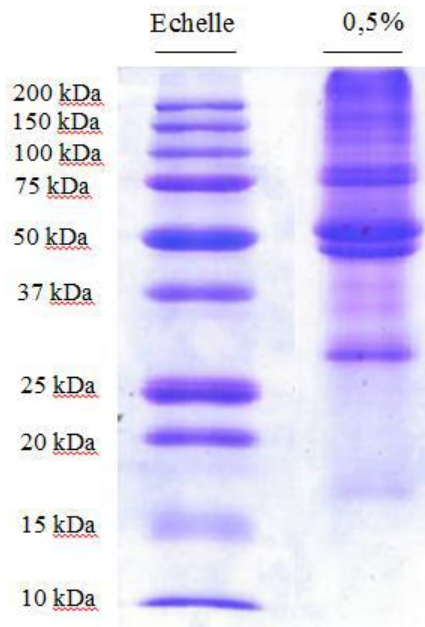


vos experts en bioraffinerie du végétal

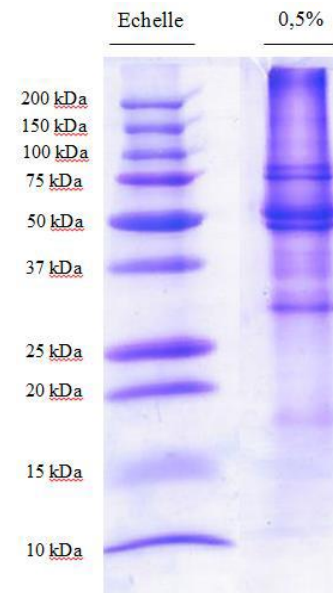


L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Profils électrophorétiques des concentrats protéiques après séchage



Procédé classique



Procédé avec ED bipolaire



A priori conservation de la composition protéique

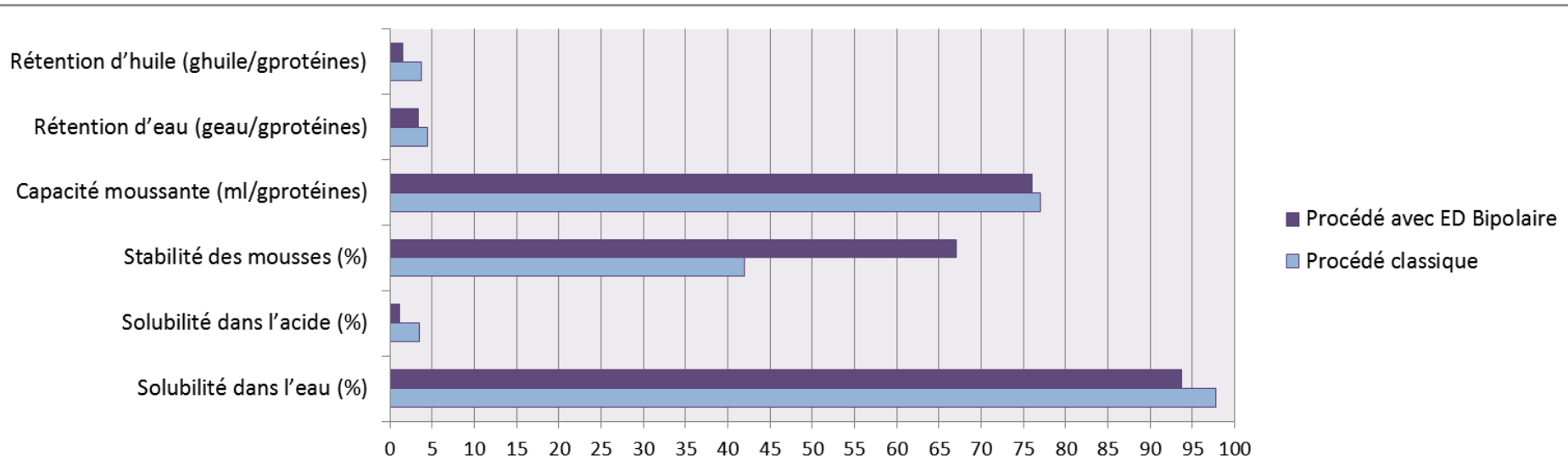


vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

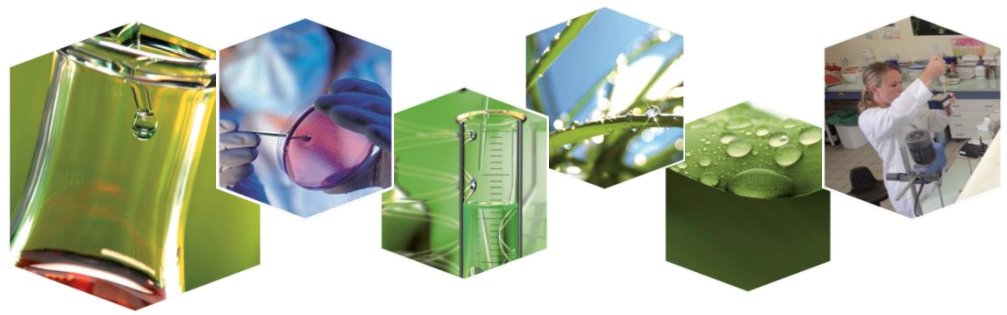
Propriétés fonctionnelles des concentrats obtenus après séchage



- *Propriétés fonctionnelles comparables*
- *Meilleure stabilité des mousses du concentrat obtenu par ED*



vos experts en bioraffinerie du végétal

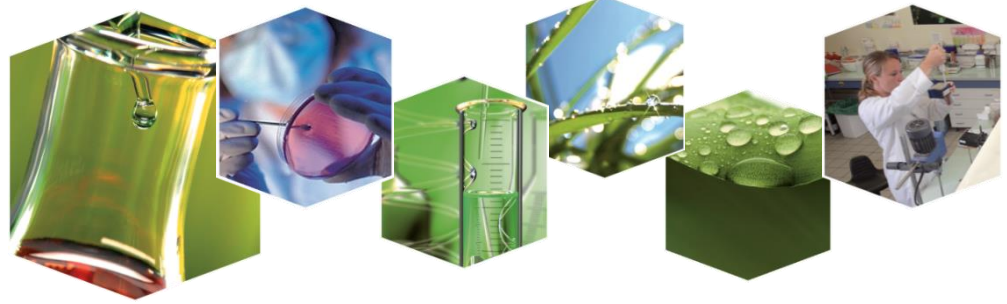


L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Conclusion & perspectives



vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Conclusion

- Electroacidification du jus en **18 minutes**
- Conservation de la **teneur en protéines**
- Diminution de la **teneur en minéraux**
- Conservation ou amélioration de la **fonctionnalité des protéines**



vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Perspectives : à court terme

- **Optimisation des conditions d'ED bipolaire déjà testées**
- **Répétabilité**
- **Encrassement des membranes**
- **Caractérisation** de la fraction protéique à approfondir (Exclusion stérique) et à comparer à un concentrat commercial



vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Perspectives : à moyen terme

- Transfert à l'échelle pilote /Dimensionnement





vos experts en bioraffinerie du végétal



L'INNOVATION VÉGÉTALE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL DURABLE

Merci de votre attention

viot@cvgpnp.com

Site internet : www.cvgpnp.com