

## Autres projets primés...

### Technologies propres

#### Nouvelle application potentielle de champs électriques pulsés

Le principe des champs électriques pulsés (CEP) qui consistent à appliquer à une matrice ou un produit des impulsions électriques de quelques kilovolts durant un temps très court (quelques millisecondes) répétées « *n* » fois, constituent indéniablement un champ d'amélioration environnemental dans de nombreux secteurs. Preuve en est encore faite aujourd'hui avec des travaux menés à l'unité de recherche Œnologie de l'université de Bordeaux qui ont permis d'étudier l'intérêt de cette méthode de traitement sur la filière vinification (vin, moûts, raisins). Dans ce cas-là, l'effet des CEP est double : d'une part, par le phénomène de création de pores dans les cellules (appelé électroporation), il facilite l'extraction de composés d'intérêt organoleptique, tels que les polyphénols, et d'autre part, il entraîne une destruction des cellules des microorganismes. On peut donc à la fois selon les paramètres améliorer les qualités du vin mais aussi inactiver les microorganismes sans avoir recours au dioxyde de soufre pour stopper la fermentation (vins liquoreux) ou stabiliser les vins (vins rouges). La méthode a aussi pour intérêt d'être faiblement énergivore (quelques dizaines de kWh/tonne) et de ne pas dégrader les molécules thermosensibles telles que les arômes.

Ce projet confirme le caractère très prometteur des CEP. Rappelons que la fonction anti-microbienne sans nuire aux molécules organoleptiques avait aussi été celle recherchée dans un projet de pasteurisation de produits à base de fruits financé dans le cadre d'un FUI en 2010 et porté par Delifruits (groupe Refresco). En matière d'extraction, on se souviendra également des résultats obtenus par l'UTC qui avaient valu à l'un ses chercheurs d'être primé aux TIE Ademe-Pollutec en 2008 sur l'utilisation des CEP pour faciliter l'extraction d'huiles (travaux ayant été par la suite élargis à l'extraction de sucres de betterave). Enfin, plus récemment nous avons eu l'occasion de mettre en valeur les travaux du BRGM et de la société Camille en matière de recyclage mettant en œuvre les CEP (cf. GNT n°102 et 89).

- 🔗 **Unité de recherche d'Œnologie**  
cristele.delsart@etud.u-bordeaux2.fr
- 🔗 **Resp. labo** > martine.mietton-peuchot@u-bordeaux2.fr

### Eaux

#### Les sous-produits chlorés à la loupe

La question des risques liés aux sous-produits chlorés (SPC) dans l'eau n'est pas nouvelle et justifie la réglementation sur les tri-halométhanés (THM) et la recherche permanente de méthodes d'optimisation de l'usage du chlore. Mais il existe près de 600 de ces sous-produits dont certains retrouvés régulièrement dans les eaux distribuées et soupçonnés de risques toxiques (sans compter les risques cumulés et de mélanges). Pour les suivre, les méthodes analytiques manquent ainsi que les connaissances sur la cinétique de ces formations. D'où l'intérêt des travaux menés à l'École nationale de chimie de Rennes (ENSCR) qui ont tout d'abord abouti à l'élaboration de nouvelles procédures analytiques capables d'identifier et quantifier finement les SPC (45 molécules ciblées) mais aussi permis de mieux comprendre la cinétique de formation lors de la chloration de différentes matrices (eau souterraine, eau de surface) et dans différentes conditions opératoires (dose, température, pH, teneur en matière organique...). Cette connaissance a été formalisée dans un modèle qui permettra à terme de prédire la formation et donc de localiser les 45 composés cibles dans les eaux de consommation humaine. On pourra aussi s'appuyer sur ce modèle pour estimer l'évolution des teneurs à partir d'un nombre limité d'essais analytiques (faits sur les composés les plus facilement analysables). Grâce à cela, les opérateurs seront à même de développer des stratégies de chloration limitant l'exposition des usagers.

- 🔗 **ENSCR** > yassine.kadmi@ensc-rennes.fr
- 🔗 **Resp. labo**  
> dominique.wolbert@ensc-rennes.fr

### Recyclage

#### Le PET enduit se recycle grâce au laser

L'enjeu du recyclage des multi-matériaux tient à la capacité de sortir de la filière recyclage une matière à valeur ajoutée. Et cela passe par l'étude de la séparation des composés qui sont parfois étroitement imbriqués. Le problème se pose pour des matériaux de type composites avec des fibres de renfort (pour lesquels des solutions diverses sont étudiées) mais

aussi pour des matériaux enduits, comme c'est le cas avec des films PET enduits en PVdC (chlorure de polyvinylidène). Dans le cadre du projet FUI Ecopoly (Plastipolis, Axelera) qui s'achève cette année (après une prolongation d'un an), des chercheurs lyonnais de l'Institut Lumière Matière (ILM) ont travaillé sur une méthode originale permettant de séparer les deux matériaux, en préservant l'intégrité du PET dans un objectif de valorisation à valeur ajoutée. L'idée a été d'utiliser une voie thermique pour dégrader le composé halogéné (le PVDC) sans abîmer le PET en-dessous. Il s'agissait notamment d'éviter toute diffusion du chlore issu de la couche PVDC dans la couche de PET, ce qui détériorerait ses propriétés chimiques ou optiques et donc limiterait son usage. Le procédé retenu pour cette opération a ainsi été l'irradiation laser UV, technique qui permet de structurer et modifier localement bon nombre de matériaux. Les deux couches n'ayant pas les mêmes propriétés optiques, il a été possible de favoriser la séparation en ajustant la longueur d'onde du laser en localisant l'absorption à l'interface PET/PVDC. Il en résulte alors une augmentation localisée et contrôlée de la température à la surface du PET (avec un choix adapté de la densité d'énergie et du temps d'impulsion), brisant les liaisons chimiques entre les deux polymères : les deux couches sont ensuite dissociées par un léger pelage. Les analyses réalisées sur le PET ont confirmé la non-dégradation du polymère PET et l'absence de chlore résiduel ouvrant la voie à des valorisations du matériau dans des filières industrielles traditionnelles du PET. En l'occurrence, le groupe Toray, leader mondial du PET enduit-PVDC et partenaire du projet, envisage la réutilisation du PET dans ses propres lignes de fabrication (le groupe a 700 tonnes/an de déchets de production sur cette filière). Le PET recyclé peut également être utilisé en câblerie (Polyone a étudié cette possibilité dans le cadre du projet FUI) ou pour l'élaboration de films. Le procédé pourra être exploité soit par Toray soit sous forme de licence.

- 🔗 **ILM** > antonio.pereira@univ-lyon1.fr
- 🔗 **Resp. labo**  
> marie-france.joubert@univ-lyon1.fr