

## L'UltraClear TWF ED TP : un appareil de production d'eau Ultra Pure compact et puissant



Il répond en tout point aux besoins en eau ultra pure 18,2 MOhms.cm @ 25°C avec un COT < 5 ppb et DNase/RNase free.

L'alliance de technologies tels que l'osmose inverse, la déminéralisation, l'UV 185/254nm et l'Ultrafiltration permet l'obtention d'une eau en tous points, conforme aux besoins de la PCR, la FIV, l'exploitation en électrophorèse 2D et 3D, la Biologie Moléculaire.

L'exploit réside tout autant dans la taille de l'appareil, pour un encombrement minimum afin de répondre aux contraintes actuelles de la réduction de place dans les laboratoires modernes, mais aussi et surtout dans la capacité à répondre aux contraintes économiques et écologiques.

- Les coûts d'acquisition et d'exploitation ont été réduits grâce à des consommables extrêmement performants et de grande capacité.

- La maîtrise des rejets et des consommations a été particulièrement développée

C'est ainsi que cet appareil est devenu l'outil idéal pour toutes les structures où qu'elles soient dans le monde.

Dans le réservoir : eau ultra pure

- Débit : à 15°C : 10 litres/heure – 2 l/min
- Résistivité @25°C : 18,2 MOhm x cm
- pH : neutre
- Résidus en ppt : Ca < 2, Na < 3, K < 5, Si < 500, Pb < 1.
- Métaux lourds : < 1 ppt
- Bactéries : < 1 cfu/ml
- C.O.T : < 5 ppb.
- Endotoxins : < 0.001 EU/ml
- DNase, RNase : Sans (limite de détection lors de l'essai : 0,5 pg RNase A / 10 pg DNase)

La majorité des systèmes existants sur le marché produisent ces qualités d'eau sans difficulté. Jusqu'à ces 10 dernières années ils étaient généralement très « énergivores ». Surconsommation d'eau potable et d'électricité, ce n'est plus possible, alors que la moitié du monde n'a pas accès à l'eau potable, nous ne pouvons plus, pour quelques litres d'eau ultra pure à des fins de recherche, utiliser l'eau potable comme si elle était inépuisable.

Depuis quelques années, sous couvert de traçabilité, le remplacement intempestif des consommables est devenu électroniquement indispensable. Seule la qualité de l'eau purifiée obtenue devrait faire foi, au lieu de cela nous continuons à



produire des déchets de laboratoire par le remplacement, parfois, trop fréquent des cartouches constituant les circuits hydrauliques de traitement d'eau.

EVOQUA, représentée en France par ODEMI SAS, fabrique depuis plus de 40 ans des appareils de production d'eau qualité III/II/I, éco-responsables. Avec des systèmes novateurs de récupération d'eau potable pour limiter le gaspillage et l'affichage en temps réel des qualités d'eau produite qui est seul indicateur du remplacement des consommables, le coût de revient de l'eau purifiée et surtout son impact sur l'environnement sont moindres. La réduction de la consommation électrique des différentes pompes

permet l'augmentation de la durée de vie, la réduction de l'échauffement de l'eau et du bruit dans le laboratoire.

La nouvelle gamme ED TP permet aussi une meilleure interface avec l'utilisateur grâce à cet affichage sur tablette tactile 7» couleur, avec affichage en temps réel de toutes les interventions ou actions nécessaires et un enregistrement interne et/ou externe via USB.

### Contact :

**Odémi**  
contact@odemi.fr

Tél. : + 33 9 62 56 06 27

Visitez notre site internet :  
www.odemi.fr



COMPACT.  
FLEXIBLE.  
CONVIVIAL.

## VANTastar®

Notre nouveau lecteur a été conçu pour une optimisation des tests. Vous obtenez les meilleures données possibles et une sensibilité incomparable sans faire d'ajustements

- Ajustement automatique de la sensibilité avec la technologie EDR
- Monochromateurs LVF pour plus de performance et de flexibilité
- Détection maximale en Luminescence avec une réduction du cross-talk automatique
- Spectre en Absorbance ultrarapide
- Faible encombrement et prix attractif
- Fabriqué en Allemagne

FORUM LABO PARIS  
28 - 30 mars 2023  
Porte de Versailles  
Allée C Stand 58

www.bmglabtech.com

BMG LABTECH  
The Microplate Reader Company

## Les réacteurs à flux de Taylor et leurs applications



### Entreprise et Technologie

Créée en 2010 en Corée du Sud, LAMINAR a développé un nouveau concept de réacteur basé sur la technologie du flux de Taylor. Le réacteur est composé de deux cylindres, un intérieur et un extérieur. La ou les solution(s) qui vont intervenir dans la réaction chimique sont introduites par des ports d'entrée dans l'espace entre le cylindre intérieur et extérieur.

Dès que le cylindre intérieur est mis en mouvement, il crée un puissant flux dans le sens de rotation. Simultanément deux forces, Centrifuge et Coriolis, sont alors générées. Ces forces poussent le liquide vers le cylindre extérieur. Plus le cylindre intérieur tourne vite, plus le flux devient instable. Ce phénomène crée alors des flux sous la forme d'une série de doubles anneaux qui tournent en sens inverse sur toute la

longueur du cylindre intérieur, comme une bande d'anneaux circulaires en rotation. C'est ce qu'on appelle le flux de Taylor.

(Voir fig. 1)

### Avantages de la technologie

La puissance de brassage d'un réacteur laminaire à flux de Taylor (LCTR) est sept fois supérieure à celle d'un réacteur classique batch de type CSTR (Continuously Stirred Tank Reactor). D'autre part, le LCTR peut produire en mode continu, ce qui génère des gains de temps et de coûts importants.

Un autre avantage important des réacteurs laminaires à flux de Taylor réside dans leur capacité à générer des particules avec une taille et une morphologie homogène, constante et reproductible, cela en faisant simplement varier la vitesse du >>>

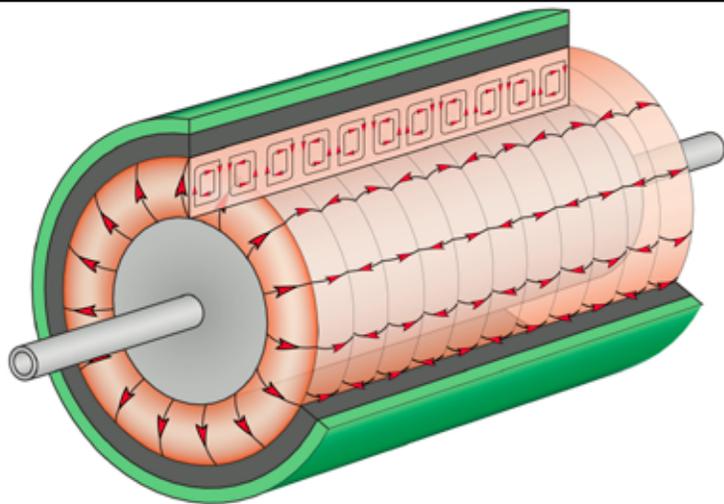


Fig. 1 : Illustration du flux de Taylor (anneaux concentriques tournants en sens opposé)

cylindre intérieur et en changeant le temps de résidence des réactifs dans le réacteur. Un réacteur CSTR par contre, produit des particules de taille et morphologie différentes, ceci à cause des différences de flux au centre et à l'extérieur du réacteur.

(Voir Fig. 2)

#### Les principales applications des réacteurs LCTR sont les suivantes :

- Précipitation et co-précipitation
- Synthèse
- Exfoliation
- Purification/séparation
- Emulsion
- Polymérisation
- Extraction

#### Domaines d'applications

- Synthèse de matériaux pour la fabrication des batteries
- Chimie organique (émulsions)
- Chimie inorganique (nanoparticules en métal)
- Peinture et revêtement (fabrication de pigments, nanoparticules)
- Fabrication de graphène
- Pharmacie (fabrication de composants actifs)
- Industrie alimentaire (Lysine, Tryptophane)
- Cosmétique (particules de polymères biodégradables)
- Electronique (billes de Zirconium, catalyse)

#### Exemple 1 - La fabrication de matériaux pour les batteries

Les réacteurs à flux de Taylor sont bien indiqués pour la réalisation de poudres destinées à la fabrication des anodes et cathodes et leur coating. Si on prend comme exemple le matériel pour les cathodes, une des formules qui rencontre du succès est la combinaison Lithium-Nickel-Manganèse-Cobalt-Oxyde (LiNiMnCoO<sub>2</sub>). L'utilisation d'un réacteur à flux de Taylor comparée à un CSTR apporte plusieurs avantages pour cette application. Le premier est l'obtention d'une morphologie sphérique des particules, le second est l'homogénéité de ces particules. De plus, le ratio m<sup>2</sup>/gr (BET) est supérieur à celui obtenu avec un réacteur CSTR ; il en va de même en ce qui concerne la capacité exprimée en mA/gr. Le graphène pourrait, grâce à ses propriétés électriques et sa grande

résistance mécanique, jouer un rôle clef dans le domaine des batteries dans le futur. La combinaison du graphène avec le silicium permet de multiplier la capacité de stockage d'énergie et la durée de vie par un facteur pouvant atteindre dix. C'est une autre application favorable aux réacteurs à flux de Taylor.

#### Exemple 2 - La fabrication du graphène

Le graphène est un réseau bidimensionnel cristallin, forme allotropique du carbone dont l'empilement constitue le graphite. Le graphène a reçu ces dernières années une grande attention pour sa très bonne conductivité électrique (les électrons se déplacent sur le graphène à une vitesse 150 fois plus rapide que dans le silicium), sa conductivité thermique (jusqu'à 5 300 W m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>), sa résistance mécanique et sa souplesse.

Parmi les différents procédés pour produire du graphène, la recherche a concentré ses efforts sur la production de graphène de qualité par des méthodes d'exfoliation directe dans une phase liquide. Les travaux de Tuang Sang Tran, Seung Jun Park et al. [1] ont montré



Fig. 2 : Réacteur TERA de 1 litre de volume

que l'utilisation d'un réacteur à flux de Taylor-Couette permet d'appliquer une haute force de cisaillement à un liquide contenant du graphite et des solvants (N-Méthyl-2-pyrrolidone et N, N- Diméthylformamide). Le flux de Taylor, c'est-à-dire le flux des anneaux tournant en sens inverse, génère une force de cisaillement suffisante pour exfolier le graphite dans le liquide et produire une grande quantité de feuilles de graphène avec une faible quantité de défaut. Le process est scalable du niveau laboratoire, au pilot-plant, puis au niveau industriel.

#### Une technologie encore mal connue en Europe

Les réacteurs à flux de Taylor sont très répandus en Asie, en Corée du Sud où ils sont fabriqués, mais aussi au Japon et en Chine. La Chine est le pays leader dans l'extraction et le raffinage des matériaux pour les batteries comme le lithium, le graphite ou le nickel. En Europe, encore mal

connus, ils ont cependant fait une percée en Allemagne ou des instituts de recherche, comme le MEET de l'Université de Münster en ont acquis plusieurs. La recherche intensive qui se développe actuellement dans le domaine des matériaux pour batteries et l'ouverture prochaine en France d'un site d'extraction du lithium à Beauvoir dans l'Allier devraient ouvrir de nouvelles perspectives pour cette technologie d'avenir.

[1] Tran, Park et al. : *High shear-induced exfoliation of graphite into high quality graphene by Taylor-Couette flow*. The Royal Society of Chemistry, London, 2016.

#### Contact

**Jean Delteil**  
EUROMARCO (Rep. LAMINAR)  
Tél. : + 33 619 752 254  
Email : jean.delteil@euromarco.com  
www.laminarm.com



Produits de laboratoire  
à température contrôlée

**En mars, l'équipe de Froilabo  
vient à votre rencontre**

- ▶ Retrouvez nous sur ForumLabo
- ▶ Du 28 au 30 mars 2023
- ▶ Stand F67

+33 (0)4 78 04 75 75  
commercial@froilabo.com



**froilabo.com**