

Les surprenantes affinités entre l'eau et l'électronique

L'eau joue un rôle essentiel dans l'intelligence de nos appareils électroniques. Les puces électroniques et leurs circuits sont fabriqués en couches superposées, qu'il faut laver après l'application de chaque couche avec une eau débarrassée de toutes ses impuretés, même les plus infimes. Dow Water & Process Solutions explique les enjeux de l'innovation dans le domaine. H2o mai 2015.

Les surprenantes affinités entre l'eau et l'électronique

L'eau joue un rôle essentiel dans l'intelligence de nos appareils électroniques. Les puces électroniques et leurs circuits sont fabriqués en couches superposées, qu'il faut laver après l'application de chaque couche avec une eau débarrassée de toutes ses impuretés, même les plus infimes.

Dow Water & Process Solutions H2o - mai 2015

À

On serait en droit de supposer que l'eau et les composants électroniques font très mauvais ménage, et ne devraient jamais être associés. Cependant, l'eau est en fait un composant nécessaire dans de nombreux domaines du développement scientifique et technologique et de la fabrication. L'eau est le solvant le plus communément utilisé dans de nombreux laboratoires et les processus scientifiques nécessitent souvent de l'eau qui a été purifiée selon des spécifications extraordinairement exigeantes car l'absence d'impuretés garantit des résultats extrêmement précis. L'eau ultra-pure est utilisée le plus communément dans la production de composants électroniques tels que semi-conducteurs et microprocesseurs, de même que dans une série d'applications dans l'industrie pharmaceutique.

Il est intéressant de noter ce paradoxe : l'eau ultra-pure est trop pure pour être bue par les êtres humains, car elle ne contient rien d'autre que la molécule H₂O - c'est pourquoi lorsqu'elle est dans le corps elle en absorbe les minéraux. En revanche l'eau ultra-pure est essentielle pour un large éventail de processus de production de haute technologie, et notamment la production de produits microélectroniques. Il est aisé de comprendre, par exemple, que les appareils électroniques tels que les téléphones mobiles intègrent un système complexe de circuits et de semi-conducteurs que la plus petite particule pourrait endommager ; leur production nécessite en conséquence une eau extrêmement pure. La qualité de l'eau est importante, mais également la quantité : la consommation d'eau d'une usine de semi-conducteurs équivaut à celle d'une ville de 40 à 50 000 habitants, l'équivalent de Beauvais ou d'Annecy.

Les fabricants de procédés de séparation et de purification de l'eau offrent désormais un large éventail de technologies avancées de traitement de l'eau, qui sont cruciales pour les processus exigeant une production d'eau ultra-pure. Cette production repose effectivement sur au moins huit types de traitement : 1. filtrage ; 2. osmose inverse ; 3. oxydation ; 4. UV ; 5. dégazage ; 6. électrolyse ; 7. échange d'ions et, enfin, 8. Ultrafiltration. Les spécifications de l'eau ultra-pure et les capacités de mesure analytique ont ainsi progressé pour répondre aux exigences extrêmement strictes des

fabricants de microprocesseurs, de semi-conducteurs et d'autres dispositifs basés sur le silicium. On considère généralement que l'eau ultra-pure a une résistance $>18,2 \text{ M}\Omega\text{-cm}$ à $25 \text{ }^\circ\text{C}$, a une faible concentration en ppt (parties par billion) en métaux, moins de 50 ppt en anions inorganiques et en ammoniac, moins de 0,2 ppb (parties par milliard) en anions organiques, et moins de 1 ppb en carbone organique total (COT) et en silice (dissoute et colloïdale).

Les résines échangeuses d'ions jouent un rôle important dans le processus de production d'eau ultra-pure. L'industrie propose dorénavant des résines échangeuses d'ions conçues spécialement pour offrir un service longue durée et une grande capacité pour purifier l'eau en vue d'applications électroniques spécialisées telles que la fabrication de dispositifs d'affichage, de puces de circuits intégrés à densité plus faible, et les opérations de découpage en dés et de montage fabrication finale. Dow Water & Process Solutions a ainsi développé une résine échangeuse d'anions à base forte pour la production d'eau ultra-pure dans l'industrie des semi-conducteurs. Cependant, les composés organiques non ionisés, y compris de nombreux composés organiques fabriqués par l'homme, résistent en général aux processus d'échange d'ions et nécessitent en conséquence d'autres types de traitement par membrane. De nouveaux systèmes d'osmose inverse sont conçus et fabriqués pour la production de composants électroniques tels que les puces des microprocesseurs. Les membranes conçues pour l'industrie électronique doivent notamment offrir un taux de rejet élevé des composés organiques à faible poids moléculaire et de la silice, ainsi qu'un profil de rinçage accru du COT (carbone organique total).

À

À À Eau ultra-pure %lectronique ultra-intelligente