

Production de nitrates et d'eau oxygénée par des décharges plasma pour la culture en hydroponie.

Actuellement, les plus grands procédés industriels visant à transformer l'azote (N₂) en engrais impliquent, entre autres, les procédés de Haber-Bosch et d'Ostwald. Néanmoins, il est possible de transformer l'azote de l'air directement en oxyde d'azote par une décharge électrique (ce procédé est naturel dans la foudre). Au cours de recherches menées sur les plasmas froids contrôlés à la surface de l'eau, pour d'autres applications, il est apparu que des nitrates, ainsi que de l'eau oxygénée étaient spontanément formés en solution. Le sujet de mémoire vise à quantifier et optimiser la production de nitrates et d'eau oxygénée en solution par plasma atmosphérique, en vue de l'utilisation de la solution ainsi générée en hydroponie. Outre l'intérêt pour les cultures sous serre, cela présente également des intérêts pour l'agriculture en milieu urbain et pour l'agriculture en zones d'électricité bon marché. Dans ce projet, le plasma sera initié par un générateur alimenté par un panneau solaire.

Croissance de plantes modèles nourries par de l'eau activée par plasmas générés par panneaux solaires (en collaboration avec un service de l'EIB)

Ce sujet vise à exposer des plantes choisies à de l'eau enrichie en nutriments après traitement plasma atmosphérique généré à partir d'un panneau solaire. Le traitement plasma génère des nitrates, des nitrites, mais aussi de l'eau oxygénée et un abaissement du pH. Les modalités du traitement plasma sur la croissance des plantes seront étudiées. Le bénéfice « stress » oxydatif versus toxicité sera particulièrement étudié.

Effet virucide des plasmas (en collaboration avec C. Van Lint et/ou A. Op De Beeck)

Les décharges plasmas à pression atmosphérique génèrent des espèces hautement oxydantes (radicaux O et OH, ozone,..) ainsi que des champs électriques locaux puissants qui peuvent inactiver les virus. Ce projet vise à étudier l'effet de sources plasmas « portables » ou fixes (dans un système d'aération) développées au ChemSIN sur des virus sélectionnés. La partie plasma sera développée au ChemSIN, et la partie virucide étudiée à Gosselies ou Erasme.

Synthèse et études de surfaces antivirales (en collaboration avec C. Van Lint et A. Op De Beeck)

La pandémie COVID-19 pousse à chercher des solutions innovantes aux contaminations virales. Parmi celles-ci, des surfaces virucides actives « naturellement » (sans agent extérieur) permettraient d'inactiver des virus, et réduire donc leur présence globale dans l'environnement intérieur ou extérieur. Les surfaces seront développées au ChemSIN et leur activité antivirale étudiée à Erasme et Gosselies.

Promoteur : Professeur François Reniers