

Chimie des Processus Biologiques

Marc Fontecave

Académie des Sciences, professeur au Collège de France

Mots-clés : Chimie biologique, catalyse et biocatalyse, photo

ENSEIGNEMENT

COURS – CHIMIE BIOLOGIQUE : TENDANCES EN ENZYMOLOGIE

Le cours n'a pu être donné en raison de la crise sanitaire du printemps 2020.

COURS A L'EXTERIEUR- UNIVERSITE SAINT-JOSEPH, BEYROUTH, LIBAN

Résumés des enseignements du Collège de France donnés à l'extérieur seulement.

Cours 1 : Chimie et défis énergétiques du 21^{ème} siècle : une introduction.

Dans ce premier cours/séminaire sont présentées, dans leur grande généralité et en guise d'introduction, les grands enjeux de la transition énergétique : la fin des énergies fossiles, l'augmentation des gaz à effet de serre et la nécessité de développer de nouvelles technologies de l'énergie, technologies de stockage des énergies renouvelables, au premier rang desquelles on trouve le soleil. On discute des différentes façons de transformer ces énergies, en général intermittentes et diluées, en énergie électrique (photovoltaïque), en énergie chimique (biocarburants, hydrogène), et de les stocker (batteries). On montre en particulier comment la chimie contribue(ra) à cette révolution énergétique.

Cours 2 : Photosynthèse naturelle et photosynthèse artificielle.

Certains organismes vivants, dits photosynthétiques, ont cette capacité remarquable d'utiliser l'énergie solaire pour transformer l'eau et le dioxyde de carbone en molécules organiques à haute valeur énergétique (biomasse). Dans certaines conditions, l'eau peut être également réduite en hydrogène. Pour réaliser ce processus, dit de photosynthèse, ces microorganismes ont élaboré des systèmes enzymatiques incroyablement sophistiqués et efficaces pour collecter les photons lumineux, traduire cette absorption de lumière en énergie chimique et pour catalyser les réactions de transfert d'électrons. Ce cours tente de faire comprendre la chimie complexe de cette photosynthèse et de montrer comment le chimiste peut s'en inspirer pour inventer des catalyseurs et des dispositifs technologiques originaux, dits de photosynthèse artificielle, permettant de stocker l'énergie solaire en énergie chimique.

Cours: Que faire du CO₂ ?: de la chimie !!

Pour limiter l'augmentation de la concentration du CO₂ dans l'atmosphère, responsable du réchauffement climatique, une stratégie réside dans sa capture et sa séquestration. Dans ce cours on évoque une autre perspective, celle de la valorisation du CO₂, à travers sa conversion en toute une série de composés carbonés, polymères, carburants, produits chimiques,...nécessaires à l'industrie chimique. En effet, le monde dans lequel nous vivons est un monde de carbone, pas seulement pour l'énergie mais aussi pour la très grande majorité des matériaux de notre environnement. Celui de demain aura également besoin de quantités massives de carbone. Saura-t-on exploiter le CO₂ dans cette direction ? C'est l'occasion de discuter des projets de recherche en œuvre au Collège de France, dans ce domaine.