

LA BIOLOGIE SYNTHETIQUE : DE LA BIOINGENIERIE A LA BIOETHIQUE

I. Vers une bio-industrie de synthèse ?

La biologie synthétique est un nouveau domaine de recherche en plein essor. Son principe est d'utiliser des composants biologiques connus pour modifier le comportement des cellules à des fins utiles. Ses applications potentielles vont de la synthèse de médicaments à la production de biocarburants en passant par la création de biomatériaux.

La biologie synthétique consiste à organiser des éléments d'information génétique pour créer des fonctions biologiques nouvelles.

Ces applications concernent des laboratoires publics, privés, des industriels de la chimie, de l'énergie, de l'agriculture, de la pharmacie...

A. La biologie synthétique et ses principales avancées

1) Qu'est-ce que la biologie synthétique ?

La biologie systémique cherche à comprendre les systèmes biologiques dans leur ensemble, la biologie synthétique vise des objectifs plus technologiques et surtout plus appliqués. Elle est différente du génie génétique qui cherche à obtenir des organismes réalisant une fonction donnée.

Son objectif est de programmer de nouveaux systèmes biologiques.

2) Quelles avancées actuelles et futures de la biologie synthétique ?

Ces organismes modifiés pourraient être conçus pour produire des matériaux utiles, des matières plastiques biodégradables, des carburants, des machines ou des circuits électroniques nano-structurés.

B. Des laboratoires au marché : quel développement de la biologie synthétique

1) Recherche : la domination américaine

2°) Un marché en plein essor

Le marché de synthèse pure était évalué entre 30 et 40 millions de dollars en 2006. Ainsi, dès 2010, il pourrait atteindre 700 millions de dollars, puis 3 milliards de dollars en 2015, soit un taux de croissance annuel de 30% à 50%

Les entreprises des secteurs de l'agro-alimentaire, de l'énergie et de la pharmacie ont déjà investi ce marché, à l'instar de Cargil, BP, Dupont et Pfizer. Plus récemment, de nouveaux entrants ont déjà investi ce marché, issus du secteur informatique (Microsoft, SAP, Google, etc...)

II. Les enjeux des futurs organismes vivants synthétiques

A. Les enjeux de la propriété intellectuelle : quelles alternatives aux monopoles sur la vie synthétique ?

1°) Brevet et droit d'auteur à l'épreuve de la biologie synthétique

Les systèmes vivants entrent dans le droit des brevets dès qu'ils sont fabriqués artificiellement.

La loi sur le droit d'auteur utilise des mécanismes qui permettent de rapprocher la biologie synthétique des logiciels mais la protection est faible.

Si le caractère « algorithme biologique » est mis en avant, alors l'invention ne devient plus protégeable par brevet. Comment dès lors favoriser les investissements ?

2°) De nouvelles approches de propriété intellectuelle

L'approche « open source » vise à créer un réservoir commun de techniques de pointe fondamentales que les preneurs de licences pourront utiliser gratuitement à condition que les améliorations qu'ils apportent aux dites techniques soient aussi partagées.

B. De la biosûreté à l'éthique : de nouvelles questions posées par la biologie synthétique ?

Le développement de la biologie synthétique soulève de nombreuses questions sur notre conception du vivant et sur les risques en matière de biosûreté et de biosécurité.

La biologie synthétique repose notamment sur l'idée que les systèmes vivants constituent des assemblages de modules standards qui peuvent être détachés de

leur contexte naturel ou fabriqués en laboratoire avant d'être stockés dans des bibliothèques. L'objectif est la conception d'organismes vivants et de fonctions biologiques n'existant pas dans la nature.

La biosûreté est l'application de processus efficaces pour prévenir les infections accidentelles ainsi que pour confiner les organismes biologiques aux laboratoires.

La biosécurité est l'application de mesures de protection efficaces ayant pour but d'empêcher des tiers de mettre la main sur des pathogènes dangereux. La relative facilité d'accès aux génomes de pathogènes et la possibilité de les fabriquer à moindre coût pourraient entraîner des déviations potentielles.

C. Quelles régulations de la biologie synthétique ?

Au niveau européen, les réflexions sur les implications de la biologie synthétique en matière d'éthique et de sécurité ont été entamées.

Le Groupe Européen d'Ethique s'est saisi des questions sanitaires, éthiques et sociales.

Les acteurs de la société civile s'invitent également dans le débat.

En France, la biologie synthétique n'entre ni dans le cadre des dispositions de la loi bioéthique de 2004 ni totalement dans celui de la réglementation sur les OGM.