

Apport de la biologie de synthèse

François KEPES^{a, b}

^a Membre de l'Académie des Technologies

^b Membre correspondant de l'Académie d'Agriculture de France

La biologie de synthèse est l'ingénierie rationnelle de la biologie et le fer de lance des biotechnologies. Plus précisément, elle a été définie par le réseau de l'espace européen de recherche en biologie de synthèse (ERASynBio) comme le design délibéré et la construction de systèmes, basés sur ou inspirés par la biologie, pour mettre en place de nouvelles fonctions à des fins utiles, en s'appuyant sur des principes élucidés en biologie et en sciences de l'ingénieur.

Or les biotechnologies entretiennent depuis longtemps de fructueuses interactions avec les travaux d'amélioration et adaptation dans l'agriculture. Notre propos est ici plus étroit et embrasse préférentiellement les apports de la biologie de synthèse. De nombreuses modifications pourraient en principe être apportées aux plantes dans le but d'améliorer leur photosynthèse et leur croissance, de recourir à moins de produits phytosanitaires, ou d'altérer leur composition pour faciliter leur usage. Nous distinguons ci-dessous six cibles d'action :

1. choix et amélioration des plantes pour une croissance maximisant la biomasse ;
2. amélioration de la saccharification ;
3. amélioration du processus de photosynthèse par le photosystème de type II ;
4. modification du riz pour produire des composés photosynthétiques à 4 carbonés ;
5. résistance des plantes aux parasites et à la sécheresse ;
6. fixation de carbone par une voie optimisée totalement synthétique.

Cependant, il est trop tôt pour savoir quelles seront les avancées qui mèneront à des innovations à grande échelle, parmi celles qui viennent d'être discutées ou d'autres qui n'ont pas encore percé. Mais il est déjà certain, par analogie avec le passé récent, et au vu de la situation planétaire évoquée en introduction, que les adaptations variétales des plantes, les modifications plus complexes des plantes, et l'usage raisonné de la biomasse, vont occuper dorénavant une place croissante dans les préoccupations techniques, scientifiques, énergétiques, économiques, politiques, et éthiques de l'humanité. La pression démographique rendra de plus en plus intenable les positions de principe visant à interdire les méthodes les plus efficaces pouvant être utilisées pour réaliser ces adaptations. Alors les gains en efficacité et rapidité que permet le domaine mouvant de la biologie de synthèse et ses futurs épigones ne constitueront plus un atout pour certains, mais une nécessité pour tous.

Mots Clés : Biologie de synthèse, Biotechnologie, Photosynthèse, Amélioration des plantes.

