



Université Paris-Est Marne la Vallée
Laboratoire Espaces éthiques et politiques
Collège des Bernardins
Département de recherche éthique biomédicale

1. Bernadette Bensaude-Vincent – 18 décembre 2013 *Questions éthiques soulevées par la biologie de synthèse.*

Le projet de la généralisation de la biologie de synthèse est de refaçonner la vie. La vie n'est plus un donné mais l'objet d'un projet de fabrication. « *Your life is in your hands* ». Ce projet a deux tendances, soit un projet ludique, soit un projet de domination. Dans les deux cas, il y a un jeu avec l'image behaviouriste traditionnelle : on pouvait faire ce qu'on voulait de sa vie par des techniques d'éducatrices du comportement. Maintenant, c'est au niveau de la biologie que l'on peut faire ce qu'on veut du vivant.

Le projet s'exprime par des termes très clairs. La vie étant définie par le code génétique, il s'agit de reprogrammer le vivant. Les moyens pour le faire sont hérités du programme « Génome humain » : On séquence et on stocke, tout, selon une rationalité technique et instrumentale, sans finalité. Bien que le terme choisi soit « biologie de synthèse » « *Synthetic Biology* », les chercheurs (hormis quelques généticiens), sont essentiellement des mathématiciens et informaticiens.

Les différents programmes de recherche

Le plus célèbre est le programme Biobricks (issu de MIT aux USA), qui assemble des briques biologiques standardisées et interchangeables, dans le but de réparer un tissu.

Le programme « génome minimal » : plus ambitieux, il s'agit de fabriquer un génome minimal pour l'insérer dans une cellule et voir si cela permet la vie. Le but est de comprendre les conditions minimales du vivant. Ainsi, on pourrait fabriquer des bactéries comme usines à médicaments. C'est l'approche de la grande star de la biologie de synthèse Craig Venter, qui, en 2008, a réussi à reprogrammer une cellule en y insérant un génome. « Voici le premier organisme vivant dont les parents sont un ordinateur ». Il estime avoir créé la vie, (bien qu'il ne soit pas parti de rien, *de novo*).

D'autres cherchent à fabriquer de la vie artificielle dans un tube à essai pour comprendre le début de la vie entre acides nucléiques et acides aminés. En programmant des protocellules, ils cherchent à mimer les origines de la vie en laboratoire, selon le principe : *What I cannot create I do not understand*.

Enfin, d'autres fabriquent des aliens, des vivants exotiques (xénonucléotides). La xénobiologie cherche à fabriquer une nouvelle machinerie du vivant, en synthétisant non plus des ADN mais des APN par exemple, puis de nouveaux ARN et de nouvelles protéines. Ces programmes de vivants exotiques sont financés par la Nasa. Pourquoi ? Pour mieux comprendre la vie si elle surgit différemment ailleurs, et pour exporter la vie sur Mars si elle devient impossible sur Terre. Voilà les grandes visions qui se tiennent derrière la biologie de synthèse.

Le point commun de ces programmes est de vendre des promesses. Ils se vendent aux sponsors, aux organismes gouvernementaux ou aux banques privées, en promettant de résoudre tous les problèmes de la planète : Nous avons épuisé les carburants fossiles ? Fabriquons des biocarburants synthétiques à partir d'algues synthétiques qui fabriqueront pour nous ces carburants (Total a investi dans ce genre de programmes). Fabriquons de nouveaux médicaments. On arrive à la limite de stockage sur nos ordinateurs à silicium ? Fabriquons des ordinateurs à ADN pour stocker de l'information. (Sur un cm d'ADN on peut stocker 700 terabytes).

Les questions posées

1. Quel sens pour les acteurs ?

Deux « valeurs » essentielles sont toujours mises en avant dans ces programmes : 1) La prospérité (à tout niveau : pour sa propre carrière, pour l'avenir de la biologie et de l'université, pour la compétition économique). 2) L'amélioration, de la santé, de l'environnement, de la sécurité, et ce, à deux niveaux. Il faut *réparer* les dégâts causés par la génération précédente et la chimie. Il faut *augmenter nos performances*, corporelles et intellectuelles. Cela rentre dans la mouvance des promesses du transhumanisme, qui visent à préparer les post-humain et transhumains, mélanges de nano-bio-info... technologies.

Sur le plan symbolique, il y a deux niveaux, un niveau ludique et un niveau prométhéen.

Côté jeux : Les biologistes de synthèse sont de grands enfants qui jouent au légo. La métaphore du légo est utilisée à tour de bras. Le projet biobrick de MIT, c'est du mécano, qui illustre une approche modulaire du vivant, réductionniste. Les tenants de cette tendance revendique une sorte de contre culture qui rejoint les hackers, ils font parfois de la « biologie de garage » hors des grands circuits universitaires. L'exobiologie s'y apparente. Bernadette Bensaude Vincent appelle cela la « biologie du pourquoi pas ? », (cf. R. Desnos « Une fourmi de 18 mètre, ça n'existe pas.... Et pourquoi pas ») au sens surréaliste du terme. Tout est possible et on peut jouer avec le vivant.

Côté hubris. Il y a une autre lecture, prométhéenne. Les grands ténors aux USA n'y vont pas de main morte : Le code génétique est vieux de 3,6 milliards d'années, il est temps de le réécrire, on va refaire la création. Le livre publié en 2012 par George Church a pour titre *Regenesis*. On peut tout faire avec de l'ADN, (des ordinateurs...), mais aussi bien d'autres choses. George Church veut réécrire le passé, ressusciter des mamouths, faire de la biodiversité artificielle, réécrire le présent en résolvant la crise énergétique et la crise de la santé publique grâce à la génomique, et écrire le futur, produire l'homme de demain, et la vie pour les autres planètes. Il reste pourtant une question : tous les possibles sont-ils souhaitables ?

2. Comment l'éthique a été embarquée ?

D'emblée, l'éthique a été embarquée, (on ne peut avoir de financement sans l'assurance de la présence d'un « éthicien » dès le début du projet), mais sous une modalité très particulière. L'approche qui domine est l'approche ELSI ou ELSA (*Ethical Legal and Societal impact* ou *aspect*) : étude en amont des impacts qu'auront les applications sur l'éthique, la société et le droit. On attend finalement des éthiciens qu'ils fassent du futurisme et de la prospective pour savoir ce que sera le marché autour de trois problèmes dominants : les risques, la propriété intellectuelle et la justice sociale.

1) A la question des risques (intentionnels ou non, on a quand même synthétisé le virus de la grippe espagnole !), les biologistes de synthèse répondent par le confinement (physique, alimentaire, évolutif, sémantique : « si on change la grammaire des signes du vivant, il n'y a plus de risque d'interaction avec le vivant terrestre, il y aura une vie parallèle sans risque »). Ils prônent l'autorégulation, et refusent moratoires et contrôle des États. Mais, ils ne disent pas comment ces micro-organismes vivants feront quand ils devront rentrer en compétition avec la vie telle qu'on la connaît aujourd'hui pour se nourrir, ni comment empêcher le premier terroriste venu de reproduire dans son garage des virus dangereux, en suivant les publications scientifiques accessibles à tous. 2) A la question de la propriété intellectuelle, la plupart préfèrent *l'open source* (le libre accès) pour les bio-briques et autres néo-vivants. Mais cela ne résout pas le statut de ces êtres, abstraits, hors monde, atopiques et utopiques. 3) Enfin, ils revendiquent mettre leur travaux au service de la prospérité de tous. C'était l'argument vitrine du travail de Jay Kislung sur la malaria. Mais au final, le vaccin reste cher, et les résultats loin des promesses.

Autant dire que l'attention focalisée sur les risques est peut-être de la prudence (mais non au sens d'Aristote), mais certainement pas de l'éthique. Une tentative avait pourtant été conduite avec le programme *Human Practices*, dans lequel était associés d'emblée le philosophe Paul Rabinow, disciple de Foucault, et le théologien Gaymon Bennet. Mais, dès qu'ils ont posé des questions ontologiques (« Vous êtes en train d'introduire de nouveaux êtres dans le monde, des vivants artificiels. Comment vont-ils interagir avec les autres ? ») et éthiques (« Qu'est-ce que la bonne vie et en quoi la biologie de synthèse peut aider à cela dans tous les sens du terme du mot vie ? »), ce fut un échec. Le programme, après leur départ, c'est d'ailleurs appelé simplement *Practices*. *Human* avait disparu. Ailleurs (en Angleterre, lors d'un *Synthetic Biologist Dialogue*), la société civile a posé de bonnes questions (sans réponse) : Quel est votre but ? La biologie de synthèse, pour quoi faire ? Qu'est-ce qu'on y gagne ? Comment savez-vous que vous avez raison ?

3. Peut-on faire autrement ? Questions éthiques en suspens.

Les grands partages qui structurent notre culture (Naturel/artificiel ; vivant / non vivant ; humain / non humain) sont remis en question. Si l'on tente de regarder les problèmes posés par le biais des éthiques immanentes disponibles, par quelque biais que l'on prenne l'éthique de la biologie de synthèse, rien n'est satisfaisant.

L'attitude conséquentialiste devrait nous inviter à reconnaître les zones d'ignorance et les limites de nos connaissances. Or, on ne trouve ni dans ces discours ni dans les pratiques une conscience des contingences et de la responsabilité qui en découle. Il faudrait dépasser les technologies de l'*hubris*, pour aller dans le sens de l'humilité, et cesser de surestimer ce qu'on sait en sous estimant ce qu'on ne sait pas et en minimisant les incertitudes.

D'un point de vue strictement anthropologique, on peut considérer que les artefacts sont des hybrides de nature et d'artifice. Cependant, tout artefact est avec cela naturel, disait Descartes. Ce serait une question de degré : une bactérie, c'est finalement une machine. La bio de synthèse de ce point de vue, ne porterait pas atteinte à la dignité de l'homme, puisque c'est pour le bien de l'humanité, pour améliorer l'espèce humaine. On continuerait le grand récit de la modernité, initié par Bacon et Descartes faisant l'homme « comme maître et possesseur de la nature ».

Du point de vue technocentrique de Gilbert Simonon, il y a pourtant une « dignité des artefacts », c'est-à-dire, que la machine a une logique interne, une concrétude, une finalité qu'il faut respecter et ne pas être dans la seule utilité. De ce point de vue, la biologie de synthèse ne valorise pas la technicalité (alors qu'elle pourrait le faire) et n'est pas défendable.

Du point de vue biocentrique d'Arne Naess, si toute vie est une fin en soi, quelle est la finalité des bactéries que l'on utilise comme esclaves dociles ? Qui va prendre la défense de ces organismes, qui sont nos commensaux ?

Du point de vue écocentrique d'Aldo Leopold, il faut sauver tous les êtres car tous sont en interdépendance. Il faut sauver la planète qui est la maison commune. Là, on pourrait vraiment condamner la biologie de synthèse, car elle ne travaille ni pour les biosystème ni pour les écosystème, mais elle crée des êtres à part. Comment ces organismes vont-ils interférer dans le processus d'évolution darwinien ? Comment vont-ils rentrer en compétition par rapport aux ressources énergétiques ? Comment vivre avec eux ?

En conclusion, une remarque complémentaire d'Eric Fiat

Il n'est pas étonnant que vous n'avez pas trouvé dans les différentes éthiques que vous avez énumérées de quoi résister aux jeux inquiétants de ces vieux petits garçons que sont certains biologistes de synthèse. Car ces différentes éthiques inventoriées ont sans vergogne entériné le brouillage de toute une série de distinctions, de frontières. Elles ont acquiescé sans ciller à toute une série de gestes réductionnistes, comme par exemple celui qui réduit le monde à un milieu, celui qui réduit le *Leib* à un *Körper*, celui qui brouille la distinction entre la fin et les moyens, entre la transcendance à l'immanence, une fois ces réductions et brouillages acceptés, elles n'ont plus rien à défendre. A qui s'adresser ?

Si l'éthicien, c'est celui qui croit que l'éthique peut s'émanciper de toute philosophie morale et métaphysique, qui résistera ? Si la société civile s'émancipe de l'État, que reste-t-il ? La possibilité d'un moratoire ? Un interdit qui ne fait référence à aucune transcendance ? Un interdit qui n'est rien d'autre que la plume d'une immanence, c'est un interdit qui bien vite va s'émanciper, se ravaler.

Je crois à des frontières telle que celle entre sacré et profane, entre la fin et les moyens. Il n'y a de monde que pour l'homme. L'animal est pauvre en monde et la pierre n'a pas de monde. Je suis d'accord avec Heidegger. Si on parle de monde sans le distinguer du mot milieu, le ver est dans le fruit.

Mots clés : Biologie de synthèse, transhumanisme, posthumanisme, *hubris*, jeu, risque, artifice, génétique.