



## Techniques & Culture

Revue semestrielle d'anthropologie des techniques  
Varia

---

# Phylogénies de la biologie « *do-it-yourself* »

Rebecca Wilbanks

---



### Electronic version

URL: <http://journals.openedition.org/tc/9309>

ISSN: 1952-420X

### Publisher

Éditions de l'EHESS

### Electronic reference

Rebecca Wilbanks, « Phylogénies de la biologie « *do-it-yourself* » », *Techniques & Culture* [Online], Varia, 2019 M. Meyer & P. Pitrou (dir.) Anthropologie de la vie et des nouvelles technologies, Online since 14 January 2019, connection on 01 May 2019. URL : <http://journals.openedition.org/tc/9309>

---

This text was automatically generated on 1 May 2019.

Tous droits réservés

---

# Phylogénies de la biologie « *do-it-yourself* »

Rebecca Wilbanks

---

Depuis la fin des années 2000, la volonté de rendre la biologie accessible aux amateurs s'est manifestée dans le domaine de la *do-it-yourself biology* (DIYbio), également désignée par les termes *garage biology*, biologie participative ou *biohacking*. Ces initiatives visent à ouvrir la biologie et les biotechnologies aux personnes n'ayant pas de formation en biologie ou qui n'exercent pas une profession dans ces domaines. Elles mettent en avant l'idée que des activités telles que la biologie et les biotechnologies peuvent être poursuivies comme des passe-temps, attirant des personnes impliquées pour des raisons diverses : pour le plaisir, pour l'art, pour contribuer au développement des technologies susceptibles d'avoir un impact positif sur la santé ou l'environnement, ou pour développer des compétences en vue d'un changement de carrière.

- 1 En 2008, l'association Do-it-yourself biology (DIYbio) a été fondée à Cambridge, États-Unis. Elle comprend un forum en ligne développé pour des groupes locaux et des individus qui veulent pratiquer la biologie hors des institutions traditionnelles, comme les universités, les instituts de recherche financés par l'État ou les grandes sociétés de biotechnologie. En 2010 et 2011, les premiers laboratoires associatifs de la DIYbio ont été ouverts : Genspace à New York, BioCurious à Sunnyvale, BiologiGaragen à Copenhague et La Paillasse à Paris. Même si la DIYbio se présente comme étant « en dehors » des institutions traditionnelles de « Big Bio », les frontières entre les domaines sont poreuses ; ainsi plusieurs acteurs du domaine de la DIYbio travaillent aussi dans les laboratoires académiques ou industriels.
- 2 Parmi les nombreux projets réalisés dans le domaine de la DIYbio, on peut citer : la fabrication d'équipements de laboratoire comme la centrifugeuse ou la machine PCR à moindre coût ; des expériences impliquant la fermentation pour produire des produits alimentaires ; les vérifications par génotypage de l'origine de saumons vendus dans les marchés et les restaurants ; le développement de biocapteurs pour mesurer les polluants environnementaux ; la création d'encres provenant de bactéries productrices de pigments ; et l'organisation de workshops et de formations sur les thèmes de la biochimie

ou de la culture des champignons. Ces projets conduisent parfois à la création d'entreprises ou d'organismes à but non lucratif. En raison de la nature communautaire de plusieurs de ces projets, il est fréquemment remarqué que « *do-it-together biology* » pourrait être un terme aussi approprié que « *do-it-yourself* » pour rendre compte de ces pratiques émergentes.

- 3 Les manifestes et les pratiques de la DIYbio ont immédiatement suscité l'intérêt des médias et des chercheurs (anthropologues, sociologues, etc.) s'intéressant aux aspects sociaux de la science. Un premier type d'analyse se concentre surtout sur les risques : comment assurer la biosécurité dans ces nouveaux contextes ? Des analyses ont aussi porté sur les dimensions sociales, culturelles, et politico-économiques : quelles subjectivités et exigences politiques sont impliquées ? Comment comprendre ses aspects matériels, l'accent mis sur la fabrication ainsi que la numérisation ? Quelles relations y a-t-il avec les institutions et l'expertise ? Comment préciser le rôle des discours sur l'avenir, les promesses, la « hype » autour du mouvement ? Le livre de Marcus Wohlsen, *Biopunk : DIY Scientists Hack the Software of Life* (2011) est le premier livre grand-public sur le sujet, tandis que *Biohackers : The Politics of Open Science* (2013) de Alessandro Delfanti offre une analyse sociologique sur le phénomène plus général du « biohacking », avec un chapitre dédié à la DIYbio. Le présent texte traite de ces deux livres, ainsi que de certains chapitres du volume *Knowing New Biotechnologies: Social Aspects of Technological Convergence* (2015), édité par Matthias Wienroth et Eugenia Rodrigues. Il comprend aussi une brève discussion de *Synthetic : How Life Got Made* (2017) par Sophia Roosth, une ethnographie de la biologie synthétique dont un chapitre se concentre sur la DIYbio.
- 4 À en juger par ces ouvrages, il faut tenir compte de plusieurs filiations pour comprendre le phénomène appelé DIYbio, mouvement d'ailleurs décrit par des termes hybrides, comme on l'a dit : *biohacking*, *biomaking*, *biopunk*, etc. *Biohacking* est peut-être le plus utilisé, soulignant la centralité du « hacking » dans ces pratiques. Mais, comme cela est suggéré par le mot « convergence » dans le titre d'un de ces volumes, la DIYbio implique aussi d'autres types de rencontre : entre la biologie et la culture DIY ou punk, la biologie et l'informatique (Hilgartner 2015), et la biotechnologie et le mouvement « Maker » (Tocchetti), une branche de la culture DIY qui est orientée vers la technologie. La DIYbio s'appuie aussi sur des mythologies culturelles : par exemple, la conception des États-Unis comme une nation d'innovateurs ou la figure mythique du bricoleur américain dans son garage, incarné par Steve Jobs et le Homebrew Computer Club. Et elle s'appuie sur les figures plus anciennes qui ont précédé la professionnalisation de la science, comme l'homme de science « *Victorian gentlemen* » emblématique incarné par Charles Darwin. La DIYbio apparaît dans ces analyses comme un champ hétérogène ; en utilisant le terme « mouvement », je ne veux pas suggérer qu'il faudrait le comprendre comme un mouvement social, dans le sens que ce terme peut prendre dans les sciences sociales. L'article de Franz Seifert dans *Knowing New Biotechnologies* s'attaque précisément à cette question en concluant que la DIYbio est « trop large et fragmentaire » pour être considérée comme un mouvement social et qu'il faut plutôt l'appréhender comme une contre-culture émergente (Seifert 2015 : 168).
- 5 Outre ces filiations, chaque contribution examine la relation entre ces mots porte-manteaux décrivant les pratiques hybrides de la DIYbio et un autre concept « bio » récemment discuté dans la littérature anthropologique, celui du « biocapitalisme ». Par biocapital, on entend les formes d'accumulation capitaliste qui dépendent de l'appropriation du vivant et ses fonctions, notamment aux niveaux cellulaire et

moléculaire (Rajan 2006 ; Helmreich 2008). Le concept de biocapital soulève des questions plus générales sur la relation entre la science, la société et le marché dans le contexte de l'économie de la connaissance. Au cours des dernières décennies, la science académique a eu tendance à être de plus en plus liée aux applications et au marché, à travers ses structures de financement et d'incitation. Dans cette situation, l'engagement ou la « participation du public » dans la science est quelque chose d'activement recherché par de nombreuses institutions scientifiques et gouvernementales, qui veulent s'assurer de l'acceptation des nouvelles technologies par les citoyens, le public et éviter les controverses comme celles sur les OGM<sup>1</sup>. La DIYbio se développe au sein de ce continuum d'activités « d'engagement du public ». Mais contrairement aux projets de science grand public où les citoyens contribuent à des projets dirigés par les scientifiques, l'ambition de la DIYbio est que les citoyens conçoivent et dirigent eux-mêmes les projets scientifiques et technologiques. Du point de vue de « Big Bio », elle représente des risques mais aussi des avantages potentiels dans l'effort fait pour gagner l'acceptation auprès du public d'une nouvelle génération de biotechnologies.

- 6 Pour le lecteur à la recherche d'une introduction à la DIYbio, *Biopunk* de Marcus Wohlsen (2011) réussit à transmettre l'attitude, l'éthos et l'esprit de ce mouvement. Le texte consiste en une série de vignettes rédigées dans un style journalistique. La première section, « *Hack/Open* », comprend dix chapitres courts décrivant plusieurs acteurs et leurs projets. Cette section est suivie de trois chapitres plus courts : « *Read/Write* » (sur le développement des technologies qui rendent possible la DIYbio : le séquençage et la synthèse d'ADN) ; « *Safety/Risk* » (sur les risques d'une biotechnologie largement accessible), et « *Life/Science* » (sur les métaphores et les récits par lesquels on comprend la vie).
- 7 La première ligne du livre illustre la « hype » autour du mouvement : Wohlsen écrit, « la force la plus disruptive sur la planète réside dans l'ADN » (3)<sup>2</sup>. Tout de suite, avec le terme « *disruptive* », on comprend comment le regard très optimiste mais calculateur de la Silicon Valley s'est posé sur la biologie. Plusieurs des personnalités qui apparaissent dans ce texte sont bien connues des médias. Eri Gentry, fondatrice du *biohackerspace* BioCurious, fait une apparition, de même que Tom Knight et Drew Endy, les biologistes de synthèse qui visent à rendre la biologie plus facile à pratiquer. Wohlsen présente les idées du physicien et futuriste Freeman Dyson (2007), qu'il appelle le saint patron de la DIYbio ; dans son rêve biotechnologique, l'ingénierie génétique permettra aux enfants de concevoir leurs animaux de compagnie et l'exploitation minière sera accomplie par des vers modifiés qui extraient les métaux du sol. Il présente aussi un dissident, Jim Thomas du groupe ETC (*Action Group on Erosion, Technology, and Concentration*), une organisation qui traite de l'impact social et économique des nouvelles technologies sur les plus pauvres dans le monde. Thomas est souvent cité dans les articles de presse comme voix critique de la biologie synthétique, et il rappelle qu'« une technologie puissante dans un monde injuste risque d'exacerber l'injustice » (188).
- 8 À l'occasion, Wohlsen adopte la perspective des *biohackers* selon laquelle les grandes figures de la biologie comme Mendel, T.H. Morgan, Watson et Crick sont tous aussi des *biohackers* – des « outsiders » d'une manière ou d'une autre même quand ils ont travaillé dans les institutions reconnues. Dans d'autres passages, l'auteur s'avère être un observateur lucide et critique. Il souligne le fait que « l'idéalisme particulier qui lie les bricoleurs est une croyance dans le pouvoir de l'individu de réussir là où les institutions corrompent et échouent » (Wohlsen 2011 : 119). Et à propos de l'idée, souvent citée, que le

Steve Jobs de la biotech pourrait travailler dans un laboratoire de garage en ce moment même, il déclare « c'est plus l'optimisme par analogie que par l'analyse : si les ordinateurs ont changé le monde, et si nous pouvons rendre la biologie plus semblable aux ordinateurs, alors la biotechnologie changera aussi le monde » (Wohlsen 2011 : 197).

- 9 Pour Wohlsen, la phylogénie de la DIYbio comprend la tradition américaine de ces individus qui recherchent une certaine autonomie vis-à-vis de la société afin de la critiquer : de Thoreau qui prenait sa retraite à Walden Pond pour contempler les effets de la révolution industrielle, aux rockers et aux punks des années 1970 et 1980 qui rejetaient l'industrie de la musique pour créer leurs propres labels et leurs salles de spectacles. À ces précédents, on peut ajouter aussi les communautés de la contre-culture dans les années 1970 qui ont joué un rôle dans le développement de la culture informatique en Californie – phénomène bien documenté par Fred Turner dans *From Counterculture to Cyberculture* (2007). Ces gestes de rupture avec la société ne peuvent que donner l'impression d'un fort désir pour la pureté, un désir d'éviter la corruption du monde. De fait, la DIYbio se présente quelques fois comme « une science plus pure, un esprit curieux engagé passionnément avec la nature sans aucune des arrière-pensées les plus communes : profit, carrière, prestige » (Wohlsen 2007 : 11). Bien sûr, comme le souligne Chris Kelty dans son article « *Outlaw, hackers, victorian amateurs: diagnosing public participation in the life sciences today* » (2010), les *biohackers* sont dépendants des innovations et des infrastructures du « Big Bio » : les bases de données des séquences ADN publiques ; l'existence des technologies pour lire et écrire l'ADN ; les entreprises qui séquentent et synthétisent l'ADN. Mais pour Wohlsen, ces objections manquent l'essentiel des mouvements DIY : « en réalité, pour les mouvements de bricolage américains il s'agit rarement d'abandonner la société, mais de réimaginer de façon habile les normes sociales » (Wohlsen 2011 : 120). Au fond, il ne s'agit pas d'un concours pour atteindre la pureté, mais d'un effort pour mettre en lumière des questions sur le fonctionnement du système.
- 10 Par-dessus tout, le lecteur de *Biopunk* apprend que la DIYbio est « *fun* », mot qui apparaît dix-huit fois dans le texte, alors que « *play* » et ses dérivés apparaissent avec une fréquence similaire. Le *biohacking* est la science rendue « cool » (209), les *biohackers* expriment une « *goofy joy* » dans leur travail (Wohlsen 2011 : 181), et un des fondateurs de la DIYbio est décrit comme « *chief trickster* » (20). Changez le monde avec la biologie synthétique, et amusez-vous en même temps : ceci pourrait être le slogan de iGEM, la compétition pour étudiants en biologie synthétique. Comme Wohlsen le montre, cet élément hédoniste fait partie de la tradition du hacker. « Jouer, explique Wohlsen, dans le sens hacker du mot, n'est pas seulement un divertissement. C'est une attitude envers l'innovation qui défend le gamesmanship, qui apprécie l'intellect appliqué avec vigueur et le flair compétitif » (41-42). Une des innovations de la DIYbio est donc de modifier l'affect associé à la biotechnologie, en la rendant plus ludique. Mais les fins et les conséquences du *hacking* – et *biohacking* – peuvent être sérieuses, et c'est pour cette raison que l'attitude ludique ne convient pas bien à ceux qui pensent que la fabrication biologique doit être abordée avec gravité et humilité.
- 11 Si Wohlsen nous introduit au monde du *biohacking*, une des vertus de *Biohackers: The Politics of Open Science* (Delfanti, 2013) est de situer la DIYbio par rapport à d'autres événements de la biologie contemporaine. Ce livre se compose de trois études de cas – la DIYbio en représente un, montrant comment les caractéristiques du « *biohacking* » résonnent non seulement avec les pratiques des biologistes amateurs, mais aussi avec

celles des professionnels. Pour Delfanti, le biohacking est un phénomène plus large que la DIYbio : il utilise le terme afin de désigner une constellation des tendances dans les sciences de la vie, comprenant la médiatisation, l'utilisation des métaphores informatiques ainsi qu'une rhétorique antibureaucratique. Delfanti a consacré quatre mois à la réalisation d'une enquête construite sur la pratique de l'observation participante dans des associations de la DIYbio le long de la Côte Ouest des États-Unis, expérience sur laquelle il s'appuie pour mener son étude de cas. Un autre exemple de biohacking dans le livre se trouve dans une étude de cas sur Craig Venter, scientifique entrepreneurial ayant joué un rôle central dans le séquençage du génome humain, et qui s'est plus récemment tourné vers la biologie synthétique. Finalement, la troisième étude concerne une biologiste italienne, Ilaria Capua, qui milite contre les politiques de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) concernant le partage des données génétiques.

- 12 Ce que ces divers acteurs (Capua, Venter, les *biohackers*) montrent pour Delfanti, c'est une confluence des normes de la science moderne, ou normes « mertonniennes », et de l'éthique hacker. Comme d'autres sociologues contemporains, Delfanti traite les valeurs scientifiques identifiées par le sociologue des sciences Robert Merton – communalisme, universalisme, désintéressement et scepticisme organisé – comme des moyens pour les scientifiques de se positionner dans une configuration historique, avec un contrat social particulier, historiquement situé, entre la science et la société. Il ne les regarde pas comme universels et relie les normes mertonniennes au contexte social de la science après la Deuxième Guerre mondiale. Des documents administratifs tels que « Science : the Endless Frontier » (1945) écrit par Vannevar Bush aux États-Unis, illustrent une version de ce contrat social en plaidant pour un financement public généreux de la science, et en faveur de l'autonomie pour les scientifiques par rapport à l'organisation et à l'évaluation de la recherche. En échange, cette recherche fondamentale soutient le développement des technologies nouvelles par des ingénieurs et d'autres qui mènent des recherches appliquées. En théorie, la recherche fondamentale et la recherche appliquée sont séparées, même si ce n'est pas une séparation absolue. Par contraste, la confluence de l'éthique hacker et des normes mertonniennes s'accorde d'une part avec une époque où des scientifiques sont souvent encouragés à agir comme des entrepreneurs et à commercialiser eux-mêmes leurs résultats, et d'autre part avec un contexte où l'informatique prend une importance technique croissante. Cette synthèse s'articule aussi avec une situation dans laquelle les données biologiques ont une valeur à la fois scientifique et économique.
- 13 Craig Venter exemplifie la figure du scientifique entrepreneurial et montre qu'il y a déjà des rapports entre les normes mertonniennes et l'éthique hacker. Par exemple, la norme de communalisme, ou du partage des données, rejoint le principe du hacker selon lequel l'information doit être libre. Dans ses premiers projets, Venter était connu pour sa démarche agressivement restrictive de la propriété intellectuelle, suscitant la colère d'autres scientifiques et la crainte qu'il monopoliserait les ressources génétiques humaines pour des fins personnelles. Mais dans le projet discuté par Delfanti (un voyage d'enquête sur la biodiversité marine), Venter poursuit une stratégie d'ouverture, mettant toutes les données de séquence dans le domaine public. Ce geste d'ouverture fait partie d'une tendance plus récente dans laquelle des entreprises partagent quelques données, dans le cadre de leur stratégie commerciale, alors qu'elles se réservent des droits de propriété intellectuelle dans d'autres domaines. À cet égard, l'approche de Venter n'est pas si différente de celle de certains projets de laboratoires communautaires qui

cherchent de nouveaux modèles économiques compatibles avec le partage ouvert de certaines données – mais pas toujours toutes. Voyageant sur son yacht, mêlant le travail et le plaisir, Venter s'éloigne de l'idéal de désintéressement. Comme certains biologistes DIYbio, qui voient le *biohackerspace* comme un « *innovation incubator* » produisant de « nouvelles idées, startups, et entrepreneurs » (Delfanti 2013 : 129), il réconcilie buts lucratifs et aventure de l'exploration, rappelant en même temps que l'homme de science victorien réalisait des projets scientifiques autofinancés. Ainsi, en dépit de ce qu'on pourrait penser de prime abord, Venter est une figure qui présente des ressemblances surprenantes avec les biologistes travaillant dans le mouvement de la DIYbio.

- 14 Tous les « *biohackers* » présentés dans le livre de Delfanti – Venter, les participants au mouvement DIYbio et la scientifique italienne Ilaria Capua, entretiennent une « relation intense » avec les médias. Venter a ainsi invité les journalistes à bord de son bateau le Sorcier II, et son voyage a fait l'objet de plusieurs documentaires. Cette médiatisation est également une des caractéristiques de la DIYbio et de Ilaria Capua, sujets de nombreux portraits médiatiques (la lutte entre Capua et l'OMS s'est aussi déroulée à travers les médias). Finalement, tous partagent un mépris pour la bureaucratie et une rhétorique anti-institutionnelle. Capua défend les normes de la science contre la bureaucratie de l'OMS ; Venter a fondé ses propres sociétés aux buts lucratifs et non-lucratifs afin de poursuivre, dans ses propres mots, « n'importe quelle science » selon ses désirs, « sans obligation à un comité de révision académique ni un conseil d'administration » (88). Ses déclarations d'autonomie ressemblent grandement à certaines déclarations des acteurs de la DIYbio. Les participants que Delfanti a rencontrés à San Francisco ont exprimé un désir similaire pour l'autonomie : contrôler les conditions et le contenu de leur travail. L'un d'entre eux déclare à Delfanti que les gens « désirent un espace où ils peuvent travailler sur leurs propres projets, en dehors des institutions qu'ils détestent, comme les universités et les corporations » ; un autre affirme que « le *Bayh-Dole Act*,<sup>3</sup> c'est nul ! Les gens ne veulent pas donner leurs idées et leur propriété intellectuelle aux institutions ! »
- 15 Toutefois, cela ne veut pas dire que Craig Venter soutient la DIYbio. Quand on lui demande, lors de la réunion de l'industrie de biotechnologie SynBioBeta en 2014, ce qu'il pense du biohacking, il répond que la DIYbio pourrait menacer son travail et celui des autres biologistes professionnels ; il imagine aussi que la peur du bio-terrorisme ou des accidents dans les garages pourraient conduire à des régulations restrictives pour le domaine entier. Néanmoins, les similitudes entre Venter et la DIYbio suggèrent que le phénomène de la DIYbio a des implications au-delà du mouvement, impliquant la science professionnelle, de même que la science amateur. La manière dont les cas convergent confirme que les frontières entre l'intérieur et l'extérieur du « Big Bio » ne sont pas très claires. Le cas de Venter montre aussi une contradiction soulignée par Delfanti : le biohacking peut être vu comme un « contre-mouvement » ou une réponse aux « enclosures » du biocapitalisme ; mais pour Delfanti, suivant les sociologues Luc Boltanski et Ève Chiapello (1999), l'esprit du biohacking, avec sa célébration de tout ce qui est ouvert, décentralisé, « *networked* », et non-hiérarchisé, est conforme au « nouvel esprit du capitalisme ». Dans ce contexte, il est important de se demander quels types de nouvelles fermetures accompagnent ces ouvertures, et comment ces aspects décentralisés du mouvement peuvent néanmoins accompagner la centralisation du pouvoir : en particulier, la centralisation du pouvoir économique, comme on le voit dans le secteur des technologies d'information avec les monopoles de Facebook, Google et Amazon.



- 16 Delfanti écrit que le biohacking « témoigne d'un monde où la transparence, le partage, la créativité distribuée, la production par les pairs et la méfiance envers les institutions et les bureaucraties sont de plus en plus répandus » (Delfanti 2013 : 138). Néanmoins, au niveau technique, la croissance de l'accès et la participation sont paradoxalement facilités par des technologies qui cachent les médiations et les translations intermédiaires entre la création des fonctions et capacités biologiques et les moyens concrets pour les réaliser – ce qu'on appelle dans l'ingénierie une hiérarchie d'abstraction (voir Endy 2005). Par exemple, les biologistes, DIY comme académiques, externalisent depuis longtemps la synthèse d'ADN à des entreprises spécialisées, et il existe plusieurs efforts pour fournir comme service le processus de fabrication des microbes modifiés, les tester, et suggérer de nouvelles variations. Un bio-ingénieur à l'Université de Californie à Berkeley, J. Chris Anderson, dont Wohlsen dresse le portrait, travaille ainsi sur la construction d'un logiciel qui, il l'espère, va permettre aux *biohackers* « de faire tout le biohacking qu'ils désirent dans les cafés, évoquant des machines génétiques sur leurs ordinateurs portables » (Delfanti 2013 :150).
- 17 Ces efforts visant à automatiser la conception et la fabrication se sont accrus ces dernières années, avec de nouvelles entreprises comme Emerald Cloud Lab offrant un accès aux laboratoires robotisés et contrôlés à distance. Ces tendances posent une contradiction intéressante avec l'impératif de la DIYbio de faire autant que possible avec ses propres moyens, ainsi que la culture disciplinaire de la biologie moléculaire, dans laquelle la maîtrise des techniques de laboratoire a traditionnellement pris une grande importance dans la formation des biologistes. En même temps que le développement des normes et l'automatisation facilitent la participation, ils peuvent créer des « boîtes noires » qui cachent les choix de conception. Ils créent aussi de nouvelles opportunités pour la consolidation du pouvoir pour ceux qui contrôlent, conçoivent, et possèdent l'infrastructure.
- 18 La relation entre ces développements techno-sociaux dans l'univers de la biologie synthétique et celui de la DIYbio est explorée dans le livre *Synthetic : How Life Got Made* de Sophia Roosth (2017). Cette ethnographie de la biologie synthétique souligne le contraste entre la standardisation et l'industrialisation de cette dernière et les tendances artisanales de la DIYbio en mettant en parallèle un chapitre sur les entreprises Gingko Bioworks et Amyris avec un autre chapitre sur les débuts du réseau DIYbio à Cambridge, États-Unis, en 2008 et 2009. Dans le chapitre « *Biotechnical Agnosticism : Fragmented Life and Labor Among the Machines* », Roosth retrace l'automatisation des processus de laboratoire dans ces entreprises prospères de la biologie synthétique, qui réalise une biologie sans biologistes (Roosth : 121). Dans « *Life Makes Itself at Home : The Rise of Biohacking as Political Action* », Roosth décrit comment, contrairement aux lignes d'assemblage robotique de ces usines moléculaires, les acteurs de la DIYBio prennent plaisir à rendre la vie tangible, sensible, et intime. Elle décrit une réunion DIYbio dans laquelle les participants extraient l'ADN de leur salive :
- Ils ont profité de la manière créative et artistique dont ils ont distillé leur propre identité génomique en utilisant les articles ménagers quotidiens. Il s'agissait donc d'une affirmation jubilatoire de leurs identités fondées sur la génomique, notamment un génome qui n'était pas dématérialisé ou séquencé, mais plutôt une molécule substantielle, visible en solution (Roosth : 143).
- 19 Roosth fournit un compte rendu nuancé de la relation entre la biologie synthétique et la DIYbio, domaines entre lesquels il existe une relation symbiotique, leurs origines étant entrelacées. Néanmoins, elles possèdent des caractéristiques distinctives : la DIYbio « est



rendue possible par la biologie synthétique, mais n'est ni surdéterminée ni responsable devant elle » (Roosth : 128). Comme Wohlsen, Delfanti, et d'autres observateurs, elle voit la DIYbio moins comme une intervention sur la science que sur la façon dont la science se fait : « Les praticiens font une critique intégrée de l'économie politique des sciences de la vie » (Roosth : 138). Cette critique prend la forme d'une revendication politique : chacun a le droit de connaître la biologie et d'en *faire*. Pour Roosth, la biologie synthétique et la DIYbio sont toutes deux motivées par l'idée qu'on peut obtenir des connaissances à travers la fabrication (*knowing by making*). Elle conclut que la biologie synthétique, comme la DIYbio, impliquent un retour à la matérialité : un « renversement » du « platonisme qui se cache » dans les efforts précédents pour théoriser la vie – et non la simuler (Roosth : 178). Avec ce retour à la substance biologique, elle affirme que la biologie synthétique renverse la tendance à privilégier la forme sur la matière dans les théories de la vie.

- 20 Une autre façon de comprendre la matérialité de la DIYbio est proposée par Morgan Meyer dans l'article « *Amateurization and rematerialisation in biology : Opening up scientific equipment* » (Meyer 2015), qui fait partie de *Knowing New Biotechnologies*. Ce volume vise à ajouter aux discussions sur les convergences technologiques<sup>4</sup> une considération des facteurs sociaux également impliqués dans le changement technologique. Dans son article, Meyer lie la conception et la fabrication d'équipements de laboratoire au rôle des outils dans les autres disciplines avec une histoire de la participation des amateurs. Il note que cette dernière se penche peu sur les outils, bien qu'ils facilitent la participation des non-spécialistes dans des disciplines comme l'ornithologie et l'astronomie.
- 21 En ce qui concerne la DIYbio, Meyer observe que les outils subissent une « a-matérialisation », un processus de déconstruction et reconstruction. Ce processus implique une traduction entre la représentation informatique et l'instanciation matérielle, dans laquelle les outils sont transformés de certaines façons. Ils peuvent devenir moins chers, plus petits, ou être reconçus avec des pièces disponibles en open source. Dans certains cas, les plans sont distribués gratuitement, alors même que l'objet matériel est vendu.
- 22 Ces transformations des outils sont essentielles pour l'élargissement de la participation en biotechnologie. Cependant, le pouvoir de ces projets ne réside pas seulement dans leurs propriétés physiques, mais aussi dans leur capacité suggestive. Meyer note : « ils deviennent rapidement les emblèmes du mouvement de la biologie DIY (ils sont mentionnés dans les articles des médias, présentés dans des expositions, discutés sur des sites Web). Ce faisant, ils deviennent des équipements prometteurs : des équipements présentés et diffusés comme des histoires de réussite, des équipements qui promettent des innovations futures et qui servent à démontrer le potentiel de la biologie DIY » (Meyer 2015 : 154). Leur pouvoir est lié à la suggestion d'une liaison entre le monde de la matière – le monde du bricoleur – et le monde de l'information – celui des hackers. La force utopique du biohacking est fondée sur l'idée des échanges faciles entre ces deux univers, pour les organismes biologiques ainsi que l'équipement de laboratoire ; Meyer désigne cette relation entre l'information et la matérialité comme un « moteur » de la DIYbio. Les représentations digitales d'une pièce d'équipement ou d'un organisme permettent à tout le monde d'y accéder et de les modifier, en théorie ; de cette manière les principes de l'open source pourraient être transférés à la biologie. En soulignant la centralité de la traduction entre la matière et l'information, cette analyse s'écarte de celle de Roosth, qui lit la DIYbio comme un retour à la matérialité.

- 23 Tandis que Meyer lie la DIYbio aux efforts peu étudiés pour créer de l'équipement amateur, deux autres contributions de l'ouvrage *Knowing New Biotechnologies* étendent la phylogénie de la DIYbio à d'autres embranchements. Emma Frow (2015) propose une compréhension alternative de la « démocratisation », alors que Clare Jen (2015) découvre des prédécesseurs féministes qu'il conviendrait d'ajouter à la figure du hacker.
- 24 Dans son article « Rhetorics and Practices of Democratization in Synthetic Biology », Frow se penche sur la diversité d'idées et de pratiques qui relèvent du concept de « démocratisation » de la biotechnologie. Les biologistes synthétiques et les *biohackers* utilisent la « démocratisation » pour désigner les choses qui facilitent la pratique de la biologie synthétique, la rendant accessible au plus grand nombre. Cela pourrait impliquer des équipements moins chers – comme ceux étudiés par Meyer –, ou le développement des innovations comme le logiciel d'Anderson qui codifie et externalise les connaissances et les compétences nécessaires pour créer des organismes génétiquement modifiés, permettant la participation de personnes possédant moins de formation et ne disposant par d'un accès à un laboratoire. Un autre thème, étroitement lié, concerne la propriété intellectuelle et les questions de contrôle des données et matériaux. Ces préoccupations, souligne Frow, visent à accroître l'innovation et soutenir l'entrepreneuriat, célébrant la liberté de l'individu à créer. En revanche, une autre conception de la démocratisation, souvent défendue par des ONG et les critiques de la biologie synthétique, porte sur la démocratisation de la gouvernance de la biologie synthétique. Alors que le premier ensemble de thèmes, ce que Frow appelle la « démocratisation d'innovation », concerne la liberté individuelle, la démocratisation de la gouvernance se rapporte au niveau collectif.
- 25 Frow montre la tension entre ces différentes visions de la démocratisation en discutant le cas du « Glowing Plant Project », un projet visant à créer et à distribuer des plantes génétiquement modifiées pour être lumineuses. Ce projet trouve son origine dans le *biohackerspace* BioCurious (situé dans la Silicon Valley), et a fait parler de lui dans les médias au cours d'une campagne de financement collaboratif (*crowdfunding*) sur le site « Kickstarter » dans lequel le projet a dépassé son objectif de collecte de fonds d'un facteur de sept, obtenant ainsi un total de 484 000 dollars de la part de 8 433 contributeurs. Le projet a aussi suscité des critiques et des oppositions de la part d'ONG comme le groupe ETC qui s'oppose à la dissémination d'organismes génétiquement modifiés. Ce dernier a lancé une campagne contre le projet qu'il a appelée « Kickstopper » mais celle-ci n'a récolté qu'un dixième des 20 000 dollars projetés. Les organisateurs de « Glowing Plant » ont répondu aux critiques en se référant à leur succès sur Kickstarter qui, selon eux, leur donne une légitimité en raison de la popularité du projet. L'un d'entre eux explique : « il est clair que les gens sont ce que les gens voulaient (*what the people wanted*) » (Ghorayshi). L'analyse de Frow – ainsi qu'un article récent de Jozef Keulartz et Henk van den Belt (2016)<sup>5</sup> – incite à se demander : qui sont ces gens ? Et quel genre de « public » constituent-ils ? Les personnes qui ont contribué à la campagne sur Kickstarter sont certes des participants, mais dans un sens bien spécifique : leurs dons aident à l'actualisation du projet ; ils reçoivent des mises à jour sur le projet ; ceux qui donnent 250 dollars reçoivent un « *maker kit* » pour transformer les plantes eux-mêmes. On peut dire que la contribution à la campagne est un acte de « *prosumption* », un terme qui décrit les actes de consommation qui aident en même temps la production (comme les utilisateurs de Facebook ou YouTube qui produisent de la valeur pour ces compagnies en créant du contenu ; ces compagnies « Web 2.0 » s'appuient sur les discours de participation et d'autonomisation)<sup>6</sup>.

- 26 Mais la référence à la popularité du projet sur Kickstarter pour le justifier confond les personnes qui participent dans le projet par un don financier avec le public plus large. Dans la vision de la démocratisation de l'innovation, comment prendre en compte les personnes qui ne veulent pas qu'une certaine technologie soit développée ? Frow, sensible aux inquiétudes liées à la démocratisation de la gouvernance, demande :
- si un projet de bio-ingénierie reçoit des dons privés et n'est pas illégal, doit-il être autorisé à se développer ? Y aurait-il un plus grand rôle pour la délibération des citoyens ou l'intervention de l'État pour orienter la recherche vers les bons résultats publics ou pour empêcher l'investissement dans des technologies particulières ? (Frow 2015 : 182).
- 27 Les *biohackers* veulent ouvrir les outils de la biotechnologie aux non-experts, mais dans quelle mesure les non-experts devraient-ils participer à la gouvernance de la biologie synthétique ? Ces questions sont encore loin d'avoir trouvé des solutions.
- 28 Comme Frow, Clare Jen (2015) se concentre sur une conception alternative du biohacking dans son article « *Do-it-yourself biology, garage biology, and kitchen science : a feminist analysis of bio-making narratives* ». Elle examine d'abord la présentation dominante du biohacking dans les médias, dans lesquels apparaissent souvent les figures du bricoleur de garage et le hacker. Le garage en particulier est un site mythique dans la culture américaine, lié aux promesses d'innovation et de création de richesse. Jen montre comment ces figures et sites d'origine renvoient à des univers masculins. Une citation tirée des médias décrit la DIYbio comme « boy's club », tandis qu'une autre parle d'un « *homebrew computer club* » dans lequel « une bande de gars non-rasés dans un garage » ont « révolutionné le monde » (Jen 2015 : 130).
- 29 En se demandant pourquoi le garage est privilégié comme site d'origine de la DIYbio, au détriment d'autres sites de pratique comme la cuisine, elle découvre une lignée alternative pour la DIYbio qui met en lumière des figures féminines et féministes. En plus des figures du hacker, du Victorian gentlemen et du hors-la-loi citées par Kelty, elle ajoute la figure « Ms. Science » et celle du « hacker de la santé féministe ». Elle soutient qu'on ne peut pas parler de la « démocratisation » de la science sans prendre en considération le genre et d'autres catégories de stratification sociale.
- 30 La figure « Ms. Science » lie la DIYbio à l'histoire de l'inclusion et de l'exclusion des femmes dans la science en mettant en avant les efforts visant à promouvoir l'équité entre les sexes en matière de science et de technologie, ainsi qu'à l'histoire des discriminations. Les activités comme l'extraction d'ADN avec des matériaux facilement trouvés dans la cuisine (comme le savon à vaisselle et l'attendrisseur de viande), appropriées aujourd'hui comme des activités de la DIYbio, sont apparues depuis longtemps dans les curriculums scientifiques, particulièrement ceux visant à accroître la participation des femmes dans la science. La cuisine est aussi un site d'expérimentation pour les femmes scientifiques au début du vingtième siècle. Plusieurs femmes détenant des diplômes dans des disciplines comme la chimie et la biologie moléculaire se sont trouvées privées d'emploi académique ; ou plutôt, elles ont trouvé des emplois dans les départements de l'économie domestique, où elles ont utilisé leur formation pour faire des avancées dans le domaine de la science de la nutrition humaine.
- 31 En plus de « Ms. Science », Jen ajoute la figure du « hackeur de la santé féministe », une figure qui lie la DIYbio à la tradition des femmes qui affirmaient leur droit de prendre contrôle de leur propre corps et de leur santé. Cette tradition comprend, selon Jen, le collectif féministe qui a publié le texte « *Our bodies, Ourselves* » (première publication en

1970) pour encourager les femmes à acquérir la connaissance de leur corps et stimuler la discussion sur des sujets tabous comme le plaisir sexuel et l'avortement ; cette publication a également servi de défi aux établissements médicaux et à leurs attitudes paternalistes. On peut ajouter aussi l'histoire de Margaret Crane, une jeune designeuse qui a conçu le premier test de grossesse à domicile à la fin des années soixante ; elle s'opposait à l'idée que les femmes ne pouvaient pas assumer elles-mêmes la complexité technique et émotionnelle nécessaire pour faire le diagnostic (Kennedy 2016). Le test n'apparaît pas dans les magasins aux États-Unis avant la fin des années soixante-dix. Cette histoire jette un nouvel éclairage sur Kay Aull, une *biohacker* contemporaine qui apparaît dans le livre de Wohlsen (2011) et dans d'autres articles dans les médias. Aull a créé un test génétique, utilisant un mini-laboratoire qu'elle met en place dans son appartement, afin de se tester et de vérifier si elle est porteuse de la maladie dont souffre son père. Avec ce test DIY, elle évite d'avoir à consulter un médecin, et les résultats restent entre ses propres mains. Aull n'évoque pas directement la tradition DIY féministe. Toutefois, un autre groupe que Jen aurait pu citer est le collectif GynePunk, qui utilise les outils de la DIYbio à des fins féministes. Associées au réseau DIYbio Hackteria, les participantes déclarent être des « sorcières cyborgs » visant à créer des pratiques gynécologiques pour les femmes et par les femmes (Chardonnet 2015).

- 32 Jen affirme que cette lignée féministe du biohacking est moins visible à cause des dimensions prometteuses du récit dominant. En faisant la comparaison avec Steve Jobs ou Bill Gates, les partisans de la DIYbio soutiennent l'idée que la DIYbio, et la biologie synthétique plus généralement, auront des effets transformateurs économiques et sociaux. « *Our Biotech Future* », un texte fondamental pour l'établissement de la vision de la DIYbio, met en évidence l'obscurisation de cette association positive entre le féminisme et la technologie dans l'histoire. Dans cet article influent de Freeman Dyson publié en 2007, la position féminine et domestique renvoie seulement à un manque de connaissances techniques et par conséquent le succès ultime pour la DIYbio est de devenir assez facile pour que des « enfants et femmes au foyer » puissent la pratiquer.
- 33 Huit années après la publication du manifeste *Biopunk*, on peut se demander ce qui s'est passé avec plusieurs de ces projets ambitieux. Est-ce que LavaAmp, un projet de PCR open-source documenté dans le livre de Wohlsen, est utilisé dans les villages au Congo, comme ses fondateurs l'avaient espéré ? Qu'est devenu le projet Pink Army Coopérative, fondé par un des plus influents personnages de la Silicon Valley, qui a imaginé un remède open source contre le cancer ? Les textes traités dans ce article ont abordé les manifestes et les rêves de la DIYbio, mais il reste encore à enquêter sur ce que produit effectivement l'effort pour les transformer en réalité. Quelles frictions émergent aux points de contact avec les autres institutions ? Quels sont les succès, et les échecs ? On ne peut qu'espérer que des études s'appuyant sur des enquêtes ethnographiques de longue durée offriront suffisamment de détails pour apporter des réponses à ces interrogations.

---

## BIBLIOGRAPHY

- Boltanski, L., Chiapello, È. 1999 *Le Nouvel Esprit du capitalisme*. Paris : Gallimard.
- Chardonnet, E. 2015 « GynePunk, the cyborg witches of DIY gynecology », *Makery*. [En ligne] : [makery.info/en/2015/06/30/gynepunk-les-sorcieres-cyborg-de-la-gynecologie-diy/](http://makery.info/en/2015/06/30/gynepunk-les-sorcieres-cyborg-de-la-gynecologie-diy/)
- Delfanti, A. 2013 *Biohackers : The Politics of Open Science*. Londres : Pluto Press.
- Dyson, F. 2007 « Our Biotech Future. *The New York Review of Books* ». [En ligne] : [nybooks.com/articles/2007/07/19/our-biotech-future/](http://nybooks.com/articles/2007/07/19/our-biotech-future/)
- Frow, E. 2015 « Rhetorics and practices of democratization in synthetic biology » in M. Wienroth & E. Rodrigues dir. *Knowing New Biotechnologies : Social Aspects of Technological Convergence*. Londres : Routledge.
- Ghorayshi, A. « Bio Hackers » [WWW Document]. East Bay Express. URL <http://www.eastbayexpress.com/oakland/bio-hackers/Content?oid=3669408> (consulté le 20 octobre 15).
- Helmreich, S. 2008 « Species of Biocapital », *Science as Culture* 17(4) : 463-478. DOI : [doi.org/10.1080/09505430802519256](https://doi.org/10.1080/09505430802519256).
- Hilgartner, S. 2015 « Capturing the imaginary : Vanguard, visions, and the synthetic biology revolution » in S. Hilgartner, C. Miller & R. Hagendijk dir. *Science and Democracy : Making Knowledge and Making Power in the Biosciences and Beyond*. Londres : Routledge.
- Jen, C. 2015 « Do-it-yourself biology, garage biology, and kitchen science : A feminist analysis of bio-making narratives » in M. Wienroth & E. Rodrigues dir. *Knowing New Biotechnologies : Social Aspects of Technological Convergence*. Londres : Routledge.
- Kelty, C. M. 2010 « Outlaw, hackers, victorian amateurs : diagnosing public participation in the life sciences today. » *Jcom* 9(01). [En ligne] : [thetarrytownmeetings.org/sites/default/files/discussion/Greenfield\\_Political\\_Economy\\_Supplement\\_Kelty.pdf](http://thetarrytownmeetings.org/sites/default/files/discussion/Greenfield_Political_Economy_Supplement_Kelty.pdf).
- Kennedy, P. 2016 « Could women be trusted with their Own pregnancy tests ? » *The New York Times*. [En ligne] : [nytimes.com/2016/07/31/opinion/sunday/could-women-be-trusted-with-their-own-pregnancy-tests.html](http://nytimes.com/2016/07/31/opinion/sunday/could-women-be-trusted-with-their-own-pregnancy-tests.html).
- Keulartz, J. & van den Belt, H. 2016 « DIY-Bio. Economic, epistemological, and ethical implications and ambivalences », *Life Sciences, Society, and Policy* 12(7) : 1-19. [En ligne] : [ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4884673/](http://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4884673/).
- Meyer, M. 2015 « Amateurization and re-materialization in biology : Opening up scientific equipment » in M. Wienroth & E. Rodrigues dir. *Knowing New Biotechnologies: Social Aspects of Technological Convergence*. Londres : Routledge.
- Rajan, K.S. 2006 *Biocapital : The Constitution of Postgenomic Life*. Durham : Duke University Press.
- Roosth, S. 2017 *Synthetic : How Life Got Made*. Chicago : University of Chicago Press.
- Seifert, F. 2015. « Converging technologies and critical social movements : An exploration » in M. Wienroth & E. Rodrigues dir. *Knowing New Biotechnologies : Social Aspects of Technological Convergence*. Londres : Routledge.

Thorpe, C. & J. Gregory 2010 « Producing the Post-Fordist Public : The Political Economy of Public Engagement with Science », *Science as Culture* 19(3) : 273-301. DOI : doi.org/10.1080/09505430903194504.

Tocchetti, S. 2012 « DIYbiologists as “makers” of personal biologies : how MAKE Magazine and Maker Faires contribute in constituting biology as a personal technology », *Journal of Peer Production* 2 : 1-9.

Turner, F. 2006. *From Counterculture to Cyberculture : Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism*. Chicago: University of Chicago Press.

Wohlsen, M. 2011 *Biopunk : Solving Biotech’s Biggest Problems in Kitchens and Garages*. Londres : Penguin.

## NOTES

1. Voir, par exemple, [http://www.bio-step.eu/fileadmin/BioSTEP/Bio\\_documents/BioSTEP\\_Working\\_Paper\\_Ribeiro\\_and\\_Millar\\_2015.pdf](http://www.bio-step.eu/fileadmin/BioSTEP/Bio_documents/BioSTEP_Working_Paper_Ribeiro_and_Millar_2015.pdf).
2. Toutes les traductions sont de l’auteur.
3. Le Bayh-Dole Act de 1980 a permis aux universités de recevoir les droits de propriété intellectuelle sur les inventions obtenues avec des fonds publics.
4. « Technological convergence » est une phrase souvent trouvée dans le discours des politiques scientifiques nationales. L’idée est que « le rassemblement des différentes technologies compatibles produira des changements sociaux et économiques considérables et bénéfiques » (Wienroth et Rodrigues 3).
5. Keulartz et Van Den Belt critiquent la « do-ocracy » de la DIYbio : « Si le droit de décider d’une question incombe aux « faiseurs » et aux éléments actifs du public, cela implique automatiquement une privation de droits de la partie moins active du public et de ceux qui sont indirectement affectés » (14).
6. Thorpe et Gregory (2010) soutiennent que la participation publique en science « instruit les participants dans la formulation de ces futures promesses et dans l’intégration de ces futurs avec les valeurs sociales et les aspirations existantes (...) L’idéologie de l’engagement public (...) est l’idéologie capitaliste de l’économie de l’innovation, dans lequel les consommateurs-citoyens individuels construisent non seulement un marché mais aussi une société prête à l’innovation » (292-293).

---

## INDEX

**Keywords:** DIY bio, biohacking, synthetic biology, biocapital, do-it-yourself.

**Mots-clés:** DIY bio, biohacking, biologie de synthèse, biocapital, bricolage.

## AUTHOR

### REBECCA WILBANKS

Postdoctoral fellow, Department of the History of Medicine, Johns Hopkins University. Rebecca Wilbanks a obtenu son doctorat du Program in Modern Thought and Literature de Stanford University. Ses recherches s'intéressent à l'intersection entre science et culture. Elle prépare actuellement un livre sur la science et la fiction spéculatives dans le domaine de la biologie de synthèse.