

Le siècle biothech ou la nature retricotée

La possibilité de modifier le génome animal par manipulation embryonnaire est devenue un outil important pour répondre aux grandes questions de la biologie moderne comme le cancer, le développement embryonnaire, les maladies neurodégénératives et le vieillissement. Bien que la plupart des études aient été surtout effectuées chez la souris, l'ingénierie génétique a vite fait d'être appliquée aux animaux de ferme et aux plantes. Ces animaux manipulés génétiquement sont appelés "transgéniques" et transmettent normalement le nouveau caractère à leurs descendants, de façon mendélienne. Cette technique a permis de générer des chèvres, des brebis et des vaches qui synthétisent des protéines humaines dans leur lait ou encore, des porcs transgéniques produisant de l'hémoglobine humaine dans le sang. Dans un avenir rapproché, le porc transgénique pourrait devenir un donneur d'organes lors de transplantation chez l'humain. Le meilleur des mondes ou le pire outrage à la création ? Espoir de thérapie aux dépens de l'artificialisation à outrance de la nature ? Et si demain nous manipulons le génome humain ? Au-delà des convictions profondes des chercheurs, des théologiens, des philosophes et des juristes, il y a l'urgence du dialogue, seule voie possible à l'émergence d'un choix de société éclairé... C'est là que se situe l'essentiel du message de Jeremy Rifkin dans "Le siècle Biotech": étudier, analyser, discuter chacune des découvertes de la biotechnologie afin de ne pas banaliser les avancées qui demain pourraient devenir hors de notre contrôle.

LE GRAND DÉRANGEMENT

La domestication des animaux, souvent accompagnée d'une modification radicale de leurs formes et de leurs fonctions, fait partie de l'histoire de la culture humaine depuis des millénaires. Non seulement cette action de l'homme sur la génétique animale a-t-elle contribué à bonifier certains caractères zootechniques, mais de plus elle a permis d'augmenter la diversité animale en générant des animaux qui ne seraient jamais apparus dans la nature autrement. La sélection génétique telle que pratiquée depuis plusieurs décennies est de plus en plus supportée par de nouvelles approches moléculaires qui permettent d'analyser les gènes importants pour les différentes productions et d'accélérer l'amélioration génétique. Dans la foulée des innovations biotechnologiques, la transgénèse s'est implantée comme une technique puissante pour modifier le phénotype d'un animal. Par opposition aux techniques traditionnelles de sélection génétique à travers lesquelles plusieurs gènes sont transmis du même coup sans qu'on en ait vraiment le contrôle, la transgénèse permet de modifier un seul gène à la fois. Ces animaux peuvent par la suite être croisés avec

différentes races sans que cela ne nuise au nouveau caractère transgénique. On conserve ainsi une grande diversité au niveau des reproducteurs. Pourquoi alors s'inquiéter devant des manipulations qui offrent autant d'avantages ? Qu'est-ce qui dérange ?

LE CHERCHEUR D'OR

Tirailé entre les rêves et les espoirs des uns et les scènes apocalyptiques des autres le chercheur doit naviguer entre ses passions, ses convictions et sa propre morale. Puis, il y a la performance. Dans un contexte où les organismes subventionnaires voient leur part du budget diminuer constamment, la compétition entre chercheurs devient infernale. Devant cet état de fait, plusieurs scientifiques se tournent vers l'industrie privée ou démarre leur propre entreprise afin d'exploiter de façon commerciale les idées qu'ils ont mis des années à échafauder. Ce passage du chercheur académicien au chercheur homme d'affaire en choque plus d'un. L'objectivité de la recherche est remise en cause. Comme si d'un coup le chercheur-entrepreneur perdait toutes ses capacités intellectuelles et morales en bénéficiant financièrement de sa recherche ! Cette situation décriée plus d'une fois dans le Siècle Biotech vient bousculer l'image sociale du chercheur au sein de la culture scientifique telle qu'on l'a entretenue depuis des décennies. Or, la prise en charge des retombées de ses découvertes par le chercheur lui-même fait partie d'une société en évolution où l'on favorise le transfert des activités à l'entreprise privée. Trop souvent le chercheur s'est fait berné par des entreprises qui lui achetaient ses idées pour des montants ridicules. Depuis au moins deux décennies toutes les grandes universités possèdent un bureau de transfert technologique qui protège et aide le chercheur à mettre en valeur ses découvertes. Rien ne prouve à ce jour que la qualité de la recherche en a souffert. De plus, cette approche permet de réduire l'exode des cerveaux en offrant des emplois aux Ph.D. que nous formons dans des champs d'expertise uniques. En contre partie, cette nouvelle façon de faire entraîne la protection des découvertes par la prise de brevets. Or, le brevetage du vivant demeure au coeur de controverses qui dépassent largement le cadre des lois existantes. La saga des souris transgéniques "Oncomouse" de la compagnie Dupont illustre bien jusqu'à quel point l'humain demeure sensible à ses racines. Alors que le bureau américain accordait sans embûche un brevet pour protéger ces souris suceptibles au cancer, le bureau européen des brevets est revenu sur sa décision à plusieurs reprises (Au Canada il est interdit de breveter des animaux). Breveter un animal modifié pour des fins de recherche ne m'apparaît en soi condamnable. C'est la suite, la pente glissante où nous a entraînés à titre d'exemple, Craig Venter, en voulant breveter 35 kb de gènes exprimés dans le cerveau humain ! Ou encore cette compagnie aux États-Unis qui a déposé un brevet pour protéger l'utilisation de la glande mammaire comme bioréacteur pour la synthèse de protéines recombinantes humaines. Ces exemples ont terni l'image du chercheur-entrepreneur en l'affligeant d'une cupidité qui est pourtant loin d'être l'apanage de l'ensemble de la communauté des chercheurs ! La pente glissante dérange...

CULTURE, RELIGION ET MORALE

Au-delà de ces considérations mercantiles, qu'est-ce qui trouble le grand public? Les

réponses sont multiples. L'ignorance trouble le ... ce qu'on connaît pas ou mal fait peur. À ce chapitre, le " Parc Jurassique " constitue l'un des points de référence préféré du public. Manipulations génétiques, convoitise, succès de l'entreprise et perte de contrôle. Pour certains la nature est parfaite et ordonnée et comme nous faisons partie de la nature, il ne faut pas la manipuler! Pourtant, l'homme a eu recours à la sélection génétique pour créer des races adaptées à ses besoins! Dans le cas de la transgénèse, j'en conviens, le saut est différent : nous franchissons la barrière des espèces. Pour un biologiste moléculaire, le transfert d'un gène humain dans une souris ou un porc, ne constitue rien d'extraordinaire. Il s'agit du transfert d'un bout d'ADN d'une espèce à une autre. Pour le commun des mortels, la signification est toute autre. On humanise l'animal et du même coup on ramène l'Homme à la simple expression de ses gènes. Pourtant nous partageons au-delà de 90% de nos gènes avec les autres espèces animales. Il est même possible de corriger certaines mutations chez la levure en introduisant des gènes humains tant l'homologie est grande! Curieusement la question ne s'est jamais posée lorsque l'humain a utilisé, pendant des décennies, l'insuline de porc pour traiter le diabète. Cette insuline provient pourtant d'un gène porcin!

Aux yeux du biologiste que je suis, la nature est loin d'être parfaite. Tout au cours de l'évolution, la nature a fait disparaître des espèces en les transformant en cul-de-sac évolutif. Qu'il suffise de regarder autour de nous pour s'apercevoir comment la nature, de par ses erreurs, entraîne la souffrance à travers des maladies comme la fibrose kystique ou la leucémie. Non, la nature est loin d'être parfaite et je me sens tout à fait justifié d'intervenir pour comprendre et éventuellement retricotter les mailles manquantes...

D'autres se sentent gênés dans leurs croyances religieuses. Pour certains, nous faisons partie d'un plan divin et nous n'avons pas le droit d'intervenir dans cette destinée. Il en va de même pour les juifs ou les musulmans qui refuseront les xénotransplantations de tissus provenant du porc. Il s'agit là d'une éthique de conviction que le chercheur doit respecter, mais qui ne justifie pas qu'on doive arrêter la recherche dans ce domaine au nom de croyances religieuses. Comme on le constate, les applications des biotechnologies ébranlent non seulement les fondements de la biologie, mais questionnent l'Homme jusque dans ses origines, ses croyances et sa culture. Et c'est sans doute dans cette dernière dimension que le danger se manifeste au plus haut degré. Bien que j'adhère à la morale de l'utilitarisme qui préconise le plus grand bien pour le grand nombre possible, je suis conscient qu'en modifiant notre relation de l'être humain avec la nature, nous intervenons directement sur la culture. À titre d'exemple, l'avènement du train a eu des répercussions considérables sur le mode de vie des gens qui vivaient dans l'Ouest du Canada. Au même titre, le fait de modifier le génome d'un animal pour en faire un bio réacteur pour la fabrication de protéines humaines risque de changer la perception que nous avons du monde qui nous entoure.

LE CHERCHEUR ET LA POMME...

Un théologien me faisait remarquer un jour que l'arbre d'où Ève cueillit la pomme,

s'appelait dans les saintes écritures, l'arbre de la connaissance... Je ne suis ni philosophe, ni théologien, ni juriste, ni sociologue. Je ne suis que le biologiste qui essaie de disséquer le fonctionnement du vivant en ayant recours aux meilleurs outils à ma disposition. Et en ce sens, la transgénèse constitue l'une des approches les plus puissantes pour étudier un gène dans un environnement " normal ". Pour le biologiste que je suis la maladie constitue une aberration. Le dernier siècle a généré une somme impressionnante d'informations sur le fonctionnement du corps humain. La biologie moléculaire s'inscrit dans cette évolution. Et si on peut sauver la vie d'un enfant en lui offrant un coeur de porc, tant mieux ! Après tout, pour le meilleur ou pour le pire nous possédons l'intelligence et le savoir, c'est nous qui avons le microscope et non le porc...Si l'inverse était vrai, nous servirions de donneurs d'organes pour le porc !

Comme c'est le cas pour beaucoup d'autres domaines, il y a des applications de la transgénèse qui sont incontournables et d'autres que l'on doit éviter à tout prix. Transformer le pis d'une brebis en bio réacteur, alors que l'animal n'en souffre pas et qu'il devient possible de purifier un facteur de coagulation ou de l' α -antitrypsine humaine en grande quantité, m'apparaît tout à fait recevable. Modifier les protéines de surface des tissus porcins pour qu'éventuellement on puisse transférer ces organes chez l'humain, constitue un exploit remarquable.

Par ailleurs, pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, jamais l'Homme n'a été si près de comprendre ses origines et de modifier son futur. De la souris, nous sommes passés à la brebis, à la chèvre et à la vache. Est-ce que la prochaine étape ne devrait pas être la modification du génome humain? Le clonage récent d'une brebis adulte a simplifié grandement le processus de la transgénèse. De plus en plus d'intervenants en reproduction assistée admettent qu'il serait peut-être acceptable d'offrir aux couples infertiles un enfant provenant d'une cellule du père ou de la mère!

Il ne faut compter ni sur la législation ni sur les embûches techniques pour prévenir l'application des biotechnologies à l'humain. Seul un débat social mènera à des choix éclairés. Le Siècle Biotech, malgré quelques imprécisions techniques, provoque et ranime la polémique pour que survive le questionnement.

François Pothier

