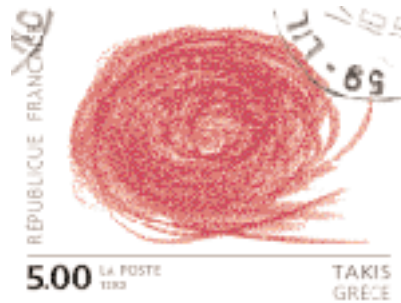


COURRIER



Peut-on vraiment compter sur l'« infinie sagesse de la Nature » ?

C'est avec beaucoup de satisfaction que nous avons lu le courrier de Maxime Chireux publié dans le numéro de mars de *médecine/sciences*. Si cette lettre soulève beaucoup de problèmes passionnants, certaines remarques pointilleuses à l'excès semblent presque marquées d'un mysticisme singulier.

L'auteur fustige, en la qualifiant d'« abomination », la phrase suivante d'un collègue chercheur, prononcée pendant le téléthon : « un mauvais gène provoque la maladie génétique et doit être remplacé par un bon gène ». Ses reproches sont fondés sur la vision « manichéenne et normative » de la génétique que sous-tendrait cette phrase. Il aurait préféré entendre parler d'un « allèle » défectueux ou délétère, et que l'on garde en mémoire qu'un allèle, certes, peut être mauvais, mais en aucun cas un gène.

Il est en effet courant de qualifier un allèle d'« allèle sauvage », de considérer à la limite qu'il peut exister un certain polymorphisme neutre à l'intérieur de cet allèle, et que les autres sont « mauvais », c'est-à-dire délétères et qualifiés de « mutations ». Cela supposerait qu'il est universellement meilleur d'avoir un allèle donné, et que toutes les autres solutions sont moins bonnes. L'observation courante nous montre bien qu'il n'en est rien. Il est parfois notoire qu'un allèle est favorable dans un environnement, un autre ailleurs : nos ancêtres vivant sous les tropiques

bénéficiaient de l'action d'allèles permettant à leur peau d'arrêter les brûlants rayons du soleil et leurs effets mutagènes. Ceux qui conquièrent des régions où l'insolation était plus mesurée, nourris des produits carencés de l'agriculture, évoluèrent vers des carnations plus pâles, faisant de leur peau des usines à produire la vitamine D. Faut-il décider que ces allèles-ci ou ceux-là sont préférables ? Force est d'admettre que cela dépend fortement du point de vue. La couleur de la peau était simplement adaptée à la latitude, bonne partout quoique différente. Maintenant que l'alimentation des régions tempérées souffre moins de carences en graisses animales (c'est le moins qu'on puisse dire...), les immigrés naturellement foncés ou leurs descendants auront moins que les indigènes à souffrir de la mise en pièce de la couche d'ozone (leur peau basanée leur a joué assez de mauvais tours, et leur en joue encore assez, pour qu'ils aient cette petite satisfaction).

Les quelques gènes où un tel polymorphisme est maintenu ne suffisent pas à scinder notre espèce, pour le reste très homogène génétiquement, en des entités bien définies. Nous ne croyons pas qu'il y ait de races humaines, même si certains traits montrent visiblement une adaptation locale d'un nombre finalement restreint de caractères.

Une autre relativisation très justement soulignée par Maxime Chireux

vient du fait qu'un allèle peut devenir bon alors qu'il a très longtemps été mauvais. Dans l'espèce humaine, nous nous arrangeons très bien sans appendice caudal, alors que nos ancêtres singes arboricoles usaient fort de ce balancier, devenu pour nous ridicule et encombrant (une « mutation » heureusement fort rare). Cela dit, cette relativisation de la notion de bon et de mauvais ne doit pas nous faire oublier que la plupart des mutations sont effectivement délétères. Mais l'importance évolutive du peu qui ne l'est pas doit nous amener à lui donner une valeur largement plus grande que sa seule fréquence ne nous y inciterait.

Ces aspects positifs de la lettre de Maxime Chireux ayant été dûment soulignés, nous devons reconnaître que son purisme est assez désagréable. Sa lexicologie est pointilleuse en diable, notamment quand il s'agit de gènes. Historiquement, le gène, tel que défini par Johannsen en 1911, est la particule d'information qui détermine un ou plusieurs caractères héréditaires, recopiée de génération en génération. Quand deux gènes codent des informations différentes, mais correspondent à une même fonction et se localisent au niveau du même locus (en pratique, ils ségrégent), on les disait alléomorphes, suivant une construction savante signifiant que les gènes en question sont des formes différentes l'un de l'autre. Les gènes alléomorphes sont rapide-

ment devenus des gènes allèles (on a gagné en légèreté), puis des allèles tout court, et le sens de gène a pu alors se spécialiser dans son acception moderne (on a gagné en précision: le gène, c'est désormais l'information contrôlant une fonction moléculaire, représenté par différents allèles assurant diversement la fonction). Il n'y a donc pas de quoi hurler à l'hérésie quand un professeur que nous nous plaisions à imaginer assez chenu (dont les études remontent certainement avant l'invention de la première S) utilise un vocabulaire passé de mode, qui eût été tout à fait correct il y a trente ans.

D'autant qu'un tel vocabulaire reste d'actualité chez des gens autrement peu conservateurs, à savoir les évolutionnistes. Ces derniers utilisent locus et allèle avec les mêmes sens que les médecins. Mais un gène, pour eux, c'est aussi une unité d'information génétique (comme chez Johannsen) et un certain nombre de copies de cette unité, copies fidèles ou non, qu'on trouve dans d'autres individus. Ce vocabulaire est tout particulièrement adapté à la théorie de la coalescence ou à l'évolution du comportement dans les groupes d'individus. Par exemple, un généticien des populations pourra dire sans même s'en rendre compte qu'il a reçu à chaque locus de son génome un gène de chacun de ses parents. Et si par malchance c'est le même (si par exemple les parents sont cousins), et que le gène correspond à un allèle délétère récessif, il sera malade.

Mais ne retenons qu'une salutaire volonté de relativiser la notion de « bon » et de « mauvais » en génétique, dans la mesure où comme il le souligne, on ne saurait « juger d'un point de vue évolutif, dans le long terme ». Nous ne pouvons en revanche approuver qu'on fonde un point de vue relativiste sur une loi naturelle. Maxime Chireux parle en effet de l'« infinie sagesse de la nature ». Est-ce par ironie ? Considère-t-il vraiment que la sélection naturelle ne saurait laisser subsister de « mauvais » gènes (ou allèles) ? Vu le doute, il est préférable d'être bien clair. D'une part, il existe des mutations délétères, contre-sélectionnées. Ces allèles existent dans les populations à une fré-

quence qui correspond à un équilibre entre la mutation qui les produit et la sélection qui les élimine (leur existence ne montre en rien qu'ils servent à quoi que ce soit). D'autre part, et c'est là un concept plus original, il existe des gènes (ou allèles) favorisés par la sélection et nuisibles à l'individu. En effet, les gènes « se moquent » de notre bien-être, vu qu'ils sont sélectionnés pour leur propre reproduction. Les gènes s'occupant de la reproduction sont de bons exemples: ils causent aux individus un plaisir certain au moment de l'accouplement (un gène qui motive les individus à la reproduction est sélectionné, parce qu'il est davantage reproduit). Au moment de l'accouchement, en revanche, c'est moins brillant (pas besoin de motiver la parturiente, elle n'a pas le choix). Et à la ménopause, c'est la catastrophe: une théorie évolutive (qui ne fait pas l'unanimité) explique ce sabotage de la fonction de reproduction (et de bien d'autres aspects de la vie) par la sélection de gènes favorisant un investissement de la femme âgée dans l'aide à la reproduction de ses enfants (qui multiplierait plus efficacement ses gènes de cette manière indirecte qu'en se reproduisant elle-même).

La sélection sexuelle est un autre exemple montrant que les gènes peuvent avoir été sélectionnés d'une façon désagréable pour les individus. N'allons pas chercher bien loin pourquoi les hommes survivent moins longtemps que les femmes: c'est la trace que des gènes ont été sélectionnés pour augmenter le succès reproducteur lors de la compétition pour la reproduction de nos ancêtres mâles, aux dépens éventuellement de leur survie. Le fait que chez les grands primates le dimorphisme sexuel est proportionnel à la compétition entre mâles (et donc inversement corrélé à la fidélité des femelles, ou au degré de polygynie) montre combien la sélection sexuelle peut avoir un impact de tout premier plan sur la morphologie des individus.

D'une façon plus générale, on ne peut admettre que la sélection naturelle soit un processus qui doive nous rendre heureux. En favorisant constamment les informations géné-

tiques qui ont été les plus efficacement reproduites à quelque niveau que ce soit (génome, individu, population), elle ne garde que les fonctions utiles à la reproduction des gènes, aux dépens éventuellement du bien-être des individus. Le dispositif permettant au cerveau de reconnaître une atteinte à l'intégrité du corps (la perception de la douleur) et d'y mettre fin n'a pas été sélectionné pour notre confort. En dehors des cas pathologiques, ce dispositif ne « disjoncte » que quand c'est évolutivement intéressant: lors d'un effort prolongé par exemple (l'efficacité de la chasse est momentanément plus importante que les signaux d'état de la machine). Il n'y a rien de prévu quand on meurt dévoré par un fauve, ou étouffé de l'intérieur par un cancer: cela n'aurait aucun avantage pour la reproduction des gènes. Bien sûr, les intérêts des gènes et des individus convergent souvent: la sélection naturelle favorise une physiologie bien réglée, une vision correcte, etc., ce qui arrange aussi les individus. Ces derniers peuvent apprendre par ailleurs à ne retenir dans les comportements induits par les gènes que ce qui procure du plaisir: la contraception dissocie efficacement le plaisir de l'individu de la reproduction des gènes.

A la lumière de ces exemples, il est très dangereux de vouloir fonder une morale sur ce qui est choisi par la sélection naturelle, une idée que Maxime Chireux semble hésiter à accepter (voir sa phrase: « A-t-on raison de vouloir à tout prix éradiquer [un allèle qui peut causer une grave maladie génétique] si la sélection naturelle ne l'a pas fait avant que l'Homme ne rejette son emprise ? »; plus loin, il doute de l'« infinie sagesse naturelle »). Admettons d'abord humblement que la sélection naturelle se produit encore même au sein de l'espèce humaine: beaucoup de gens meurent de maladies génétiques, ou à cause d'elles ne parviennent qu'avec peine à avoir des enfants. On peut même se demander si la sélection n'est pas plus forte actuellement que dans l'environnement ancestral de l'espèce humaine, dans la mesure où une diminution des morts accidentelles pourrait permettre aux différences génétiques non seulement

de s'exprimer davantage, mais aussi d'être plus fréquemment transmises d'une génération à l'autre. En tout cas, brader le libre arbitre humain en laissant décider la « nature », c'est récuser toute idée de progrès, tout idéal de bonheur, et s'abandonner à une impitoyable et cruelle loi des gènes, inhumaine et brutale.

Il existe même des exemples dans lesquels la sélection naturelle peut mener des gènes à détruire un individu. Les systèmes de modification-restriction, fréquents chez les bactéries, en sont un exemple frappant. Une enzyme (méthylation par exemple) provoque une modification épigénétique de l'ADN après la réplication, empêchant ainsi qu'une autre enzyme (de restriction) ne coupe l'ADN. Souvent interprétés comme des mécanismes de défense contre les ADN étrangers, ces sys-

tèmes servent surtout aux plasmides à se maintenir dans les bactéries. Le principe en est simple. Qu'une bactérie perde le plasmide et son chromosome n'est plus protégé de l'enzyme de restriction, ce qui se traduit par un odieux chantage moléculaire que fait le plasmide au chromosome: « si tu me quittes, je te tue ». L'individu se retrouve donc sacrifié à la reproduction des gènes. Nous ne connaissons fort heureusement pas d'exemple aussi bien documenté chez l'Homme (le locus-t de la Souris, en revanche, suit le même principe).

Il n'est pas certain que ce petit nombre d'exemples convaincra les lecteurs que la sagesse naturelle est limitée et parfois cynique, prête à sacrifier les individus à la reproduction des gènes. N'y cherchons surtout pas de morale, nous pourrions y trouver des horreurs. Ces idées

aident à comprendre le vivant, à le démystifier, et devraient faire partie du programme de la formation génétique (pour reprendre le calembour chireusien) de tout un chacun (pourquoi pas dès la première S?) Elles sont parfois dérangeantes, et du coup mal acceptées: il faut pourtant bien reconnaître que la nature n'est pas parfaite, souvent monstrueuse, qu'elle ne doit rien légitimer et qu'il est préférable de projeter le moins possible nos fantasmes en elle ■

Bernard Godelle
Fabrice Pessel
Pierre-Henri Gouyon

*Laboratoire évolution et systématique,
Université Paris Sud XI, bâtiment 362,
91405 Orsay Cedex, France.*

Réponse

C'est avec beaucoup d'étonnement que j'ai pris connaissance de la lettre de Bernard Godelle – un ancien camarade de promotion.

Manifestement, je suis explicitement soupçonné de mysticisme, de religiosité, et implicitement de naïveté dans mon regard sur la Nature. Bien entendu, je souhaite ici rassurer les gens qui me connaissent, je ne suis pas devenu un apôtre d'une quelconque métaphysique et je continue d'analyser les faits avec le maximum d'objectivité. D'ailleurs, j'invite les lecteurs à se reporter à mon courrier initial de mars 1997 (*m/s n° 3, vol. 13, p. 424*). Si le style polémique, plutôt irrespectueux de B. Godelle ne les a pas alertés, ils pourront constater par eux-mêmes que mon texte initial est loin de mériter une telle exégèse. Je ne pense pas en effet que le lectorat de *médecine/sciences* ait besoin d'explication de texte, surtout si cette explication consiste en citations hors

m/s n° 6-7, vol. 13, juin-juillet 97

du contexte ou tentatives de ridiculisation de l'auteur. J'aurais donc préféré lire les opinions et arguments scientifiques de B. Godelle plutôt que sa réaction épidermique agacée. Qu'il profite du prétexte de mon courrier pour exposer ses théories, soit. Mais nul besoin de me faire dire ce que je n'ai pas écrit, et plus grave, ce à quoi je n'adhère pas.

Mon texte voulait simplement attirer l'attention sur un problème de communication grand public en matière de gènes. Actuellement, tous les acteurs de la société (et pas seulement les scientifiques) parlent de génétique. Il ne me paraît donc pas très sain de laisser planer des ambiguïtés sur ce sujet. C'est une évolution dont le scientifique ne doit pas se tenir écarté. Je suis donc en partie heureux que mon courrier ait relancé ici le débat mais déçu par la forme que lui a donnée B. Godelle. Le discours scienti-

fique mérite mieux que des procès d'intention. Pour ma part, j'estime que chaque scientifique est capable de juger par lui-même de la qualité et de la solidité de faits et raisonnements proposés. Gardons-nous des stériles querelles personnelles. C'est une question de déontologie et de respect ■

Maxime Chireux

*Professeur agrégé de Sciences Naturelles,
docteur en neurobiologie moléculaire et
cellulaire, ancien élève de l'École Normale
Supérieure, Centre d'Enseignement Zoo-
technique Prépar-Licence, Parc du Châ-
teau, 78120 Rambouillet, France.*