

vernement à une analyse par ingénierie inverse, vous conclurez parfois qu'il cherche à optimiser l'emploi et le bien-être national ; pour un autre pays, la fonction d'utilité sera, par exemple, la durée du mandat présidentiel, la richesse d'une famille gouvernante, la stabilité au Moyen-Orient ou, encore, le maintien des prix du pétrole. On peut imaginer des fonctions d'utilité variées : on comprend parfois difficilement ce que visent les individus, les entreprises ou les gouvernements.

Dans le cas des êtres vivants, de nombreuses fonctions d'utilité sont envisageables, mais nous verrons qu'elles se réduisent toutes à une seule. Imaginons que les êtres vivants ont été créés par un ingénieur divin et essayons de découvrir, par ingénierie inverse, ce que cet ingénieur a tenté d'optimiser : quelle est la fonction d'utilité de Dieu ?

Les guépards sont un exemple parfait de créatures qui semblent conçues pour un but précis, de sorte que nous devrions facilement découvrir, par ingénierie inverse, leur fonction d'utilité. Tout en eux semble étudié pour tuer des gazelles : les dents, les griffes,

les yeux, le museau, les muscles des pattes, la colonne vertébrale, le cerveau semblent être exactement comme si Dieu, en créant les guépards, avait voulu leur permettre de tuer le plus grand nombre de gazelles. D'autre part, l'ingénierie inverse appliquée aux gazelles révèle de façon tout aussi convaincante qu'elles sont créées pour survivre et faire jeûner les guépards. On pourrait croire que les guépards et les gazelles ont été conçus par deux divinités concurrentes. Car si l'on ne doit qu'à un seul Créateur le tigre et l'agneau, le guépard et la gazelle, à quoi joue-t-il ? Est-il un sadique qui se réjouit de jeux sanglants ? Tente-t-il d'éviter la surpopulation des mammifères en Afrique ? Ce sont là des fonctions d'utilité toutes vraisemblables... mais toutes fausses.

La véritable fonction d'utilité de la vie, ce vers quoi tout tend dans la Nature, c'est la survie de l'ADN. Or, celui-ci n'est pas libre : enfermé dans des organismes vivants, il doit employer les moyens d'action qui sont à sa disposition. Les séquences génétiques présentes dans le corps des guépards maximisent leur chance de survie en poussant les guépards à tuer les

gazelles. Les gènes présents dans le corps des gazelles accroissent leur chance de survie en poussant leur « machine à survie » vers un but opposé. La même fonction d'utilité – la survie de l'ADN – explique simultanément la « finalité » du guépard et celle de la gazelle.

Ce principe explique toute une série de phénomènes qui, autrement, seraient déconcertants. Notamment les espèces animales variées se livrent des combats épuisants et souvent risibles pour attirer les femelles ; leurs investissements en « beauté » semblent également inutilement pesants. Ces rituels d'accouplement font souvent penser aux concours de beauté, mais pour les mâles. Les lieux de parades d'oiseaux tels que le coq de bruyère ressemblent aux podiums où l'on élit Miss Monde : ce sont de petits terrains qu'utilisent les oiseaux mâles pour venir se pavaner devant les femelles. Celles-ci viennent observer les démonstrations fanfaronnes d'un certain nombre de mâles avant d'en choisir un et de s'accoupler avec lui. Les mâles des espèces pratiquant cette parade sont souvent dotés d'une ornementation bizarre qu'ils affichent tout



2. LA DIVERSITÉ DU VIVANT est un signe de l'inventivité de l'ADN, qui met en œuvre des techniques originales pour maximiser ses chances de survie. Par exemple, les muscles d'une patte de guépard permettent à celui-ci de poursuivre les gazelles ; de leur côté, les gazelles sont, malgré tout, bien équipées pour échapper aux guépards. Dans ce combat à mort, les deux animaux font tout pour tenter d'assurer leur survie. Les guêpes parasites maximisent les chances de survie de leur ADN en devenant les prédateurs de chenilles : une guêpe femelle dépose un œuf dans une chenille préalablement paralysée à l'aide de son aiguillon et, après éclosion, la larve mange la chenille vivante. Les caractéristiques physiques utilisées dans le cadre des rituels d'accouplement sont aussi spécialisées que celles utilisées pour la chasse. Beaucoup d'oiseaux, tel le faisan de l'Himalaya, et certains poissons comme le Diagramme oriental affichent des couleurs vives afin d'attirer les partenaires et d'assurer la reproduction de leur ADN. Les plantes, également, entrent en compétition les unes avec les autres afin de se ménager de meilleures occasions de se reproduire : les forêts tropicales humides s'étirent vers le ciel parce que chaque arbre cherche à obtenir plus de lumière que ses congénères, ce qui lui permettra de se propager.



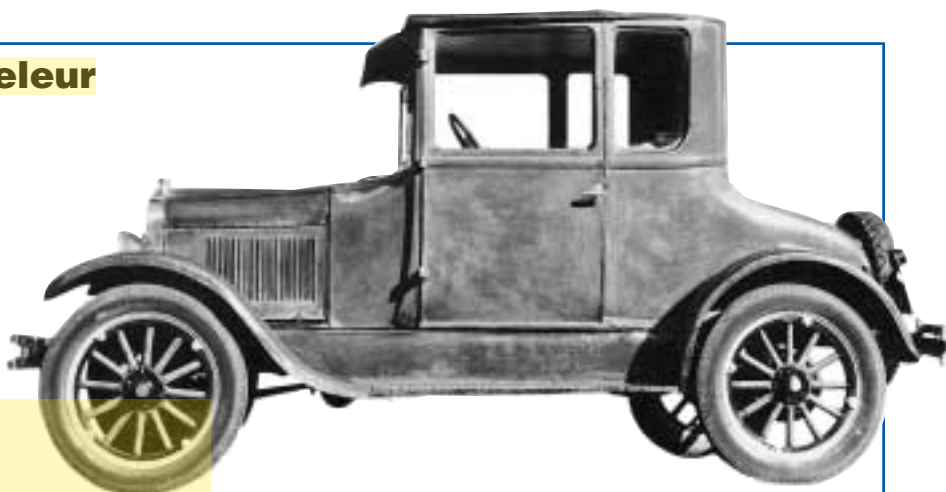
Le Grand Niveleur

Les organismes multicellulaires peuvent maximiser la survie de leur ADN en dépensant peu d'énergie pour s'assurer de la survie prolongée de leurs organes. Les constructeurs d'automobiles agissent de même. Nicholas Humphrey, de l'Université de Cambridge, raconte qu'Henry Ford, le saint patron du rendement industriel,

«chargea un jour une équipe d'explorer les dépôts de pièces usagées de voitures dans toute l'Amérique pour vérifier s'il n'existait pas des pièces du *Ford Modèle T* qui n'auraient jamais montré de défaut. Ses inspecteurs revinrent avec des rapports sur presque toutes les sortes de pannes concernant des axes, des freins, des pistons, etc. : toutes ces pièces étaient responsables de quelques défauts de fonctionnement. À une remarquable exception près, signalée tout particulièrement dans ces rapports et qui concernait les chevilles maîtresses : dans les voitures usagées, toutes ces pièces auraient eu bien des années supplémentaires de bon fonctionnement. Avec une logique impitoyable, Ford déduisit que ces pièces-là, sur le *Modèle T*, étaient de trop bonne qualité pour l'usage qu'on leur demandait et exigea qu'à l'avenir elles soient fabriquées avec des spécifications moins rigoureuses.»

Sans doute n'avez-vous, comme moi, qu'une idée assez vague du rôle technique des chevilles maîtresses, mais là n'est pas la question. Elles sont l'une des pièces nécessaires au fonctionnement des voitures, et la réaction apparemment impitoyable de Ford était, en fait, on ne peut plus logique. L'autre solution possible était d'améliorer toutes les autres pièces de la voiture pour les amener aux normes de qualité des chevilles maîtresses. Dans ce cas, la voiture construite par Ford n'aurait plus été un *Modèle T*, mais une *Rolls-Royce*, ce qui n'était pas le but de l'opération. Il est tout à fait respectable de construire une voiture telle qu'une *Rolls-Royce*, et il en est de même pour un *Modèle T*, mais à un prix différent. L'astuce consiste à être certain que toute la voiture est construite aux normes de qualité d'une *Rolls-Royce* ou au contraire à celles d'un *Modèle T*. La pire solution est la réalisation d'une voiture hybride, dont certaines pièces ont la qualité du *Modèle T* et d'autres celle requise pour une *Rolls-Royce*, car la voiture deviendra hors d'usage lorsque la plus vulnérable de ses pièces sera défaillante, et l'argent dépensé pour la fabrication des pièces de haute qualité qui n'ont jamais le temps de s'user est un gâchis.

La leçon ainsi donnée par Ford est applicable avec encore plus de pertinence aux corps vivants qu'aux voitures, car, dans celles-ci, les différents éléments peuvent, dans certaines limites, être remplacés par des pièces détachées. Les singes et les gibbons, qui passent leur vie dans les hauteurs des arbres, courent en permanence le risque de tom-



LA FORD MODÈLE T, tout comme les êtres vivants, n'était pas destinée à durer éternellement. C'est pourquoi il aurait été ridicule de gaspiller de l'argent en l'équipant de pièces indestructibles.

ber et de se rompre les os. Supposons alors que nous ayons chargé une équipe d'examiner le corps des gibbons et d'évaluer la fréquence de rupture de chacun des os principaux. S'il apparaissait, par exemple, que chaque os s'est brisé une fois ou l'autre, sauf le péroné (ce petit os qui est situé parallèlement au tibia), par exemple, qui jamais ne se serait cassé chez aucun gibbon, la consigne d'un Henry Ford aurait alors été, sans hésitation, de faire redessiner ce péroné avec une norme de qualité inférieure. C'est ce que réalise la sélection naturelle : des individus mutants, avec un péroné de qualité inférieure et des caractéristiques de croissance telles que le précieux calcium est moins fourni à cet os, pourraient utiliser le matériau ainsi économisé pour épaissir d'autres os de leur corps et atteindre alors la constitution idéale où aucun os n'a plus de chance qu'un autre de se rompre. Ou bien ces individus pourraient utiliser le calcium ainsi économisé pour produire davantage de lait et élever davantage de jeunes. Un os peut en toute sûreté prélever une certaine couche du péroné, au moins jusqu'au point où ce dernier présente une chance de rupture à peu près égale à celle de celui des autres os qui a la plus grande durée de vie. L'autre solution – la «solution de la *Rolls-Royce*», qui consisterait à porter tous les autres organes aux normes de qualité du péroné – est beaucoup plus difficile à mettre en œuvre.

La sélection naturelle nivelle ainsi la qualité aussi bien vers le haut que vers le bas, jusqu'à ce qu'un équilibre satisfaisant soit obtenu entre toutes les parties du corps. Vus sous l'angle de la sélection naturelle, le vieillissement et la mort sont les conséquences peu réjouissantes de cette recherche d'équilibre. Nous sommes les héritiers d'une longue lignée d'ancêtres jeunes, dont les gènes assuraient la vitalité au cours des années de reproduction, mais pas la moindre provision de vigueur pour les années suivantes. Jeunesse et santé sont indispensables pour assurer la transmission et la survie de l'ADN. En revanche, vivre un quatrième âge en pleine forme n'est sans doute qu'un luxe, qui rappelle tout à fait les chevilles maîtresses de qualité supérieure du *Modèle T*.



LE GIBBON ne vit pas éternellement, et ses pièces détachées sont beaucoup plus difficiles à trouver.