

Concision biologique

Nombreux sont les lecteurs qui abhorrent les descriptions. Nombreux sont les auteurs qui, sans pitié, les accumulent pages après pages. La technique va mettre tout le monde d'accord. Un romancier, peu porté sur les descriptions, a eu l'idée salvatrice : «Je rêve du jour où, la mise en fiches du génome humain enfin achevée, l'auteur donnera le signalement de ses personnages par une séquence d'ADN. Le lecteur n'aura qu'à taper le code sur son clavier d'ordinateur et, hey presto !, sur l'écran quinze pouces, il verra se dessiner l'exacte anatomie de la personne, ainsi qu'un menu : en cheveux, trois quarts, pleine peau, écorché...» (Fouad Laroui, *De quel amour blessé*, Julliard, 1998, p. 144.)

Marginale et fondamentale...

Certains objets de l'histoire des sciences sont devenus des vedettes de l'iconographie. Les hémisphères de Magdebourg, le baromètre de Torricelli, la machine à calculer de Pascal, l'ombre de Thalès au pied des Pyramides illustrent, avec une lassante persévérance, les livres d'enseignement ou les ouvrages de vulgarisation. Or l'objet le plus célèbre des mathématiques reste invisible. Jamais on ne voit reproduite la note portée à la main par Fermat dans la marge d'un livre, où il affirme avoir démontré son fameux «Grand Théorème». Il est vrai que la démonstration ne figure pas dans la note, Fermat ayant jugé la marge trop étroite. Il est vrai

que les commentateurs actuels sont convaincus qu'il n'avait pas de démonstration. N'empêche, cette marge a été à l'origine de 350 ans de travaux acharnés, ce qui l'a rendue légendaire. Elle mérite sans aucun doute de figurer en frontispice de tous les cours d'arithmétique. Pourquoi n'est-ce pas le cas ? La raison est aussi simple qu'imparable : le livre sur lequel Fermat a griffonné serait perdu – et sa marge avec. On n'en connaît l'existence que par l'intermédiaire d'un contemporain de Fermat. Les meilleurs mathématiciens ne peuvent montrer que ce qu'ils ont.

Toutes les disciplines ont leur Atlantide, leur objet perdu qui accède, par sa perte, à la dimension d'un mythe. Les plus belles tragédies grecques sont celles que nous n'avons plus, les livres de la bibliothèque d'Alexandrie étaient des chefs-d'œuvre comme nous ne savons plus en écrire, la musique n'a pas retrouvé le secret du vernis de Stradivarius, la sculpture a renoncé à connaître le visage de la Victoire de Samothrace... Il est révélateur de l'esprit des mathématiciens que leur objet perdu à eux soit non pas une démonstration, mais une absence de démonstration.

Une correction élémentaire

Le bon pédagogue est celui qui se trompe beaucoup devant les élèves – pourvu qu'il s'en rende compte et montre aux élèves où est l'erreur, comment elle se corrige et pourquoi il l'a faite. La presse, qui s'estime investie de la mission de nous familiariser avec l'euro, prend soin de donner l'équivalent en euros de toutes les

sommes en francs qu'elle mentionne. Se montre-t-elle bonne pédagogue ?

Assez bonne : elle fait des erreurs dans ce qu'elle nous enseigne, mais elle les corrige. Rapportant qu'un juge a estimé à «plus de 1 milliard de francs» les sommes ayant transité sur les comptes du financier Alfred Sirven, *Le Monde* du 5 janvier 1999 spécifie : 152 439 020 euros. Misère des calculettes ! Le chiffre avancé par le juge est un ordre de grandeur, et c'est une erreur de ne pas le manier comme tel.

Le journal aurait été plus pertinent s'il avait fourni comme équivalent (à son choix) 150 000 000 ou 160 000 000 d'euros.

Le lendemain, ce journal revient sur l'affaire, et cite le même chiffre en francs, donnant 152,5 millions d'euros pour équivalent. Cette fois, rien à objecter. Pour obtenir la médaille du parfait pédagogue, il aurait dû expliquer en quoi sa conversion de la veille était erronée. Mais l'essentiel n'est-il pas que le journal fasse des progrès et, dans son sillage, nous aussi ?

Un savant dîner... de leçons

Pour allécher le client, la quatrième de couverture d'*Un savant dîner* de John Casti (Flammarion, 1998) – ouvrage de vulgarisation censé se lire comme un roman – demande : «Quoi de plus délicieux que d'apprendre sans s'en rendre compte ?» La réponse est facile : il est encore plus délicieux de ne pas apprendre. Le principal plaisir d'un apprentissage – librement choisi, s'entend – réside dans l'effort qu'il exige. Comment parvenir au sentiment exaltant d'avoir vaincu une difficulté si on n'a eu aucun effort à faire ? L'idée d'un enseignement sous anesthésie – apprendre sans mal comme on se fait opérer sans douleur – est la plus fallacieuse qui soit. Pour paralyser toute aptitude à comprendre, rien de tel que de se présenter en roue libre devant l'obstacle, comme s'il allait se résorber tout seul. «Conférer au lecteur le droit d'accéder à l'intelligence des textes sans fatigue, voire avec de l'agrément, est d'une démagogie achevée.» (Georges Picard, *De la connerie*, éditions José Corti, 1994.)

Quant à *Un savant dîner*, qui expose sous forme dialoguée les pensées de Wittgenstein, de Turing, de Schrödinger, je l'ai feuilleté. Il n'a pas du tout l'air de se lire comme un roman. Alors, j'ai eu la flemme d'aller y voir de plus près. C'est donc sans aucune réserve que j'en recommande vivement la lecture.

Vers une extinction de l'informatique ?

Le bogue s'annonce terrible. Les ordinateurs, confondant 2000 avec 1900, somneront les vieillards de 106 ans d'aller illico se faire inscrire à l'école ; les agios sur des impayés porteront sur une durée d'un siècle, ce qui fâchera à mort les débiteurs avec les propriétés de l'exponentielle ; les avions perdront à la fois leur sens de l'équilibre et celui de l'orientation, etc. Ces prévisions pèchent-elles par catastrophisme ? Non : par optimisme.

Car le problème est bien plus grave, et nous n'en parlons pas tant il fait peur. En 1900, les ordinateurs n'existaient pas. Donc si, arrivant à l'an 2000, ils se croient ramenés à 1900, ils cesseront aussitôt d'être : au douzième coup de minuit, ils retourneront au néant comme le carrosse de Cendrillon. Où ira la matière dont ils étaient faits ? Où s'envolera leur âme ? Belles questions théoriques dont disputeront les penseurs pendant tout le troisième millénaire – du moins ceux qui croiront aux ordinateurs ; les esprits forts, eux, nieront que ces machines magiques aient jamais pu exister. Ainsi, l'an 2000 verra l'espèce des ordinateurs s'éteindre brutalement, comme les dinosaures.

Retraites sonnantes

Qui va payer nos retraites? demandent Bernard Guerrien et Sophie Jallais (voir *Pour la Science*, janvier 1999). «Aujourd'hui, avec sept actifs pour trois inactifs, les actifs donnent 30 pour cent de ce qu'ils produisent aux inactifs» écrivent-ils. Or, actifs et inactifs ne sont pas les seuls intervenants dans la production et la consommation des richesses : n'oublie-t-on pas le rôle des machines et de leurs possesseurs? Ce n'est pas seulement le vieillissement de la population qui diminue le rapport entre actifs et inactifs, mais aussi (et principalement?) les machines qui remplacent l'homme. Le propriétaire d'une machine, qui produit des richesses, est-il un actif? Quand un actif, qui cotise pour sa retraite, est remplacé par une machine, celle-ci ne participe pas à sa place au paiement des retraites.

On peut toutefois noter que, à croissance économique nulle, la quantité de richesses produites chaque année reste constante et disponible pour la consommation par l'ensemble des actifs et des inactifs, indépendamment du rapport entre ces deux catégories. Tout est donc un problème de répartition de ces richesses.

Pierre PROVOST, Clamart

Je suis choqué par la présentation selon laquelle «les actifs» financent les retraites par répartition. Peut-être me répondrez-vous retenues salariales et patronales. Retenues sur quoi? Sur un salaire théorique.

Aujourd'hui, en arrondissant les chiffres, 1 franc de salaire net correspond à 1,25 franc de salaire brut et 1,78 franc de coût salarial (net plus charges salariales plus charges patronales). Pas un centime des cotisations correspondant aux charges salariales ne passe par la poche du salarié. Tout se passe comme si l'entreprise versait 1 franc de salaire net et 0,78 franc de cotisations sociales. C'est l'appareil économique, et lui seul, qui finance les retraites. Cela signifie que les salaires des actifs ne sont pas à l'origine du financement des retraites mais constituent simplement une «assiette» de cotisations, pour parler comme l'administration fiscale.

Le montant du salaire brut perçu assure au salarié un «droit de tirage» pour sa retraite. Les sommes nécessaires aux retraites futures pourraient être dégagées en changeant simplement l'assiette des prélèvements et le problème de financement des retraites ne se poserait qu'en cas de récession économique. La seule vraie difficulté sera alors de justifier la légitimité du prélèvement auprès des entreprises.

M.G. FENYÖ, Paris

Réponse de Bernard Guerrien et Sophie Jallais

La production est, par définition, le fait des seuls actifs. Elle a pour contrepartie des revenus, qui vont aux travailleurs (salariés) et aux propriétaires des machines. Celles-ci permettent d'augmenter la production, ou de la rendre possible avec moins d'hommes. Moins d'actifs font alors vivre la société. Dans l'article sur les retraites, nous n'avions pas abordé cet aspect des choses, en faisant l'hypothèse inactifs égaux retraités, car nous voulions attirer l'attention sur le fait que ce sont les actifs d'aujourd'hui qui font vivre les inactifs (retraités, en l'occurrence) d'aujourd'hui. Toutefois, l'article *Actifs et inactifs* (voir *Pour la Science*, février 1999) répond en bonne partie à cette question.

L'exemple de M. Fenyö est excellent. Le problème est de savoir ce qu'est le «salaire» : ce que reçoit le travailleur, ou ce qu'il coûte? En fait, dans le prix du produit, ce sera le coût salarial. Dans les 1,78 franc de ce coût il y a, disons, 0,40 franc de cotisations retraite (salariale ou patronale, peu importe). Ces cotisations vont, après passage dans l'«appareil économique», servir à payer les retraites «aujourd'hui» (les retraités achetant avec elles une partie du produit d'«aujourd'hui», celle qui correspond aux 0,40 franc). Et ainsi, la boucle est bouclée.

La question de la «légitimité» du prélèvement, auprès des salariés ou des entreprises, peut se poser effectivement. Mais cette légitimité est celle du droit à une retraite décente, et à un âge également «décent». Elle relève donc d'un choix de société.

Économie et échange

Dans *L'intelligence des robots* (voir *Pour la Science*, décembre 1998), Arab Ali Chérif évoque «l'économie», à propos des échanges entre les robots. Or, la théorie économique se heurte, dès le départ, à un problème essentiel : comment s'établissent les prix, base de l'échange? En effet, sans prix donnés, les échanges sont indéterminés. Dans l'exemple des robots, il semble qu'il y ait un gain d'utilité (ici, de l'énergie) pour que l'échange ait lieu. Rien n'étant dit sur la façon dont ce gain est partagé entre les robots concernés, on est en présence d'un processus complètement indéterminé, et l'allusion aux théories économiques est discutable, à moins de les réduire à la proposition triviale : «les gens font des échanges s'ils y trouvent un avantage».

Bernard GUERRIEN, Paris

Réponse d'Arab Ali Chérif

Dans ce modèle le prix de base des ressources est inscrit dans la constitution afin d'amorcer le processus collectif. Ce prix peut évoluer selon la rareté des biens ou des informations disponibles sur le marché. Les comportements d'économie de marché qui structurent notre groupe de robots sont le partage rémunéré de capacités sensorielles et la négociation pour l'achat et la vente d'information sur l'environnement. Par exemple, si un robot, après l'exploration d'une zone, découvre des voies sans issues, il peut mettre en vente cette information afin de faire économiser aux autres robots l'énergie nécessaire à la même exploration. En contrepartie, les robots acheteurs doivent rémunérer le robot offreur. Le paiement se fait par radio. À chaque transaction, le compteur crédits et débit de chaque robot est mis à jour, et la recharge des robots en énergie est proportionnelle à la valeur de ce compteur.

L'intelligence des machines

L'intelligence artificielle (voir *Pour la Science*, décembre 1998) permet de réaliser des machines qui tiennent tête aux champions d'échec, et parfois en triomphent. Les réalisations de certaines de ces prodigieuses machines à calculer sont si impressionnantes qu'elles peuvent engendrer admiration et espérances irrationnelles. Toutefois, quels que soient le nombre et la qualité des opérations que ces machines peuvent accomplir et la vitesse de ces exécutions, elles ne font que mettre en œuvre des recettes qu'on leur a apprises. Elles ne sont pas moins idiotes que ces personnes qui étonnent par leurs exceptionnels dons en calcul et sont malheureusement, mais légitimement déclarées idiotes au regard de leur comportement social. Les machines n'étonneront jamais leur concepteur par une invention personnelle. Elles savent mais n'imaginent pas. Descartes pensait à tort qu'un chien était une machine : une machine ne mord pas quand on l'énervé.

Gabriel BARRIÈRE, Nice.

Écrivez à **Pour la Science** vos réactions, vos commentaires et vos réflexions sur l'actualité scientifique et vos relations avec la science. L'adresse de **Pour la Science** : tribune@pourlascience.fr. Indiquez Tribune des lecteurs dans la rubrique objet.