

Concours mandarinaux

Un détail m'intrigue dans la première illustration de l'article de Rainier Lanselle sur les concours mandarinaux (voir *Pour la Science*, décembre 1997), en haut à droite («la tablette dorée sur laquelle les examinateurs inscrivaient les admis au concours mandarin suprême») : les noms des admis sont tous des transcriptions de noms chrétiens, qui plus est à consonance portugaise (ou italienne ?). On reconnaît, par exemple, de gauche à droite, dans la partie supérieure du disque, Marco, Filippo, Paulo, Francisco, Domingo, etc. Quelle est l'origine de cette tablette ?

Fabien BESNARD, Paris

Réponse de Rainier Lanselle

L'illustration a été tirée de l'ouvrage du père jésuite Étienne Zi, *Pratique des examens littéraires en Chine* (dont les références figurent dans l'article). On peut supposer qu'il a retenu les noms d'un certain nombre de ses propres catéchumènes, des Chinois. En tant que baptisés, ceux-ci s'étaient attribués des noms chrétiens, comme c'est toujours la coutume lorsqu'un Chinois reçoit le baptême. Il n'y avait bien sûr aucun empêchement pour que des Chinois chrétiens se présentent à l'examen sous le nom de baptême qu'ils s'étaient choisi – leur foi, en retour, n'ayant aucune incidence sur l'examen officiel qu'ils subissaient. Les «querelles des rites chinois» du XVIII^e siècle laissèrent toutefois aux chrétiens chinois et, en particulier, à leurs pasteurs, la pénible impression d'être soupçonnés d'hésitation entre leur foi et les caractéristiques propres à leur nation ; par ailleurs, ces mêmes chrétiens chinois étaient souvent perçus, par leurs compatriotes et par les Occidentaux, comme une population déclassée, attirée surtout par les avantages matériels qu'offraient les missions, quand ce n'était pas déloyale vis-à-vis de sa propre tradition nationale. Ce jésuite chinois souhaitait peut-être montrer que des lettrés, candidats aux concours impériaux, pouvaient être en même temps d'authentiques chrétiens, mais aussi, à l'inverse, que des chrétiens pouvaient être de vrais lettrés.

Modification et amélioration

Dans l'encadré *Pruniers et virus* (voir *Le riz génétiquement modifié*, *Pour la Science*, janvier 1998), Michel Ravelonandro écrit que l'autorisation de la culture de maïs génétiquement modifié prouve que

«les autorités ont accepté l'application du génie génétique pour l'amélioration des plantes». La modification des plantes est-elle toutefois réellement une amélioration de celles-ci ?

Francis GLANE, Voiron

Réponse de Michel Ravelonandro

Les sociétés agricoles primitives vivent principalement de profits issus de l'agriculture sans se soucier des problèmes environnementaux : quand la terre ne produit plus, l'homme abandonne le site et en colonise un autre. Au contraire, l'agriculteur qui vit dans un pays industriel ne peut pas abandonner sa terre, et il doit affronter des problèmes environnementaux, tels les ravageurs parasites, qui causent des dégâts considérables, ou les compétiteurs nuisibles («mauvaises herbes»), dont le coût d'élimination est élevé.

Le chercheur peut aider l'agriculteur à résoudre ces problèmes. L'intervention est toujours précise : si une plante a besoin d'être protégée contre un parasite identifié ou manque d'une propriété physiologique quelconque, le biologiste s'attaquera spécifiquement à ce problème. Son intervention ne peut donc être que bénéfique pour la plante qui a été génétiquement modifiée, car celle-ci dispose d'un caractère nouveau qui lui permet de résister à des agressions, par exemple, et surtout pour l'agriculteur qui l'exploite.

Espérance et décision

L'article de Christian Walter *La grande peur de l'inconnu* (voir *Pour la Science*, janvier 1998) révèle le caractère non rationnel de certaines décisions, qui ne reposent pas sur l'espérance mathématique des gains. L'espérance est-elle un bon critère de décision ? Quand une situation est répétée un grand nombre de fois, l'espérance se confond avec la moyenne des gains : c'est la loi des grands nombres. Que signifie l'espérance dans une situation qui ne se présente qu'une fois ? Considérons la situation du joueur de *Loto*. Si l'on juge la «rationalité» de la décision par l'espérance, alors jouer est irrationnel puisque l'espérance de gain est négative. En revanche, l'espérance est concrète pour l'État (ou la Française des jeux) : c'est la recette engrangée à la fin de l'année. Pour un joueur occasionnel, l'espérance a-t-elle une signification ?

Emmanuel GRENIER, Beauvais

Réponse de Christian Walter

La rationalité de la décision n'est pas liée à l'espérance, mais à l'indépendance des préférences par rapport au montant des gains

(axiome de Savage). Le paradoxe d'Allais porte sur la violation de cet axiome et non sur l'usage de l'espérance mathématique. La question de la signification de l'espérance mathématique dans des situations de jeu à un seul tirage renvoie à la controverse sur l'usage des probabilités subjectives dans la théorie des jeux.

Classiquement, on distingue l'approche probabiliste objective, ou fréquentiste, de type Bernoulli, et qui a été reprise par la physique (applications des lois des grands nombres et théorie des erreurs de mesure), et la conception subjective de la probabilité, introduite par Pascal pour la résolution du problème des partis, et reprise par Finetti, et Savage, puis par Von Neumann et Morgenstern : cette approche a, dès son introduction, fait l'objet de violentes controverses, alors même que la notion de fréquence n'existait pas encore. La question de la pertinence de l'espérance mathématique dépasse donc la seule applicabilité d'une loi des grands nombres. Toutefois, il est vrai que, dans le cas des jeux comme le loto, l'organisateur du jeu applique une loi des grands nombres, donc une probabilité objective.

Écrivez à *Pour la Science* vos réactions, vos commentaires et vos réflexions sur l'actualité scientifique. Courriel électronique : 101641.3525@compuserve.com. Retrouvez la Tribune sur l'Internet, à l'adresse : <http://www.pourlascience.com>

Erratum



Dans l'édition spéciale consacrée aux «TROUS NOIRS», publiée le 11 juillet 1997, nous avons malencontreusement reproduit en page 6, une carte postale intitulée «LE TROU NOIR».

Nous vous informons que cette carte créée par Monsieur Jean-Vincent SÉNAC, est éditée par la société HISTOIRE DE VOIR.



Les biotechnologies

PIERRE TAMBOURIN

En France, les industries biotechnologiques restent très insuffisamment développées.

Les chiffres sont éloquentes : au cours des 20 dernières années, moins d'une centaine de sociétés de biotechnologies se sont créées en France... contre plus de 1 300 aux États-Unis, 4 000 emplois directs contre 150 000 ! Pourquoi l'industrie américaine a-t-elle, mieux que l'industrie française, su profiter des bouleversements de la biologie ? Comment les États-Unis ont-ils réussi à créer un tel tissu industriel, source de richesses, d'emplois, et aussi, et on l'oublie trop souvent, de nouvelles connaissances fondamentales ?

Les raisons économiques ont été souvent évoquées. Notre pays a toujours pratiqué le capital-risque avec parcimonie, par manque de moyens financiers et de culture en ce domaine : le chercheur qui avait besoin de capitaux pour créer une société s'adressait aux banques, qui réclamaient des dossiers solides, démontrant un risque d'échec faible. Ce n'est évidemment plus du capital-risque !

Aux États-Unis, le système bancaire a compris que l'intérêt à long terme passe, dans ce domaine, dans le financement de très nombreuses sociétés de petite taille, créées parfois sur des idées insolites, mais dont les retombées attendues, ne serait-ce que de quelques-unes d'entre elles, sont immenses.

À quelques exceptions près, l'industrie française, de son côté, commence seulement à intégrer dans sa stratégie les progrès et les enjeux des biotechnologies, de la génomique et de la génétique, notamment. Après un engouement excessif et passager dans le début des années 1980, les groupes français (et européens) les plus importants avaient considérablement réduit leurs ambitions biotechnologiques, tandis que l'industrie pharmaceutique française ne faisait qu'une trop lente mutation de la chimie à la biologie. L'agro-alimentaire, enfin, reste encore, dans son ensemble, bien hésitante. Seuls des semenciers comme *Limagrain* semblent avoir compris l'enjeu mondial des biotechnologies.

La recherche publique française, de son côté, dont tout le monde s'accorde pour reconnaître la qualité au plan international, paraît, de ce point de vue, engoncée dans une culture surannée. Les

jeunes chercheurs sont recrutés sur leur seule aptitude à développer des connaissances dans une atmosphère de désintéressement financier personnel dont ils sont fiers. Leur statut, et plus encore celui des organismes qui les emploient, sont en partie inadaptés au transfert industriel.

Les règles tatillonnes, l'inexpérience, les mentalités qui se drapent très vite dans un manteau de vertu, sont autant d'entraves. Combien de chercheurs qui, obéissant aux recommandations, et qui, disposant d'un résultat intéressant et d'une idée originale, ont voulu valoriser ce résultat se sont jurés qu'on ne les y reprendrait plus ?

Ne confondons pas le haut fonctionnaire qui «pantoufle» dans l'industrie, où sa compétence et son carnet d'adresses lui servent à la fois de passeport et justifient un salaire intéressant, avec le chercheur qui veut rester dans son laboratoire tout en aidant la création d'une entreprise dont il tirerait quelques éventuels avantages pour sa recherche. Notre système cultive, depuis des décennies, l'idée que l'on ne peut pas à la fois faire une recherche fondamentale de haut niveau et avoir des préoccupations plus finalisées ou plus appliquées. S'il est probablement exact qu'une seule et même personne peut difficilement mener de front ces deux activités, on doit comprendre et admettre que cela doit se pratiquer à des moments successifs.

Comment rattraper le retard ? Il me semble qu'il faut mener d'urgence une action à trois niveaux. On devrait d'abord réviser en profondeur certains aspects du statut des chercheurs et certaines règles de la fonction publique qui s'appliquent à eux. Ils sont aujourd'hui des fonctionnaires, astreints au respect de règles certainement légitimes lorsqu'il s'agit de fonctionnaires qu'il faut protéger de sources de corruption. Les affaires qui ont entaché le monde politique ces dernières années et certaines autres dans le monde industriel, jointes à quelques anomalies dans le fonctionnement d'organismes d'État ou nationalisés, démontrent qu'il faut rester vigilant, mais tout est question d'adaptation et d'état d'es-

prit. En tout cas, on ne peut pas dire, en permanence, aux chercheurs : «Valorisez vos résultats», tout en les suspectant et en les culpabilisant. Mon devoir de réserve m'empêche de citer des exemples probants, mais je demande que l'on me croit lorsque j'affirme que les obstacles encouragent les chercheurs à rester tranquillement dans les laboratoires, où la publication de bons articles dans de bonnes revues paraît beaucoup plus simple et plus gratifiant que l'aventure industrielle.

Le gouvernement précédent avait réfléchi et préparé des textes de loi pour que les chercheurs puissent jouer un rôle plus actif dans la création d'entreprises. Souhaitons qu'après des corrections et des améliorations, ils soient adoptés le plus rapidement possible par la représentation nationale. Modifions aussi, en profondeur, le statut des organismes, afin que l'administration ne soit pas contrainte de s'ériger, en permanence, en gardien du temple face aux initiatives des chercheurs. Je ne propose pas d'initier en France un système à l'américaine. En revanche, si nous souhaitons garder notre spécificité et nos valeurs, évoluons en nous adaptant.

Enfin, Claude Allègre l'a maintes fois répété, nous devons nous préoccuper de l'emploi des jeunes chercheurs. Ils ont, en général, une grande et grave méconnaissance de ce qu'est le monde industriel (au moins en sciences de la vie). Aucun jeune chercheur ne devrait ignorer ce qu'est un brevet, une licence, un minimum de droit des sociétés, ce qu'est la valorisation d'un résultat ; nous devrions aussi, au cours de ces périodes de formation, repérer ceux qui ont l'esprit d'entreprise au sens propre comme au sens figuré.

Retenons et appliquons la leçon d'Antoine de Saint-Exupéry : «Si tu veux bâtir un navire, ne fais pas appel aux hommes pour trouver du bois, déléguer des fonctions et distribuer les travaux, apprends leur plutôt le désir de la mer insolite.»

Pierre TAMBOURIN a dirigé le Département des Sciences de la vie au CNRS. Il est aujourd'hui chargé de mission au Génomole d'Évry.