

Les pommes et les poires de Shanghai 上海

Le 12 août 2005, l' *Institute of Higher Education*, de l' *Université Jiao Tong* de Shanghai, a publié son troisième « classement mondial des Universités ». Mille universités classées « according to their academic or research performance » !

Ces « chercheurs » attribuent à chaque université un indice défini par la formule suivante :

$$\text{上海} = \text{🍏} + 2 \text{🍐} + 2 \text{🍌} + 2 \text{🍓} + 2 \text{🍊} + \text{🍇}$$

dans laquelle



est le nombre d'anciens étudiants de cette institution ayant reçu un *prix Nobel* ou une *médaille Fields* (divisé par une constante telle que ce nombre varie de 1 à 10) ;



est le nombre de chercheurs travaillant dans cette institution ayant reçu un *prix Nobel* ou une *médaille Fields* (divisé par etc.) ;



est le nombre de chercheurs qui sont dans la liste des *Highly Cited Researchers* du *Science Citation Index* (divisé par etc.) ;



est le nombre d'articles dans le *Science Citation Index* (divisé par etc.) ;



est le nombre d'articles dans *Nature* ou *Science* (divisé par etc.) ;





est la « performance académique » divisée par la taille de l'institution (divisée etc.).

Ensuite, il suffit de classer les institutions par ordre d'indice (compris entre 0 et 100). Il suffisait d'y penser ! On apprend par exemple que *Harvard* est la meilleure université du monde.

Ces « chercheurs » devraient savoir qu'on n'ajoute pas des pommes et des poires, des mètres et des kilos. Et pourtant, ils n'hésitent pas à le faire et leur publication a un grand retentissement dans le monde, en particulier auprès des hommes politiques...



Il y a longtemps que les mathématiciens ont réfléchi à ce problème !

Marie Jean Antoine Nicolas de Caritat, Marquis de Condorcet, mathématicien révolutionnaire, avait pourtant mis en garde dans son *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, publié en 1785. Les paradoxes sont inhérents à toutes les tentatives de classement.


Prenons un exemple : il s'agit de comparer trois établissements fictifs que nous désignerons par les symboles , *Ems*, et . On demande l'opinion d'un certain nombre d'experts incontestables Guy, Jean, Bernard, Philippe, Bernard', Claire, Georges, Étienne et Gabriel.

Guy et Jean pensent que  est meilleur que *Ems* qui est meilleur que  ;


Gabriel pense que *Ems* est meilleur que  qui est meilleur que  ;


Bernard et Philippe pensent que  est meilleur que  qui est meilleur que *Ems* ;



Claire et Bernard' pensent que  est meilleur que  qui est meilleur que *Ems* ;

Étienne et Georges pensent que *Ems* est meilleur que  qui est meilleur que  .

Quel est le meilleur établissement ?

La majorité des experts (6 sur 9) pensent que  est meilleur que *Ems* .

La majorité des experts (5 sur 9) pensent que *Ems* est meilleur que  .

La majorité des experts (5 sur 9) que  est meilleur que  .

Ainsi, les choix ne sont pas compatibles et se mordent la queue : personne n'est meilleur que les autres... On ne peut pas classer ces établissements !

Il y a peut-être une autre méthode, plus scientifique, pour comparer des universités ?

En 1951, K. Arrow, mathématicien-économiste, prix Nobel d'Économie en 1972, démontre un célèbre théorème d'impossibilité établissant de manière claire qu'il est impossible de classer !!! Voici l'énoncé du théorème : un certain nombre d'experts E_1, E_2, \dots font des classements individuels de certaines entités A, B, C, ..., des universités par exemple, et le problème est de trouver une méthode pour transformer ces *classements individuels* en un *classement collectif*. On impose trois conditions à cette méthode :

- si tous les experts pensent individuellement que X est meilleur que Y, il faut bien sûr que dans le classement collectif X soit meilleur que Y ;
- si un expert change d'opinion sur Z mais sans changer d'opinion sur X relativement à Y, alors le classement collectif ne changera pas le classement de X relativement à Y ;
- la méthode n'est pas dictatoriale, c'est-à-dire qu'elle ne consiste pas tout simplement à suivre le classement de l'un des experts sans tenir compte des autres experts. Il est vrai que cette "méthode" est souvent utilisée (par ces "chercheurs" de Shanghai par exemple ?).

Alors, le théorème de Arrow affirme **qu'il n'existe pas** de telle méthode !

À quoi peut servir ce genre de théorème négatif ?

Il nous apprend tout simplement à être plus modeste face à la science, à ne pas lui demander des comparaisons dont elle n'est pas capable.

Les universités sont nombreuses et variées, chacune avec ses qualités et ses défauts. Vouloir les ordonner de la première à la dernière est une grande stupidité dont le monde scientifique pourrait bien se passer. Et il y a tant d'autres choses que les hommes, scientifiques ou pas, feraient mieux de ne pas classer !

Mon instituteur me l'avait bien dit : « Il ne faut pas ajouter des poires et des pommes ».

Étienne GHYS (UMPA)

Bibliographie :

Academic Ranking of World Universities - Methodologies and Problems
<http://ed.sjtu.edu.cn/ranking.htm> (Si j'en crois leur compteur, déjà consulté 1 736 544 fois !)

Arrow, Kenneth J. : Social Choice and Individual Values, Second edition, Yale University press 1970.

Arrow, Kenneth J. et Raynaud, H. : Social choice and multicriterion decision-making.
MIT Press, Cambridge, MA, 1986. x+127 pp.

Condorcet, Jean-Antoine-Nicolas de Caritat (marquis de) : Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix [Document électronique] / par M. le marquis de Condorcet, Numérisation Bibliothèque Nationale de France, <http://gallica.bnf.fr/>

Saari, Donald G. : Basic geometry of voting. Springer-Verlag, Berlin, 1995. xii+300 pp.