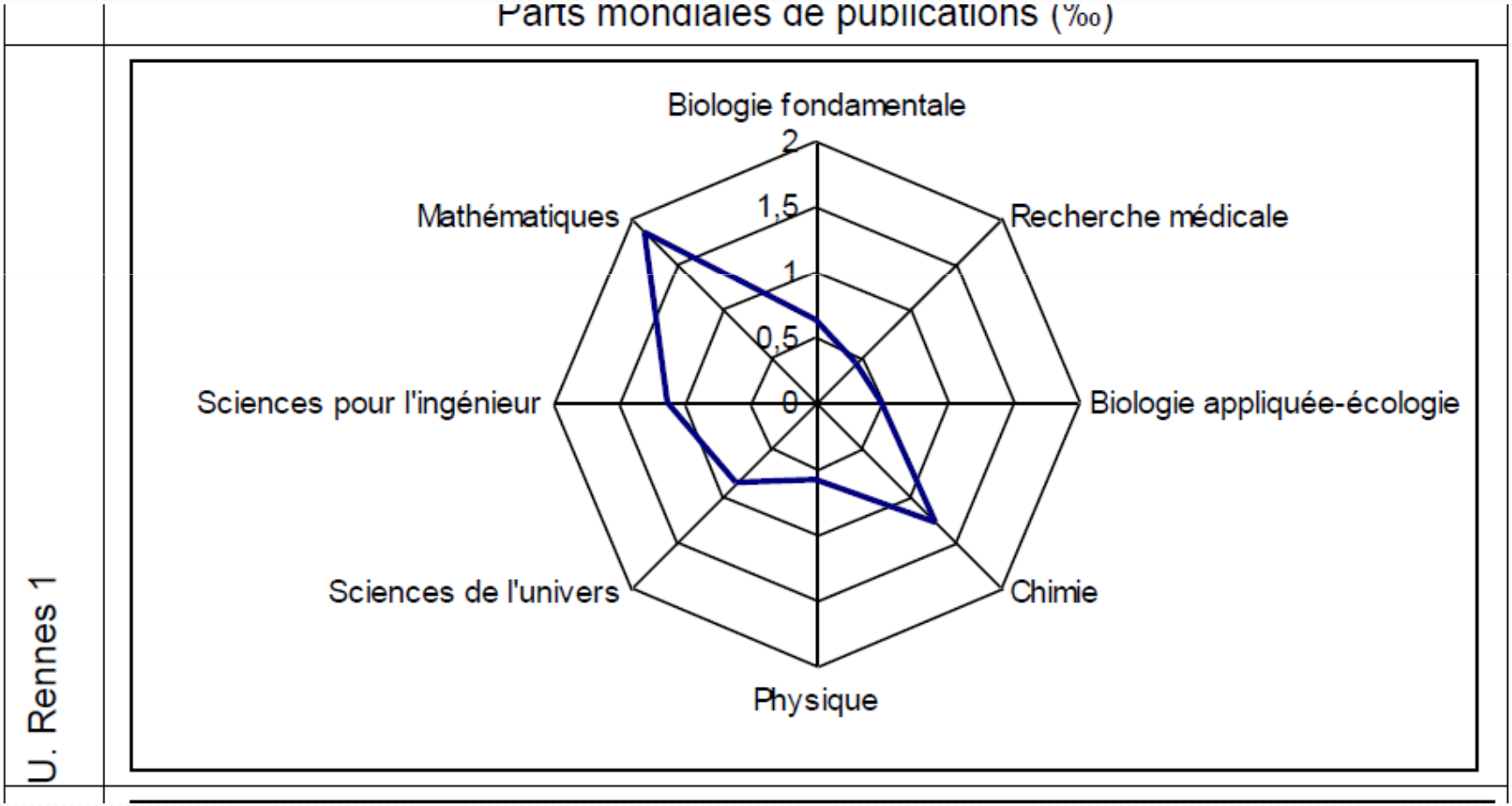
« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »

par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1

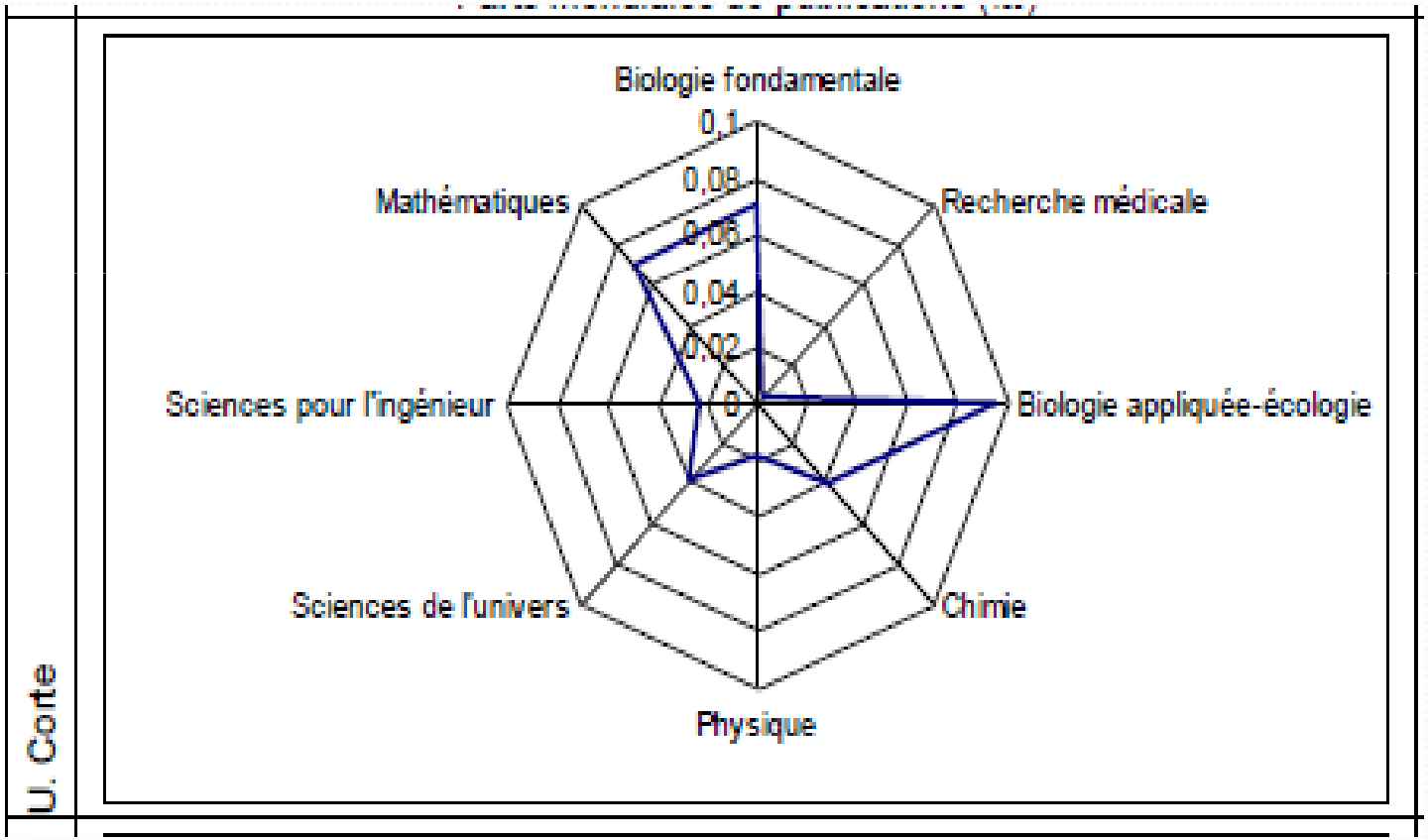
- Le classement **général** (ranking) d'une offre de services ou de l'impact synthétique d'une politique publique est théoriquement concevable mais pratiquement souvent infaisable!
- On a coutume de dégrader le problème du classement général en le transformant en un pb de **comparaisons de profils**. L'offre ou le service ou les résultats d'un programme présente un ou des profils multidimensionnels. On les représente sous forme de "radars".

« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »
par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1



« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »

par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1



- La question est : comment comparer en se demandant si l'on peut faire apparaitre des profils qui en surclassent "généralement" d'autres?
- Pour illustrer le propos, nous prendrons comme exemple les classements multi-dimensionnels des Universités, très à la mode depuis le fameux "classement de Shanghaï".
- Mais on pourrait prendre la comparaison d'un paquet d'offres de services (ayant de multiples attributs).
- La comparaison de profils est un formidable enjeu "commercial" ou "citoyen". Voir par exemple ce qu'annonce le site WEB de l'événement de la quatrième conférence sur le sujet du classement de Shanghaï :
- http://gse.sjtu.edu.cn/WCU/WCU-4.htm

- *"In the past decade, the term "world-class university" has become a catchphrase. Not simply because it represents excellence in teaching and research, but more importantly because it also signifies university's capacity to compete in the age of global higher education marketplace. Consequently, many national governments have developed policies and special initiatives to promote and support the creation of "world-class university", and an increasing number of universities have included becoming "world-class" in their mission statements and have begun implementing various measures".*

« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels » par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1.

- Pour simplifier, on utilisera ici comme illustrations les références à des comparaisons multidimensionnelles des Universités qui respectent les principes de Berlin sur les classements des établissements d'enseignement supérieur (voir www.ireg-observatory.org), c'est à dire qui veulent faire un travail sérieux et reproductible (publication des sources et des méthodes).
- Sources :
- www.che.excellenceranking.eu
- www.scimagolab.com
- www.u-multirank.eu
- Ces classements qui révèlent complétement les questions de sources et de méthodes ont quand même nécessairement des défauts, voir les remarques méthodologiques dans
- http://www.u-multirank.eu/UMR_IR_0110.pdf

1. Objet du papier : quel type de surclassement ou quel type d'"outranking"recommander?

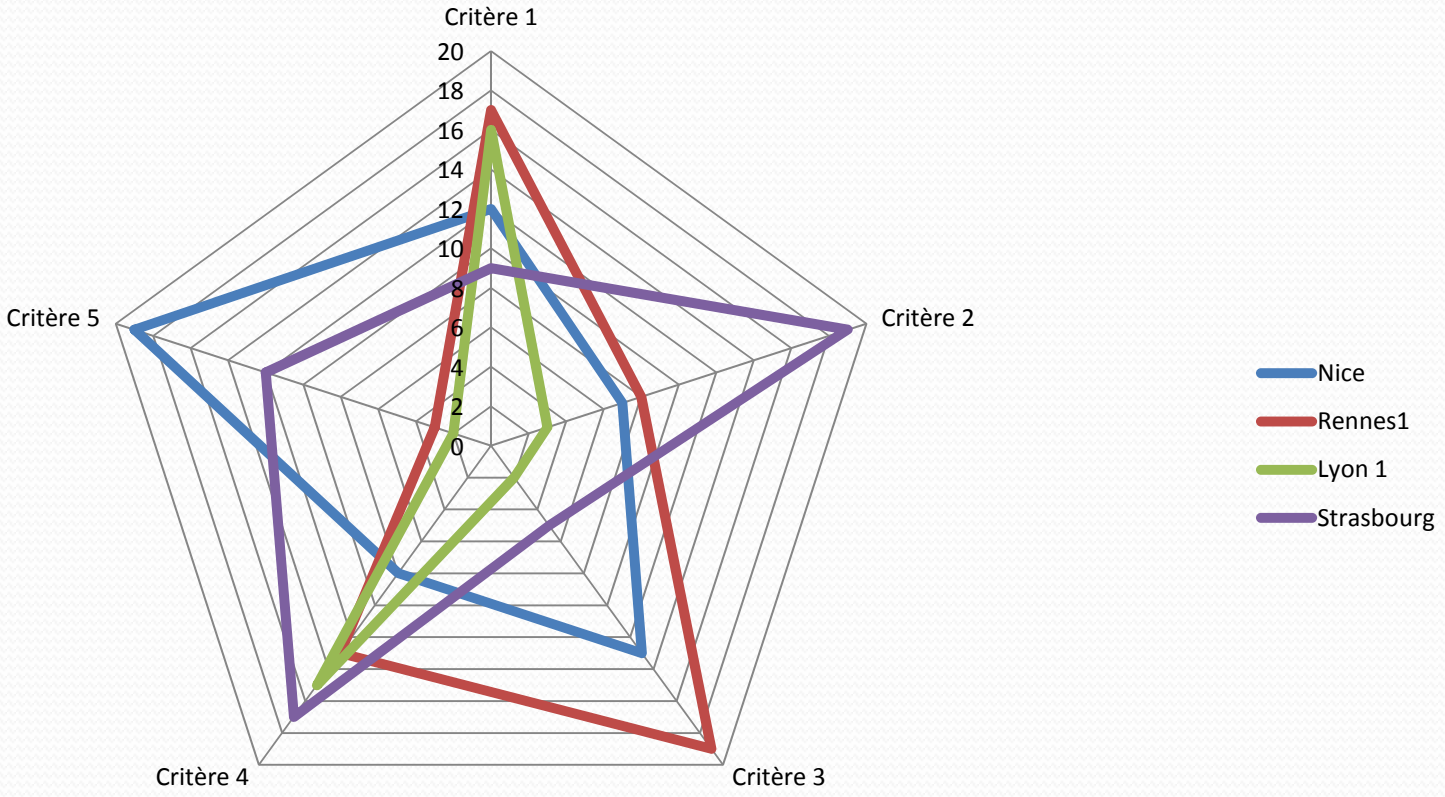
- Comment faire sérieusement le travail sachant qu'on ne peut se contenter de classements généraux unidimensionnels et de "mappings"sans théorie, peut-on mieux faire?
- On distinguera deux difficultés : les Pbs d'imprécisions de notations et les Pbs de choix des paquets de dimensions de valeurs.
- Recommandations à venir : donner la liberté du référencement dans une classe de "comparables".

- **2. Les pbs d'imprécision.**
- **Peut-on facilement ordonner les meilleurs profils?**
- **Idéalement, tout le monde le souhaite!!! Et le fait!!!**
- **Il y a cependant des problèmes d'imprécision.**
- **Il faudrait au moins représenter un intervalle de confiance ou un indice de confiance. Le raisonnement sur le surclassement devrait se faire en tenant compte des imprécisions (symétriquement, en affaiblissant les préférences strictes).**

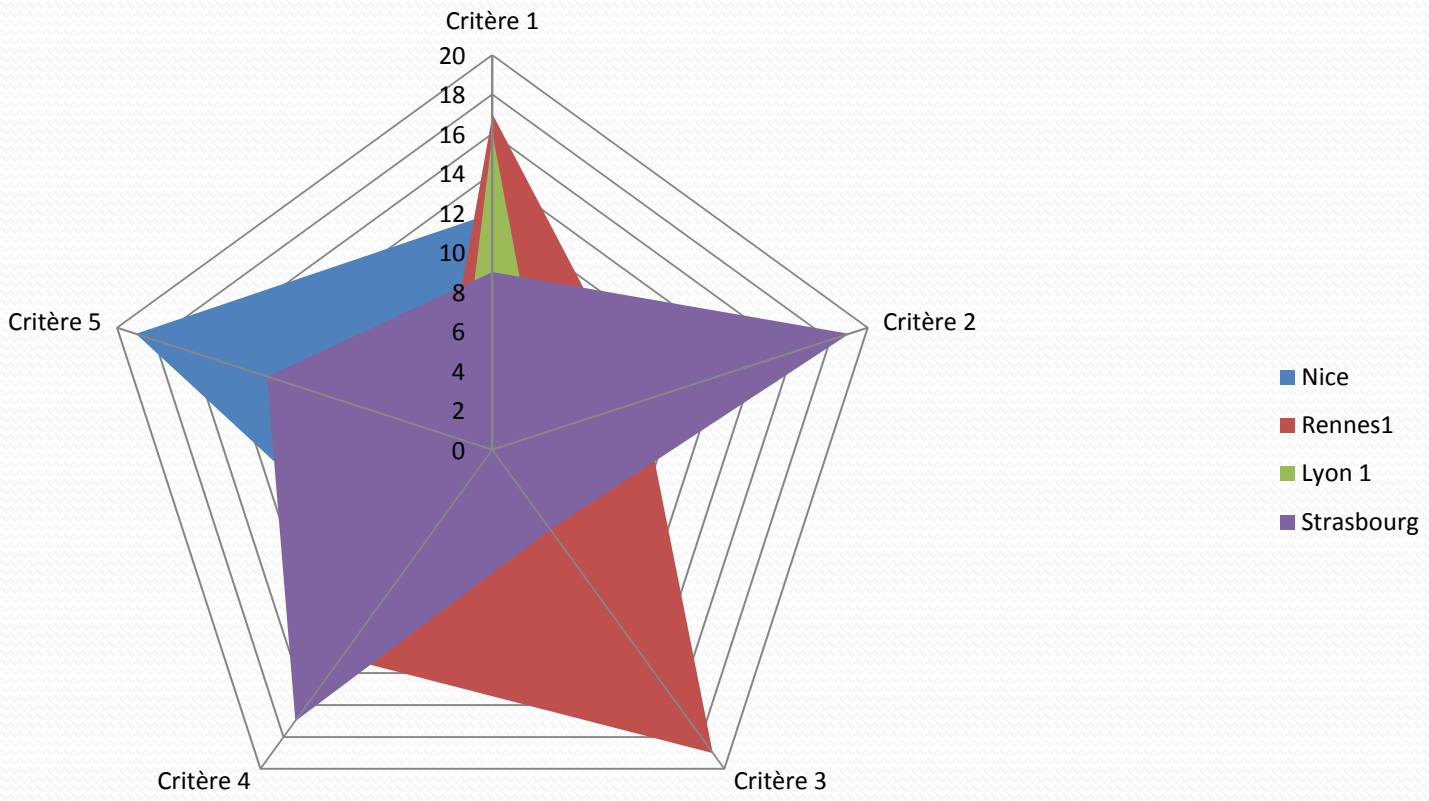
- Nota bene
- Dans les cas triviaux (au sens communs et sans intérêt particulier) : les représentations des profils, intervalles de confiance compris, ne se coupent pas ;
- C'est plus compliqué dans les cas pour lesquels les représentations des profils se coupent... Prenons surtout ce cas. Imaginons le cas fictif suivant :

« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »

par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1



« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »
par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1



- Généralement, dans les notes en bas de pages, on fait comme si il n'y avait aucun pb de construction de ces graphiques, et en particulier de notation sur chacun des axes.
- En réalité, le graphique est "faux"... Ou très imprécis... Pour approcher la bonne représentation, il faut lire les commentaires
- sur les sources,
- sur les échelles de notations,
- sur les qualités des scrutateurs-observateurs-évaluateurs,
- sur la nature de la notation (quanti-quali-continue-discontinue...) ,
- Au final il faut illustrer le degré de précision de l'appréciation ("intervalle de confiance", indice de confiance)...

- Pbs de sources : “The indicators measuring publications both in Shanghai Jiao Tong and in THE Ranking for instance are based on –albeit different– international publication databases: Thomson Reuters’ Web of Science database and Elsevier’s Scopus database”. “As they only include universities but not non-university research institutions (as e.g. CNRS in France and Max-Planck-Institutes in Germany) they cannot adequately reflect the research performance of major European countries”.

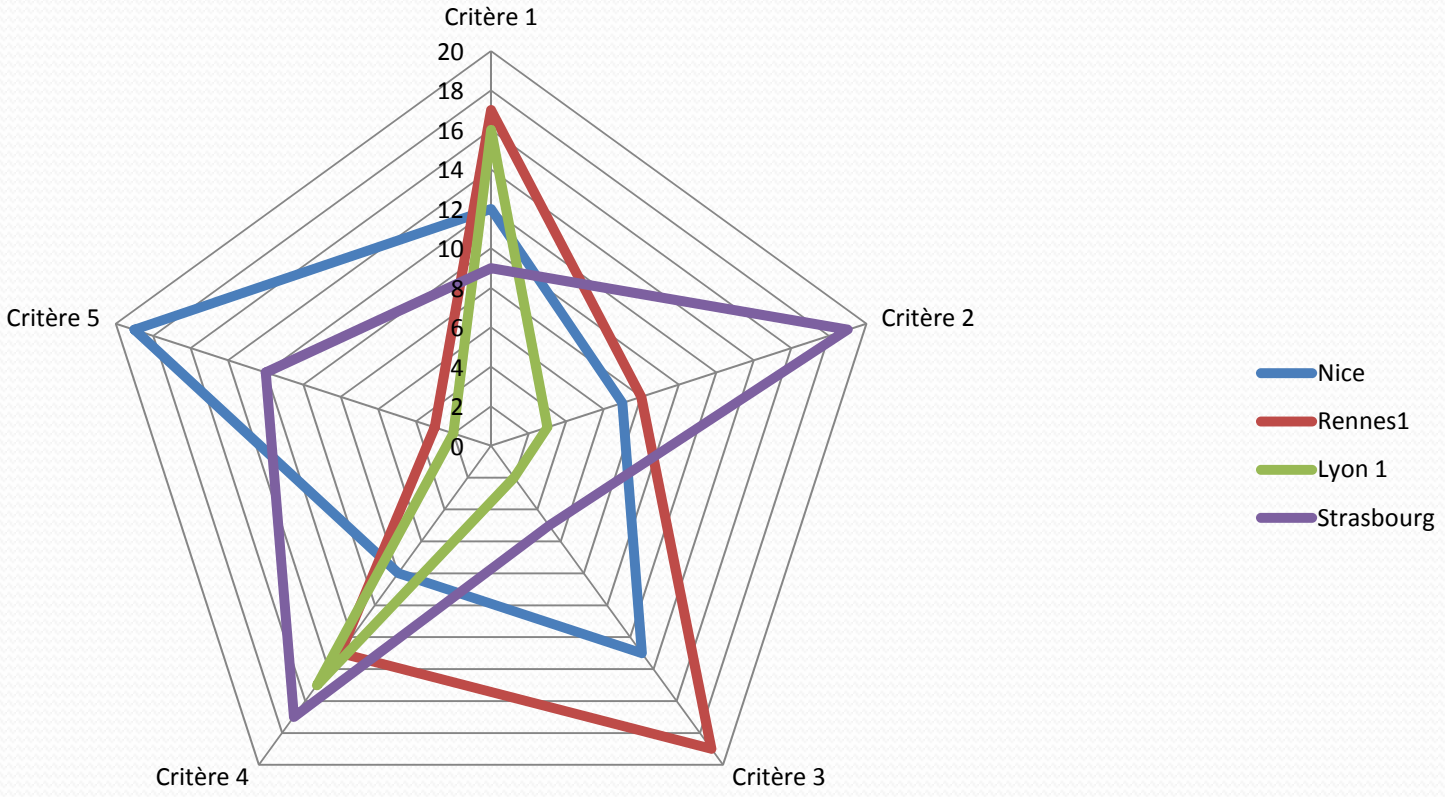
« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »
par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1

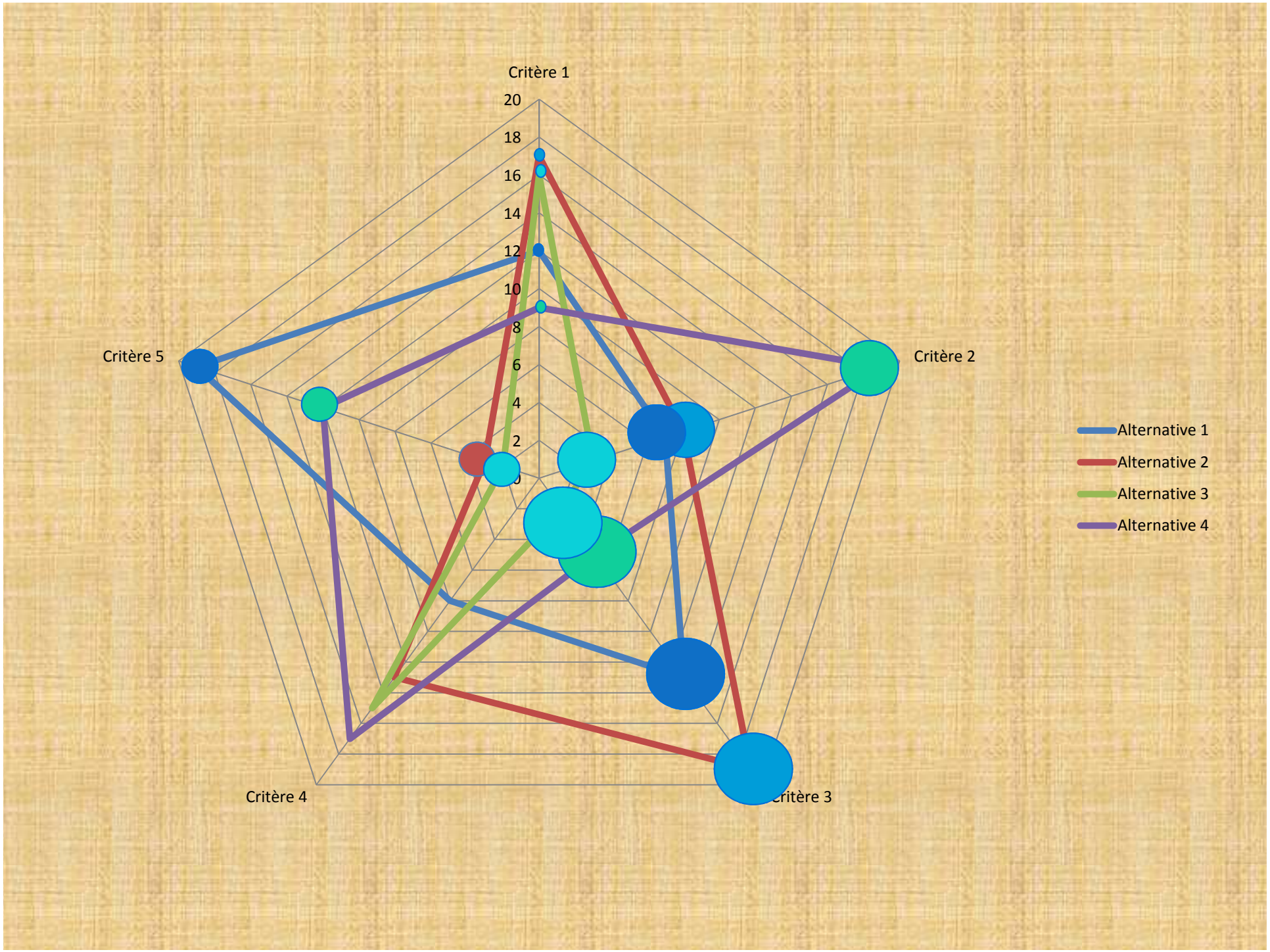
- “Empirical analysis of existing league tables suggests that in many cases small differences in the numerical value of indicators lead to quite substantial shifts in league table ranks. For example, in the 2008 edition of the THE World Rankings the difference between the university ranked number 27 (Brown university) and the university ranked 43 (University of Queensland) is only 4,5 points on a 100 point scale. The difference between number 50 and number 100 is only 10 points”.
- “In statistical terms, the league table approach ignores the existence of standard errors in data”

- Pour représenter autant que faire se peut l'imprécision, on devrait représenter sur chaque axe et graphiquement avec des parenthèses les zones de valeurs (tenant compte de l'intervalle de confiance) ou les valeurs associées aux indices de confiance.
- Nota : ici la macro graphique de Excel ne fait plus!
- On devine pourtant l'enjeu :
- Des comparaisons de profils plus incertains ou moins précis, des profils qui se coupent plus souvent, des zones d'indétermination de la notation, donc des surclassements qui vont être moins évidents. L'imprécision va rendre difficile l'interprétation des comparaisons, d'où la nécessaire invention d'une procédure sophistiquée de comparaison.

« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »

par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1




Critère 1
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Critère 2
Critère 3
Critère 4
Critère 5
Alternative 1
Alternative 2
Alternative 3
Alternative 4

- **Recommandation numéro un.**
- Tous ces pbs ne peuvent être résolus que par des procédures maitrisées de comparaison. La première recommandation est d'expliciter ce type de procédure de comparaison des profils en situation d'imprécision des notations dans chacune des dimensions.
- Mais il y a un autre souci.
- Les comparaisons seront d'autant plus inappropriées que le choix des dimensions est contraint par la volonté d'avoir un surclassement général unique. Donc les mêmes dimensions pour tous les classés.

- **3. Comment effectuer des choix des dimensions de résultats en tenant compte de la diversité des dimensions des préférences des demandeurs de surclassement ou des observateurs.**
- **Il y a beaucoup de types de profils, beaucoup d'angles d'attaques : faut-il un surclassement général sur un référentiel unique de dimensions identiques?**
- **Réponse : probablement non.**

- **Même si il y a souvent des dimensions basiques ou “incontournables” (“le nez au milieu de la figure”!).**
- Idéalement, dans le cas des universités, on doit retenir les trois impacts synthétiques principaux d’un système d’ESR : -qualité des carrières des alumni (Cf. Classement Ecole des Mines). -contribution à la connaissance, à la science, qualité des publications scientifiques. -contribution à la société! (facteur d’impact d’ESR cependant très englobant, cela commence avec les effets de la vie de campus)

« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »
par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1

- **Assez rapidement on voit les pbs de choix des dimensions de référencement : on peut passer de trois à N très supérieur à trois.**
  - Pbs de choix du nombre de dimensions (petit nombre jusqu'à dix environ) et d'éventuelles redondances des dimensions : taux de sélection à l'entrée, nombre de diplômés/an, nombre de diplômés dans les temps, % de diplômés relativement aux inscrits, % d'étudiants satisfaits pendant les études, % d'étudiants insérés professionnellement au bout d'un délai connu,
  - Autre exemple : % d'E/C publiants, nombre de publis étoilées par E/C, % de recutement externe d'E/C, % de recrutement international des E/C, nombre de prix ou médailles.../..., nombre de publications, nombre de citations, facteur d'impact recherche,
  - Autre exemple impact sur développement économique et social local, régional... On va avoir plusieurs dimensions, saura-t-on en faire la synthèse ou trouver la bonne "proxy" synthétique?

- **Par ailleurs, il est difficile d'imposer à tous exactement le même référentiel avec les mêmes dimensions ("toutes les universités n'ont pas de prix Nobel!"!** Tous les classés ne souhaitent pas nécessairement être vus sur le même profil que tous les autres comparés! Tous les classés ne veulent pas nécessairement être classés par rapport à l'ensemble des classés. **Un contre tous!**
- Tous les classés ne veulent pas nécessairement être classés par rapport à un référentiel unique! **Un contre l'étalon-or!**

- **4. Recommandation numéro deux. Créer des surclassements au sein d'une classe de "comparables".**
- Idée : laisser les classés "choisir" une classe d'appartenance, un "peloton de référence".
- Forces : on respecte la diversité. On peut toujours penser à des familles de dimensions, à des variétés, à des pelotons, divisions, espèces de classés...
- Faiblesses : l'offreur peut choisir, manipuler le profil, montrer un profil peu approprié ou trop approprié!

- Modération de ce qui précède :
- il y a une demande de “profils” et de comparateurs et on ne peut la manipuler totalement!
- Les demandeurs feront la part des choses si un classé ne se met pas dans la bonne classe! “Une Espace ne pourra se mettre dans la division des Twingo”!

- En effet, qui constitue ces familles de dimensions classantes?
- **Les offreurs** :
- l'investisseur institutionnel dans les financements directs ou indirects (Etat, collectivités territoriales...)
- l'investisseur institutionnel ou personnel des fondations universitaires,

- **Les demandeurs** :
- Qui sont les demandeurs : figure-type : l'étudiant chinois à vocation d'expatrié,
- Mais il y a aussi l'étudiant autochtone, les parents, les bénéficiaires indirects...
- Pb au sein des demandeurs : l'étudiant lui-même peut être partagé entre le présent (vie de campus) et le futur (meilleur job, exemple : être dans une carrière de dirigeant dans les 500 entreprises de Fortune)!
- Il peut aussi avoir besoin d'informations par domaine de disciplines

- Nota bene:
  - Il peut y avoir un déséquilibre des points de vue de l'offreur et du demandeur! Choix d'offre en décalage avec pressions de la demande.
  - Sachant qu'en outre, il y a des biais liés à la "course à la réputation" (artifices de la com pour tout ramener à un classement général). Information biaisée par le producteur d'informations.

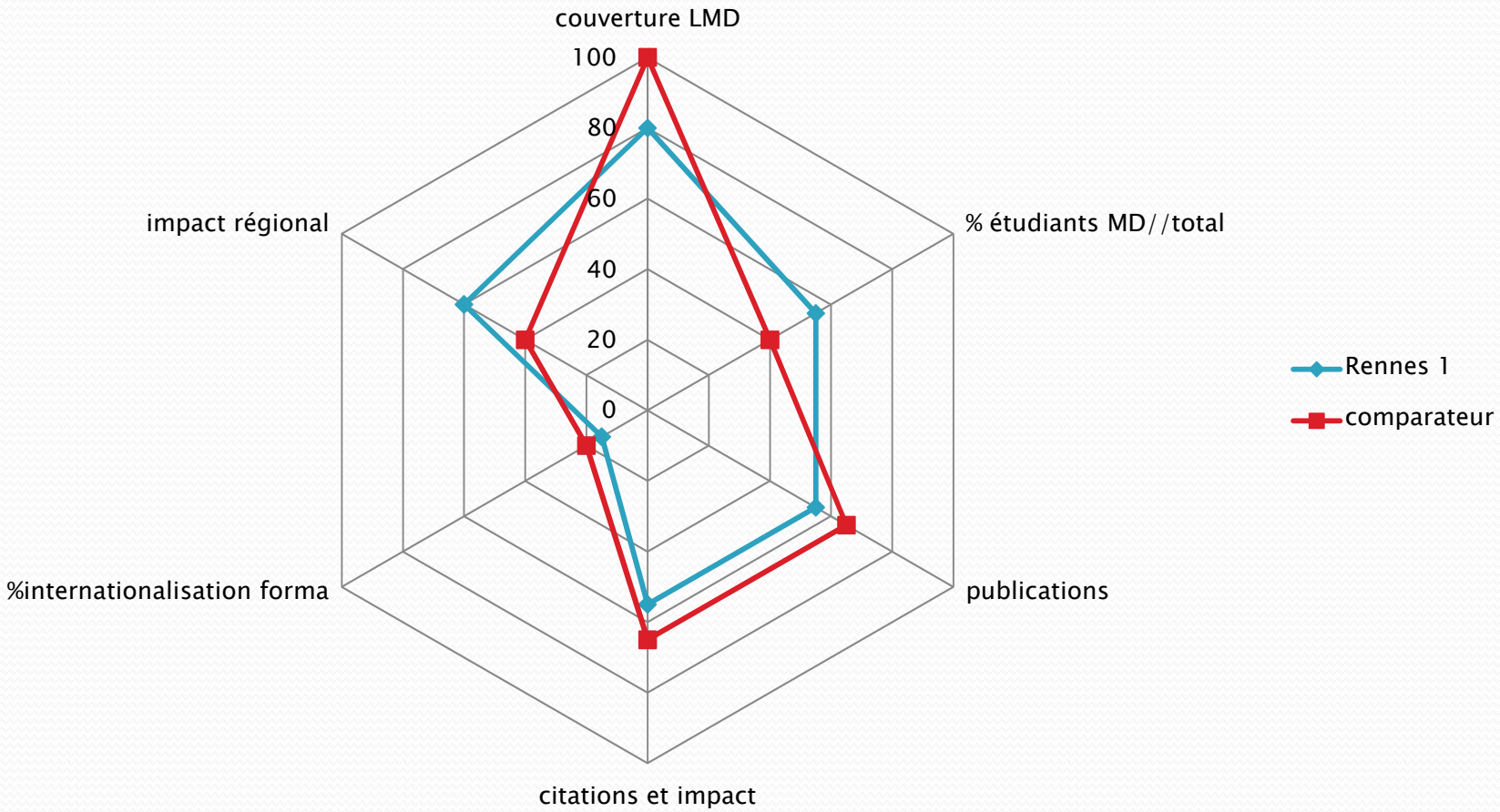
En résumé, on peut avoir trois possibilités de surclassements :

- **- interprofils :“peer to peer”, un contre un**! Pas sans Pb ! “Based on a sensitivity analysis and simulations using a multitude of possible weighting systems, they showed that the rank position of 67% of universities in the THE ranking and of 60% in the Shanghai Jiao tong Ranking are highly sensitive to the composition of the overall score. Variation of league table positions by different indicator models in general is larger in the lower ranks, but even e.g. the Massachusetts Institute of Technology (MIT) can be classified between the 10th position and the 25th position with the THE data (ibid.: 53). Saisana and Hombres concluded that ‘no conclusive inference regarding the relative performance for the majority of the universities can be drawn from either ranking’

- **- étalonnage : un contre “l’étalon or” de référence.**

« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »

par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1



- Ou enfin, troisième solution,
- la comparaison intra classe ou “dans un peloton de comparables” : on surclasse **“ego par rapport à alter ego”**!
- C’est cette solution qui semble appropriée compte tenu des problèmes de choix de familles de dimensions.

- **Cette troisième solution est “intermédiaire”.**
- **Elle résoud en partie le dilemne suivant :**
- **-évaluations externes,** c’est le classeur ou le comparateur externe qui fixe les règles... Et il apparait indépendant, son problème sera le renseignement par l’extérieur. La faible qualité nuit à la crédibilité en interne.
- **- auto-évaluations,** c’est l’institution ou le programme qui s’auto-saisit et se donne les règles ou le cahier des charges, les termes de références, pour des raisons évidentes de conflit d’intérêt, il faudra être transparent sur la méthodologie et la qualité du renseignement. Pour rendre ceci plus acceptable, il y aura ici un besoin de certification externe.

- **Conclusion.** Deux recommandations pour pratiquer au mieux le surclassement :
- - expliciter la procédure de surclassement en présence d'imprécision des notations. On sait faire... Avec le non-recours à des préférences strictes.
- - comparer plutôt des "comparables" ayant une appartenance à des familles de dimensions plutôt que de chercher la place dans un surclassement général ou par rapport à un étalon de référence. On doit apprendre à le faire en utilisant les outils de création de typologies (data mining, data analysis...)

- **Défi :**
- Trouver sa famille d'appartenance, en hybridant les volontés internes et les regards externes.

- **Solution du jeu d'optimisation multi-objectifs pour le classé** :
- Expliquer son choix de famille. Chercher à améliorer ses résultats dans cette famille de classés. Connaitre les méthodes de surclassement pratiquées par les "regards externes". Communiquer sur les progrès dans sa famille.

- **Annexe 1. Les dimensions retenues dans les trois classements sous revue.**

- Nota bene concernant tous les surclassements.
- Les pbs d'imprécision de la notation sont sous-estimés.
- Les pbs de choix de familles de dimensions sont aussi ous-estimés.

« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »
par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1

- **U-Map's** two dozen or so of indicators together make up six dimensions:
- **Teaching and learning profile**
- o Orientation of degree, o Subject areas covered, o Degree level focus, o Expenditure on teaching
- **Student profile**
- o Mature or adult learners, o Students enrolled (headcount), o Part-time students, o Students enrolled in distance learning programs
- **Research involvement**
- o Expenditure on research, o Peer reviewed publications, o Doctorate production
- **Regional engagement**
- o First year bachelor students from the region, o Importance of local/regional income sourceso Graduates working in the region
- **Involvement in knowledge exchange**
- o Cultural activities, o Income from knowledge exchange activities, o Patent applications filed, o Start up firms
- **International orientation**
- o Foreign degree seeking students, o Importance of international sources of income,o Students sent out in European and other international exchange programs, o Incoming students in European and other international exchange, programs o Non-national teaching and research staff

« Recommendations for Outrankings . Les degrés de liberté dans les comparaisons de profils multidimensionnels »
par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1

- CHE Ranking . The CHE-Ranking, Principles:
- Neither an aggregation of individual indicators nor an overall score for an entire HEI,
- but rather a subject-related presentation of results.
- No weighed overall score for the research performance of a faculty, but rather a
- consideration of each indicator separately.
- No league table or ranks, but rather profiles of excellent HEIs.
- The HEIs are able to compare their performance in a broad variety of aspects to that of other European HEIs of similar excellence. This will allow them to identify areas in which they may be able to improve upon
- their standards.

- CHE Outranking avec de **multiples dimensions** :
- **Number of publications in the web of science (***The "size" indicator);* **Citations (normalized to the international standard),** *The "reception" indicator;* **Book citations; Outstanding researchers,** *The "lighthouse" indicator;* **Number of projects in the Marie Curie programme,** *The "European dimension" indicator;* **Student mobility,** *The European mobility dimension;* **Teaching staff mobility,** *The European mobility and teaching dimension;* **Erasmus-Mundus-Master***;* **ERC grants** .

- The Scimago Institutions Rankings (SIR) project is a Research Evaluation Environment and Ranking Generator to analyze research outputs of universities and research-focused institutions. SIR offers a wealthy of analytical tools to help institutions monitor and assess their research outcomes. Using SIR, Research Managers will be supported in the process of making informed decisions to improve their institutions' research performance and increase funding opportunities.
- Dimensions: Publication outputs in scholarly journals. Publications avec coopération internationale. Facteur d'impact des publications comparé à la moyenne. Ratio de high quality publications. Ratio of publications that an institution publishes in the most influential scholarly journals of the world. Journals considered for this indicator are those ranked in the first quartile (25%) in their categories as ordered by SCImago Journal Rank SJR indicator.
- **1 1 1 Chinese Academy of Sciences CHN AS GO 130,267 20.95 38.59 0.91, 2 1 1 Centre National de la Recherche Scientifique FRA WE GO 125,478 48.20 59.52 1.33, 3 1 1 Russian Academy of Sciences RUS EE GO 87,850 35.08 23.97 0.53, 4 1 1 Harvard University USA NA HE 60,022 33.73 78.07 2.42,5 2 1 University of Tokyo JPN AS HE 47,502 25.79 56.63 1.25, 6 2 1 Max Planck Gesellschaft DEU WE GO 46,576 63.46 71.36 1.81,7 2 2 National Institutes of Health USA NA HL 44,997 34.66 82.65 2.23, 8 3 1 University of Toronto CAN NA HE 42,278 40.21 63.90 1.79, 9 3 2 Tsinghua University CHN AS HE 37,731 16.39 24.85 0.77, 10 4 3 University of Washington USA NA HE 37,708 25.50 69.85 2.07,11 3 1 Consejo Superior de Investigaciones Cientificas ESP WE GO 37,031 47.95 67.70 1.40**

Sources des classements des universités.

- Academic ranking of world Universities : http://www.arwu.org/
- www.che.excellenceranking.eu
- www.scimagolab.com
- www.u-multirank.eu
- Voir les remarques méthodologiques dans http://www.u-multirank.eu/UMR_IR_0110.pdf

« Outrankings better than Rankings and mappings. Une histoire de degrés de liberté dans l'interprétation des comparaisons de profils de résultats multidimensionnels »
par Maurice Baslé, économiste, CREM-CNRS-Université de Rennes 1

- Bibliographie :

- de Boer, L. Van der Wegen, L. and Telgen , J. 1998, Outranking methods in support of supplier selection,
  European Journal of Purchasing & Supply Management, Volume 4, Issues 2-3, June 1998, Pages 109-118,

  Classement QS, World Universities Rankings, http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2010/watch

- DOUMPOS M. ; MARINAKIS Y. ; MARINAKI M. ; ZOPOUNIDIS C. 2009, European journal of operational research , vol. 199, n° 2, pp. 496-505 [10 pages] [bibl. : 1/2 p.]. **Résumé :** Outranking methods constitute an important class of multicriteria classification models. Often, however, their implementation is cumbersome, due to the large number of parameters that the decision maker must specify. Past studies tried to address this issue using linear and nonlinear programming, to elicit the necessary preferential information from assignment examples. In this study, an evolutionary approach, based on the differential evolution algorithm, is proposed in the context of the ELECTRE TRI method. Computational results are given to test the effectiveness of the methodology and the quality of the obtained models.

- Chenayah, S. & Takeda, E. 2005. "Eigenvector Procedure based on Weighted Preference Flows in Multicriteria Outranking Analysis," *Discussion Papers in Economics and Business* 05-22, Osaka University, Graduate School of Economics and Osaka School of International Public Policy (OSIPP).

- FERNANDEZ Eduardo ; LOPEZ Edy ; BERNAL Sergio ; COELLO COELLO Carlos A. ; NAVARRO Jorge, 2010, Evolutionary multiobjective optimization using an outranking-based dominance generalization, *Computers & operations research*, vol. 37, n° 2, pp. 390-395.
- Résumé / One aspect that is often disregarded in the current research on evolutionary multiobjective optimization is the fact that the solution of a multiobjective optimization problem involves not only the search itself, but also a decision making process. Most current approaches concentrate on adapting an evolutionary algorithm to generate the Pareto frontier. In this work, we present a new idea to incorporate preferences into a multi-objective evolutionary algorithm (MOEA). We introduce a binary fuzzy preference relation that expresses the degree of truth of the predicate "x is at least as good as y". On this basis, a strict preference relation with a reasonably high degree of credibility can be established on any population. An alternative x is not strictly outranked if and only if there does not exist an alternative y which is strictly preferred to x. It is easy to prove that the best solution is not strictly outranked. For validating our proposed approach, we used the non-dominated sorting genetic algorithm II (NSGA-II), but replacing Pareto dominance by the above non-outranked concept. So, we search for the non-strictly outranked frontier that is a subset of the Pareto frontier. In several instances of a nine-objective knapsack problem our proposal clearly outperforms the standard NSGA-II, achieving non-outranked solutions which are in an obviously privileged zone of the Pareto frontier.

- M. Doumpos, Y. Marinakis, M. Marinaki and C. Zopounidis , 2009, An evolutionary approach to construction of outranking models for multicriteria classification: The case of the ELECTRE TRI method, *European Journal of Operational Research*, Volume 199, Issue 2, 1 December 2009, Pages 496-505