

Variations autour du “palmarès des villes étudiantes” du magazine l’Etudiant

Antoine Rolland* & Jérôme Kasparian**

* Laboratoire ERIC - Université Lumière Lyon II
av Pierre Mendès-France, 69676 BRON Cedex
antoine.rolland@univ-lyon2.fr

** Université de Genève, GAP-Biophotonics, 20 rue de l’Ecole de Médecine,
CH-1211 Geneva 4, Switzerland - jerome.kasparian@unige.ch

Résumé. Le magazine “L’Etudiant” a publié en septembre 2012 un classement des “villes où il fait bon étudier”, présentant un palmarès multi-critère des 41 villes françaises de plus de 8000 étudiants. Nous proposons ici une étude visant à analyser ce palmarès à travers des méthodes d’agrégation diversifiées, afin de faire ressortir les invariants d’un tel classement de villes, et au contraire des effets directement liés à l’utilisation de telle ou telle méthode.

1 Introduction

Le magazine “L’Etudiant” a publié en septembre 2012 un classement des “villes où il fait bon étudier” (cf Bertereau et al. (2012)), présentant un palmarès multi-critère des 41 villes françaises¹ de plus de 8000 étudiants. Il faut saluer ici, même s’il n’est pas totalement abouti, l’effort de transparence effectué par le magazine : l’ensemble des classements des villes sur chacun des critères est disponible, ainsi que le classement global, et, sur simple demande à l’auteur du dossier, les pondérations de chaque critère. Les valeurs des données brutes et la méthode d’agrégation retenue pour obtenir chaque classement monocritère ne sont pas indiquées, mais les sources de chaque indicateur sont mentionnées. Nous ne critiquerons donc pas ici le choix des indicateurs retenus, considérant que cela concourt de l’expertise du magazine, qui sait ce qui peut caractériser une “ville où il fait bon étudier”. Nous pouvons aussi noter positivement la répartition proposée en trois catégories (grandes villes, villes moyennes, petites villes) des villes retenues, ce qui permet de comparer ce qui est comparable.

Notre objectif ici est de proposer des analyses et des méthodes d’agrégation diversifiées afin de faire ressortir les invariants d’un tel classement de villes, et au contraire des effets directement liés à l’utilisation de telle ou telle méthode. Cette étude critique a par exemple déjà été proposée pour le classement de Shanghai par Billaut et al. (2010) ou pour l’indice de bien-être de l’OCDE par Kasparian et Rolland (2012). Pour cela, nous allons dans la partie suivante présenter plus précisément le classement effectué par le magazine l’Etudiant. En partie 3, nous utiliserons une approche purement statistique pour décrire les différentes villes. Puis dans les

1. En fait les parties françaises des “unités urbaines” définies par l’INSEE
<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/unite-urbaine.htm>

Palmarès Etudiant

parties suivantes nous analyserons les résultats obtenus à l'aide de méthodes d'agrégation multicritère qualitatives en partie 4, ou ordinales en partie 5. Enfin nous nous interrogerons sur le lien entre les classements obtenus et l'attractivité réelle des villes considérées (partie 6).

2 Le palmarès du magazine l'Etudiant : description

Le palmarès des “villes où il fait bon étudier” du magazine “l'Etudiant” consiste à comparer à l'aide d'un classement multicritère les 41 villes de France ayant plus de 8000 étudiants. D'après les auteurs, neuf thèmes (études, rayonnement international, sorties, culture, sports, transports, logement, environnement, emploi) et 37 indicateurs ont été retenus. La liste de ces indicateurs est présentée dans l'enquête, mais les modalités prises par ces indicateurs ne sont pas précisées. Les villes ont ensuite été classées sur chacun des neuf thèmes. La ville classée première reçoit alors un score de 41, la deuxième un score de 40, jusqu'à la dernière qui reçoit un score de 1. Il est à noter la présence éventuelle d'ex-aequo. Ces neuf thèmes seront appelés critères dans la suite de l'article.

En ce qui concerne la méthode d'agrégation retenue, nous pouvons lire dans un encart présentant la méthodologie de l'enquête que “ *Nous avons attribué [aux critères] des coefficients (de 1 à 4) et nous avons créé 4 catégories - la formation (classements études et rayonnement international), la vie étudiante (classements sorties, culture et sports), le cadre de vie (classements logement, transports et environnement) et l'emploi (classement emploi) - de poids équivalent. Cela nous a permis de classer les 41 unités urbaines françaises de 8.000 étudiants et plus.*” Nous sommes donc en présence d'une agrégation par moyenne pondérée sur les notes obtenues sur chaque critère.

Le classement final présenté dans le tableau 1 a fait l'objet dans le journal d'une présentation séparée par catégories de taille d'agglomération, détaillant les métropoles (plus de 400.000 habitants), les grandes villes (entre 250.000 et 400.000 habitants) et les villes moyennes (moins de 250.000 habitants).

3 Approche statistique

Nous proposons dans cette partie une approche purement statistique de description des résultats obtenus. Nous avons effectué une analyse en composantes principales normée sur les 41 villes. Les résultats sont détaillés sur les graphes 1 et 2. Nous avons retenu les deux premiers axes, qui expliquent 58 % de la variance totale. Nous pouvons voir sur le graphe des critères que le premier axe s'explique par l'opposition entre d'une part les critères “international”, “culture”, “emploi”, “études” d'une part, et les critères “sport” et “logement” d'autre part. Le deuxième axe est marqué par le critère “environnement” et, dans une moindre mesure, le critère “sortie”. Le classement final est assez fortement corrélé avec le premier axe. L'analyse du graphe des individus montre bien que la taille de la ville joue un grand rôle dans le classement : cela conforte le fait qu'il est bon de présenter les vainqueurs de chaque catégorie. Schématiquement, nous pouvons dire qu'il y a d'un côté les grands pôles universitaires (Paris, Lyon, Aix-Marseille, Lille...), correspondant à des villes dynamiques, qui proposent une grande diversité d'études, de bons débouchés, et les services et loisirs d'une grande métropole ; d'un autre côté les petites villes (Chambéry, Limoges, Poitiers, Dijon...) qui n'ont pas ces avan-

tages, mais qui où le logement est peu cher, les installations sportives plus accessibles et qui se distinguent entre elle par leur environnement. Enfin, au milieu se trouvent les villes moyennes (Nancy, Rouen, Grenoble, Montpellier...) qui pour certaines rivalisent avec les grandes métropoles et pour d'autres sont plus proches des petites villes². Un test de Kruskal-Wallis nous montre d'ailleurs que le classement final dépend de la taille de la ville (p-value de 0,1 %).

4 Approche multicritère quantitative

Nous avons noté en partie 2 que la méthode d'agrégation retenue pour obtenir un classement final à partir du classement des alternatives est une moyenne pondérée. Or il apparait que cet agrégateur est assez particulier, et limite le type de solutions mises en avant (voir Grabisch et al. (2009); Marichal (2009) pour une étude complète). Ceci est d'autant plus vrai que les valeurs prises par les villes sur chacun des critères sont des valeurs fondamentalement ordinales, et non quantitative : par exemple, les valeurs des indicateurs peuvent être très proches pour les villes classées première et deuxième sur un critère, et très éloignées pour les villes classées troisième et quatrième, mais au final l'écart sera le même entre le rang 1 et le rang 2, et entre le rang 3 et le rang 4.

Dans cette partie, nous allons donc nous attacher à interroger le classement final obtenu suivant trois axes :

- tout d'abord, nous allons mesurer la robustesse du classement obtenu aux variations des pondérations des critères. En effet, ceux-ci sont assez subjectifs, et il est très difficile de se rendre compte a priori de l'influence de telle ou telle valeur d'un poids sur le classement final.
- ensuite, nous évoquerons une méthode fondée sur l'optimisation multicritère, en appliquant la méthode TOPSIS (Hwang et Yoon (1981)).
- enfin, prenant acte que les valeurs obtenues ne sont que des valeurs ordinales, nous allons appliquer une méthode purement ordinale d'agrégation des critères, issue de la méthode ELECTRE (Roy (1996)).

4.1 Analyse de robustesse

L'analyse de robustesse du classement obtenu consiste à étudier les variations du classement final en fonction des variations des pondérations affectées aux critères. Pour cela, nous pouvons avoir deux visions complémentaires :

1. étant donné une ville, quel est le jeu de poids qui optimise son classement ? Autrement dit, existe-t-il un jeu de poids permettant de classer une ville donnée en première position, et sinon, quel est le meilleur classement auquel cette ville peut prétendre ?
2. Dans l'espace (à 9 dimensions) des critères, nous pouvons observer quelle ville est classée première pour chaque jeu de poids : la compilation de ces classements nous indique quelles sont les villes les plus souvent classées en première position si les poids sont tirés aléatoirement.

2. Il est à noter que ces villes (au centre du graphe) sont en réalité assez mal représentées par la projection sur le plan des deux premiers axes factoriels

Dans le premier cas, nous avons utilisé un algorithme de programmation linéaire afin d'optimiser le classement de chacune des villes. Dans le second cas, nous avons utilisé une méthode de Monte-Carlo en effectuant 400.000 tirages aléatoires de jeux de poids. Un tel nombre de tirages nous assure d'obtenir un intervalle de confiance à $\pm 1 \text{ }^0/_{00}$. Les résultats sont présentés dans le tableau 2. Nous pouvons constater que si 28 des 41 villes peuvent être classées premières avec un jeu de poids *ad hoc*, seules trois villes sont classées premières dans plus de 10% des cas (Grenoble, Toulouse et Montpellier) et trois autres dans plus de 1% des cas (Aix-Marseille, Poitiers, Bordeaux). Cela conforte le choix de l'Etudiant d'avoir distingué Toulouse, Montpellier et Poitiers chacune dans leur catégorie respective. Il est cependant à noter que le résultat obtenu pour le classement général (Toulouse première devant Grenoble) est trois fois moins probable que l'inverse (Grenoble classée première).

4.2 Approche de l'optimisation multicritère

Comme indiqué précédemment, la moyenne pondérée n'est qu'un des opérateurs possibles d'agrégation pour obtenir un score global à partir de plusieurs critères. D'autres méthodes, telle que le minimum, la moyenne ordonnée pondérée (OWA) ou l'intégrale de Choquet amènent à valoriser d'autres profils d'alternatives (Grabisch et al. (2009); Marichal (2009) *op. cit.*). Cependant ici, en l'absence de dialogue avec les promoteurs du palmarès, il est délicat de déterminer quel type de profil devrait être privilégié parmi les villes étudiantes, et donc encore plus délicat de fixer des paramètres ces méthodes.

Nous proposons ici d'employer une approche issue de l'optimisation multicritère à travers la méthode TOPSIS (Hwang et Yoon (1981)). TOPSIS est basée sur le fait que l'alternative classée première doit être en même temps à la plus petite distance possible du point idéal (ici celui qui serait classé premier sur tous les critères) et à la plus grande distance du point anti-idéal (celui classé dernier sur tous les critères). L'utilisation de la distance euclidienne vise à favoriser les individus ayant des scores plutôt équilibrés sur les différents critères par rapport à des individus pouvant avoir de très bons scores, mais également de très mauvais.

Nous pouvons constater en regardant les résultats présentée dans le tableau 3 que les résultats sont assez cohérents avec le classement proposé par l'Etudiant. Les cinq premiers du classement sont globalement les mêmes. Les différences notables concernent Bordeaux, Brest, Poitiers, St-Etienne et Metz qui descendent de 4 à 9 places, et Orléans, Avignon, Chambéry, Toulon, Valenciennes et Douai, qui gagnent de 5 à 11 places. Il est difficile de donner une interprétation claire des différences obtenues suivant une méthode ou une autre. On peut cependant noter que la plupart des villes sont classées relativement de la même manière par les deux méthodes. Cela implique que les villes pour lesquelles il existe une grande différence entre méthodes (Poitiers par exemple) ne doivent pas être sur- ou sous-valorisée dans les conclusions de l'enquête.

5 Approche multicritère ordinale

Comme il a été noté précédemment, les données disponibles ont été traitées comme des données quantitatives, mais sont fondamentalement des données ordinales : pour chaque critère nous disposons du classement des villes sur ce critère. Le fait que le magazine l'Etudiant

ai traité ces données comme des données quantitative justifie les analyses de robustesses effectuées précédemment. Cependant, nous pouvons de manière adaptée utiliser une méthode ordinale, par exemple la méthode ELECTRE (que nous choisirons sans veto, et avec seuil de préférence égal à ϵ), à base de comparaison par paires. L'inconvénient des méthodes à base de comparaison par paire est de conduire à des relations qui peuvent ne pas être transitives. Cependant, ces méthodes conduisent à des résultats qui sont tout de même exploitables. Le principe de la méthode ELECTRE consiste à comparer deux à deux les villes, puis à calculer un indice dit "de concordance" entre une ville a et une ville b correspondant à la somme des degrés d'importance des critères où a est mieux classée que b . Dans le cas présent, nous avons pris des importances égales aux pondérations retenues par l'Etudiant dans sa méthode de calcul. Il s'agit ensuite de déterminer une relation de préférence par une coupe des indices de concordances supérieurs à un certain seuil. Dans le cas présent, nous avons choisi le seuil minimisant le nombre d'ex-aequo dans le classement obtenu. Il a est donc à noter que la relation obtenue peut ne pas être transitive, c'est à dire qu'une ville a peut être préférée à une ville b , la ville b à une ville c , et la ville c à la ville a ! Cela met en lumière que certaines villes possèdent des atouts sur des critères très divers, et sont de ce fait difficile à comparer entre elles.

Afin de présenter des résultats exploitables, nous avons choisi de séparer les villes par taille, et ainsi d'obtenir dans les tableaux 4, 5 et 6 des relations de préférences à l'intérieur de chaque groupe. Ces tableaux montrent les difficultés qu'il peut y avoir à vouloir comparer des alternatives très dissemblables.

Parmi les conclusions que nous pouvons tirer de ces tableaux, retenons les suivantes :

- pour les métropoles, si Toulouse et Lyon semblent dominer le classement, il existe de nombreuses incomparabilités entre les différentes villes, ce qui tendrait à souligner qu'elles ont toutes des avantages et des inconvénients relativement limités les unes par rapport aux autres. Plutôt qu'une stricte relation de préférence entre les différentes villes, on voit apparaître un regroupement en trois classes : Toulouse, Lyon, Marseille et Grenoble dans une première classe, Bordeaux, Nantes, Nice et Paris dans une deuxième classe, puis Strasbourg, Lille, Toulon et Douai dans une troisième classe.
- pour les grandes villes, le classement semble plus solide, dans sa première partie tout du moins. On peut noter qu'Orléans n'est que très peu comparables aux autres villes, n'étant classé moins bon que de deux villes, mais n'étant préféré également qu'à deux villes. Les villes de la deuxième moitié du tableau (St-Etienne, Tours, Metz, Avignon) semblent former une seule classe de villes incomparables entre elles.
- le tableau des villes moyennes fait ressortir ici aussi, dans une certaine mesure, la singularité de Poitiers qui est la seule ville préférée à Dijon, tout en étant dominée par trois autres villes. Il est à noter que plusieurs cycles de préférences apparaissent, tels que Le Havre - Amiens - Reims.

6 Approche inverse

Le palmarès de l'Etudiant vise à ordonner les villes suivant leur attractivité auprès des étudiants suivant des critères définis. Cependant, force est de constater que les étudiants n'ont pas attendu la parution du journal pour se déterminer et ainsi "voter avec leurs pieds". Suivant l'exemple dans l'immobilier exposé par Alexandre et al. (2010), il peut être intéressant de rapprocher le classement effectué par l'Etudiant avec un indice d'attractivité des villes françaises

Palmarès Etudiant

pour les étudiants, calculé à partir des données disponibles auprès de l'INSEE de la manière suivante :

$$Att = \frac{\text{Nombre d'étudiants}}{\text{Nombre de jeunes entre 15 et 29 ans}}$$

Cet indicateur permet, de manière grossière, de mesurer la capacité d'une ville à accueillir des étudiants au delà de son public naturel. Plus l'indice est élevé, plus la ville est réputée attractive. Les résultats sont présentés dans le tableau 7 et la figure 3. Le coefficient de corrélation est significativement non nul, sans être très élevé (0,43). Cela signifie qu'il y a une légère corrélation entre l'indice d'attractivité tel que nous l'avons défini et le classement de l'étudiant. Il est à noter que Poitiers est la ville en tête de l'attractivité, confirmant ainsi l'intérêt que lui porte l'Etudiant. De manière générale, les métropoles sont relativement moins bien classées par l'indice d'attractivité que par le magazine l'Etudiant : il semble que malgré toutes leurs qualités, elles n'arrivent pas à attirer une proportion significative d'étudiants extérieurs par rapport à leur population. Au contraire, les grandes villes (Rennes, Montpellier, Angers, Clermont, Nancy) et les villes moyennes (Poitiers, Besançon, Caen, Dijon) bien classées dans leurs catégories sont aussi bien classées en terme d'attractivités. Il est à noter l'attractivité particulière d'Amiens qui contraste avec sa 35^{ème} place dans le classement de l'Etudiant, qui peut s'expliquer comme étant le seul pôle universitaire de sa région.

Conclusion

Nous avons vu que des variations de paramètres et/ou de méthode, sans révolutionner totalement le classement proposé, peuvent cependant amener des changements significatifs. Il est alors dommage de présenter un seul classement, précis, comme étant un palmarès incontestable. Il semblerait préférable de procéder à des regroupements des villes en niveaux afin de pouvoir distinguer des ensembles relativement homogènes de villes comparables, sans privilégier particulièrement telle ou telle, et ce d'autant plus que les critères sont très divers et assez nombreux.

Références

- Alexandre, H., F. Cusin, et C. Juillard (juillet 2010). L'attractivité résidentielle des agglomérations françaises. enjeux, mesure et facteurs explicatifs. *Université Paris-Dauphine, rapport interne*.
- Bertereau, V., T. Brisson, M. Brochard, et P. Falga (2012). Dossier : le palmarès 2012-2013 des villes où il fait bon étudier. *L'Étudiant septembre*.
- Billaut, J.-C., D. Bouyssou, et P. Vincke (2010). Should you believe in the shanghai ranking ? an mcdm view. *Scientometrics* 84, 237–263.
- Grabisch, M., J.-L. Marichal, R. Mesiar, et E. Pap (2009). *Aggregation functions*, Volume 127 of *Encyclopedia of Mathematics and its Applications*. Cambridge, UK : Cambridge University Press.
- Hwang, C. L. et K. Yoon (1981). *Multiple attribut decision making : Methods and applications : a state-of-the-art survey*. Springer-Verlag.

Kasparian, J. et A. Rolland (2012). Oecd's 'better life index : can any country be well ranked ?
Journal of Applied Statistics 39(10), 2223–2230.

Marichal, J.-L. (2009). *Aggregation functions for decision making, Decision-Making Process - Concepts and Methods*. ISTE/John Wiley.

Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Kluwer Academic Publisher.

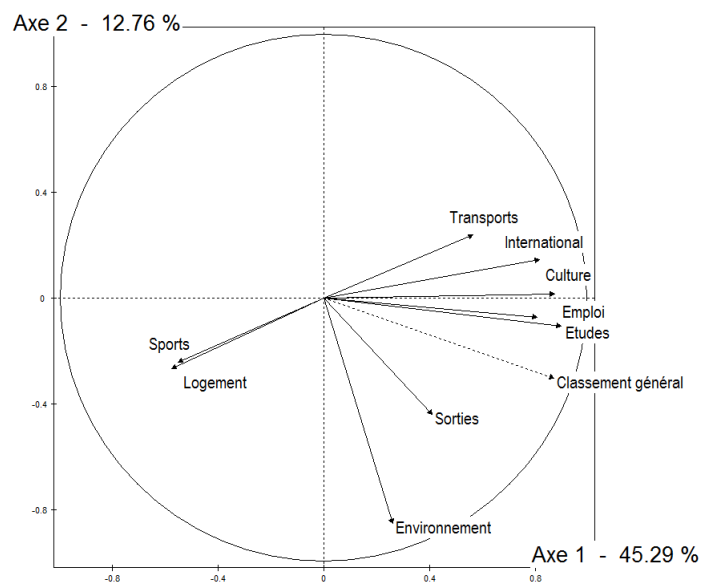


FIG. 1 – Graphe des critères de l'analyse en composantes principales

Summary

The magazine "L' Etudiant" published in September 2012 a ranking of the "cities where it well makes study ", presenting a multi-criterion ranking of 41 French cities of more than 8000 students. We propose here a study to analyze this ranking through diversified aggregation methods to highlight the invariants of such a city ranking, and the effects of the use of such or such method.

Palmarès Etudiant

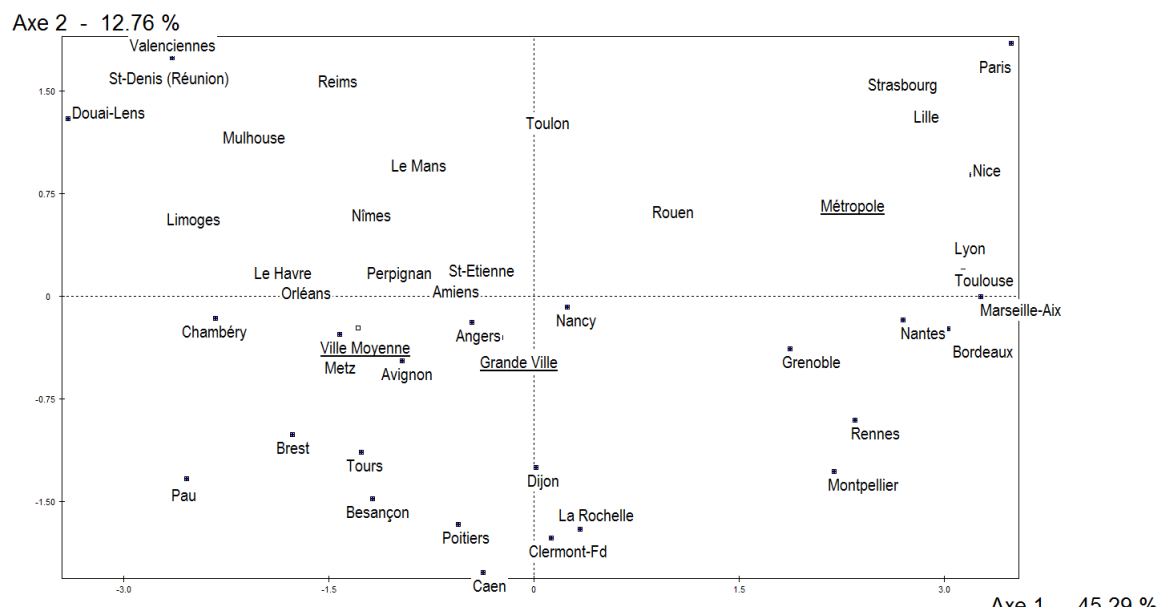


FIG. 2 – Graphe des individus de l'analyse en composantes principales

Villes	taille	Classement général
Toulouse	Métropole	1
Grenoble	Métropole	2
Montpellier	Grande ville	3
Marseille-Aix	Métropole	4
Lyon	Métropole	5
Bordeaux	Métropole	6
Nantes	Métropole	7
Rennes	Grande ville	8
Nice	Métropole	9
Paris	Métropole	10
Strasbourg	Métropole	11
Nancy	Grande ville	12
Rouen	Grande ville	13
Lille	Métropole	14
Clermont-Fd	Grande ville	15
Poitiers	Ville moyenne	16
Dijon	Ville moyenne	17
Caen	Ville moyenne	18
Angers	Ville moyenne	19
Orléans	Grande ville	20
Tours	Grande ville	21
St-Etienne	Grande ville	22
Besançon	Ville moyenne	23
Metz	Grande ville	24
Brest	Ville moyenne	25
Pau	Ville moyenne	26
La Rochelle	Ville moyenne	27
Avignon	Grande ville	28
Nîmes	Ville moyenne	29
Chambéry	Ville moyenne	30
Toulon	Métropole	31
Perpignan	Ville moyenne	32
Mulhouse	Ville moyenne	33
Le Mans	Ville moyenne	34
Amiens	Ville moyenne	35
Limoges	Ville moyenne	36
Reims	Ville moyenne	37
Le Havre	Ville moyenne	38
Douai-Lens	Métropole	39
St-Denis (Réunion)	Ville moyenne	40
Valenciennes	Grande ville	41

TAB. 1 – Les différentes villes et leur classement par le magazine *l'Etudiant*

Palmarès Etudiant

	Villes	Meilleur rang	% premier
1	Amiens	5	0
2	Angers	1	€
3	Avignon	2	0
4	Besançon	1	€
5	Bordeaux	1	2,02 %
6	Brest	2	0
7	Caen	1	€
8	Chambéry	2	0
9	Clermont-Fd	1	0,08 %
10	Dijon	1	€
11	Douai-Lens	5	0
12	Grenoble	1	61,70 %
13	La Rochelle	1	€
14	Le Havre	7	0
15	Le Mans	1	€
16	Lille	1	€
17	Limoges	1	€
18	Lyon	1	0,42 %
19	Marseille-Aix	1	3,22 %
20	Metz	1	€
21	Montpellier	1	13,07 %
22	Mulhouse	1	€
23	Nancy	1	€
24	Nantes	1	0,05%
25	Nice	1	€
26	Nîmes	1	€
27	Orléans	1	€
28	Paris	1	€
29	Pau	1	€
30	Perpignan	7	0
31	Poitiers	1	2,15 %
32	Reims	7	0
33	Rennes	1	0,20 %
34	Rouen	1	€
35	St-Denis (Réunion)	4	0
36	St-Etienne	1	€
37	Strasbourg	3	0
38	Toulon	4	0
39	Toulouse	1	17,09 %
40	Tours	2	0
41	Valenciennes	24	0

TAB. 2 – Les différentes villes et leur meilleur classement possible avec une moyenne pondérée et la portion de l'espace des poids où ces villes sont classées premières. Lecture : le meilleur classement de Nantes est premier, et cela arrive dans 0,05 % des jeux de poids. le meilleur classement possible de Strasbourg est troisième. Un € signifie que la ville a été classé première dans moins de 10 cas (voire aucun) sur 400.000 essais.

Ville	Classement Etudiant	Classement TOPSIS	Différence
Toulouse	1	1	0
Lyon	5	2	+3
Grenoble	2	3	-1
Montpellier	3	4	-1
Marseille-Aix	4	5	-1
Nantes	7	6	+1
Rennes	8	7	+1
Paris	10	8	+2
Nice	9	9	0
Bordeaux	6	10	-4
Strasbourg	11	11	0
Lille	14	12	+2
Rouen	13	13	0
Nancy	12	14	-2
Orléans	20	15	+5
Clermont-Fd	15	16	-1
Dijon	17	17	0
Tours	21	18	+3
Caen	18	19	-1
Angers	19	20	-1
Toulon	31	21	+10
Avignon	28	22	+6
Chambéry	30	23	+7
Poitiers	16	24	-8
Pau	26	25	+1
Besançon	23	26	-3
Nîmes	29	27	+2
Douai-Lens	39	28	+11
Brest	25	29	-4
La Rochelle	27	30	-3
St-Etienne	22	31	-9
Valenciennes	41	32	+9
Metz	24	33	-9
Perpignan	32	34	-2
Le Mans	34	35	-1
Mulhouse	33	36	-3
Amiens	35	37	-2
Reims	37	38	-1
Limoges	36	39	-3
Le Havre	38	40	-2
St-Denis (Réunion)	40	41	-1

TAB. 3 – Les différentes villes et leur classement suivant la méthode TOPSIS et suivant le magazine L'Etudiant. Lecture : Rennes est classée 8^{ème} par l'Etudiant et 67^{ème} par TOPSIS, ce qui donne une place de mieux dans le deuxième classement que dans le premier.

Palmarès Etudiant

ville	Toulouse	Lyon	Marseille-Aix	Grenoble	Bordeaux	Nantes	Nice	Paris	Strasbourg	Lille	Toulon	Douai-Lens
Toulouse		1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Lyon	-1		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Marseille-Aix	0	0		1	0	0	1	0	1	1	1	1
Grenoble	-1	0	-1		1	0	0	0	1	1	1	1
Bordeaux	-1	-1	0	-1		0	0	0	1	1	1	1
Nantes	-1	-1	0	0	0		0	0	0	1	1	1
Nice	-1	-1	-1	0	0	0		0	0	1	1	1
Paris	0	-1	0	0	0	0	0		0	1	1	1
Strasbourg	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0		0	1	1
Lille	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0		1	1
Toulon	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		1
Douai-Lens	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	

TAB. 4 – Relation de préférence obtenue par la méthode ELECTRE sur les métropoles. Lecture : Toulouse est considérée comme préférée à Grenoble, mais Lyon n'est pas considérée comme préférée à Grenoble, ni l'inverse.

Ville	Montpellier	Rennes	Rouen	Nancy	Clermont-Fd	Orléans	St-Etienne	Tours	Metz	Avignon	Valenciennes
Montpellier		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rennes	-1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rouen	-1	-1		1	1	0	1	1	1	1	1
Nancy	-1	-1	-1		1	0	1	1	1	1	1
Clermont-Fd	-1	-1	-1	-1		0	1	0	1	1	1
Orléans	-1	-1	0	0	0		0	0	0	1	1
St-Etienne	-1	-1	-1	-1	-1	0		0	1	0	1
Tours	-1	-1	-1	-1	0	0	0		0	0	1
Metz	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0		0	1
Avignon	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0		1
Valenciennes	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	

TAB. 5 – Relation de préférence obtenue par la méthode ELECTRE sur les grandes villes. Lecture : Rouen est préférée à Nancy mais n'est pas comparable à Orléans.

Ville	Dijon	Angers	Caen	Poitiers	La Rochelle	Brest	Besançon	Nîmes	Pau	Chambéry	Perpignan	Mulhouse	Le Havre	Amiens	Le Mans	Reims	Limoges	St-Denis (Réunion)
Dijon		1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Angers	-1		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caen	-1	0		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poitiers	1	-1	0		-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
La Rochelle	-1	-1	-1	1		1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Brest	-1	-1	-1	1	-1		-1	0	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Besançon	-1	-1	-1	-1	0	1		1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
Nîmes	-1	-1	-1	-1	0	0	-1		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pau	-1	-1	-1	-1	0	1	0	1		-1	1	1	1	1	1	0	0	1
Chambéry	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	1		1	0	1	1	1	1	0	1
Perpignan	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		1	1	0	1	1	1	1
Mulhouse	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1		1	1	0	1	1	1
Le Havre	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		1	-1	1	0	1
Amiens	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	-1		1	-1	1	1
Le Mans	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1		0	1	1
Reims	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	1	0		1	1
Limoges	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
St-Denis (Réunion)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

TAB. 6 – Relation de préférence obtenue par la méthode ELECTRE sur les villes moyennes.
Lecture : Pau est préférée à Brest.

Palmarès Etudiant

Villes	attractivité	classement attractivité	classement étudiant	différence
Poitiers	1,32	1	16	+15
Rennes	1,31	2	8	+6
Montpellier	1,29	3	3	0
Angers	1,20	4	19	+15
Amiens	1,19	5	35	+30
Clermont-Fd	1,16	6	15	+9
Nancy	1,15	7	12	+5
Besançon	1,10	8	23	+15
Caen	1,07	9	18	+9
Dijon	1,05	10	17	+7
Strasbourg	1,01	11	11	0
Reims	0,95	12	37	+25
Grenoble	0,91	13	2	-11
La Rochelle	0,91	14	27	+13
Toulouse	0,88	15	1	-14
Bordeaux	0,85	16	6	-10
Brest	0,84	17	25	+8
Lille	0,82	18	14	-4
Limoges	0,81	19	36	+17
Lyon	0,79	20	5	-15
Nantes	0,75	21	7	-14
Tours	0,75	22	21	-1
Rouen	0,72	23	13	-10
Perpignan	0,62	24	32	+8
Pau	0,61	25	26	+1
Nîmes	0,61	26	29	+3
Metz	0,60	27	24	-3
St-Etienne	0,59	28	22	-6
Le Mans	0,59	29	34	+5
Chambéry	0,58	30	30	0
Marseille-Aix	0,57	31	4	-27
Paris	0,56	32	10	-22
St-Denis (Réunion)	0,56	33	40	+7
Orléans	0,50	34	20	-14
Nice	0,49	35	9	-26
Le Havre	0,42	36	38	+2
Valenciennes	0,37	37	41	+4
Mulhouse	0,34	38	33	-5
Toulon	0,28	39	31	-8
Avignon	0,26	40	28	-12
Douai-Lens	0,16	41	39	-2

TAB. 7 – Comparaison du classement par l'attractivité supposée des villes avec le classement de l'Etudiant.

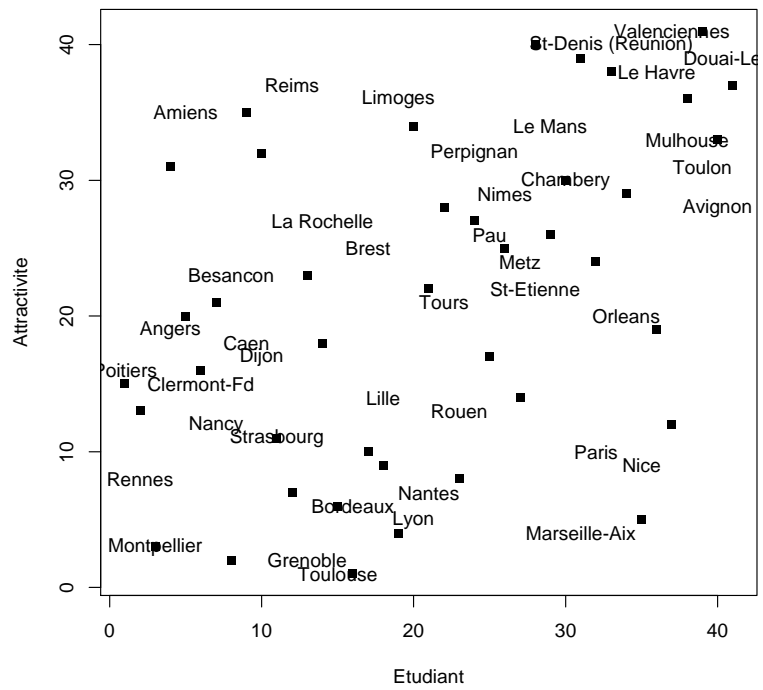


FIG. 3 – Graphe de la corrélation entre le classement par attractivité et le classement de l'Etudiant