

UCA versus le reste du monde : Une revue de trois classements universitaires internationaux*

Mandy Michel[†]

Mai 2020

Résumé

Nous proposons une revue de trois classements universitaires internationaux (ARWU, THE, et Leiden) ainsi qu'une mise en perspective de la situation de l'Université Clermont-Auvergne. L'analyse de ces classements a pour objectif d'identifier les leviers d'action pouvant conduire à une progression de l'université.

Mots-clés : Classements internationaux, ARWU, Times Higher Education, CWTS, Enseignement supérieur

*Cette recherche a été financée par l'Agence nationale de la recherche (ANR) à travers son programme « investissements d'avenir » (16-IDEX-0001 CAP 20-25). Je remercie Bérangère Farges et Pierre Schiano pour leurs commentaires et Daniel Egret pour son retour sur une question relative au classement ARWU. Je reste le seul responsable des éventuelles erreurs ou imprécisions

[†]Université Clermont Auvergne, F-63000 Clermont-Ferrand, France E-mail : Mandy.MICHEL@uca.fr

Table des matières

1	Introduction	4
2	Les classements de ShanghaiRanking Consultancy	4
2.1	Présentation générale	4
2.2	Les indicateurs	4
2.3	Méthodologie	8
2.3.1	Les données	8
2.3.2	Les critères d'inclusion et pondérations de l'ARWU 2019	8
2.3.3	Les disciplines et pondérations du GRAS 2019	9
2.4	Le calcul du score des indicateurs et du score global	9
2.4.1	Le calcul des scores bruts des indicateurs non composés (hors PCP)	9
2.4.2	Le calcul de l'indicateur PCP	11
2.4.3	Le calcul du score final (global)	13
2.5	Résultats	13
2.5.1	Statistiques descriptives	13
2.5.2	Résultats pour l'Université Clermont Auvergne	14
3	Les classements du Times Higher Education	16
3.1	Présentation générale	16
3.2	Les indicateurs	17
3.3	Méthodologie	18
3.3.1	Les données	18
3.3.2	Les critères d'inclusion des universités	19
3.3.3	Les pondérations et domaines d'études	20
3.3.4	Le calcul du score global	21
3.4	Résultats	22
3.4.1	Statistiques descriptives	22
3.4.2	Analyse des critères	24
3.4.3	Résultats pour l'Université Clermont Auvergne	24
4	Le classement du CWTS de l'université de Leiden	28
4.1	Présentation générale	28
4.2	Les indicateurs	28

4.3	Méthodologie	30
4.3.1	Les données	30
4.3.2	Traitement des publications	31
4.3.3	Les domaines d'études	32
4.3.4	Méthodologie de comptage des publications	33
4.4	Résultats pour l'Université Clermont Auvergne	34

1 Introduction

Les classements internationaux sont devenus depuis une vingtaine d'année un élément essentiel du pilotage des établissements d'enseignement supérieur dans un monde plus connecté que jamais (Hazelkorn [10]). En France, un rapport récent remis conjointement à la ministre de l'enseignement supérieur, et au ministre de l'économie et des finances, formule 11 préconisations visant à améliorer la visibilité des établissements d'enseignement supérieur (Charpin et al. [3]).

Ce document passe en revue trois des classements les plus influents au niveau mondial et présente les résultats de l'Université Clermont Auvergne. Chacun de ces classements possède des objectifs différents et mobilise des ressources qui ne sont de ce fait pas toujours identiques. C'est pour cela que nous entreprenons une revue systématique de leurs méthodologies qui permettra au lecteur de pouvoir mettre en lumière, on l'espère, leurs points communs et différences. Ce travail est dans la même lignée que Dalsheimer and Despréaux [5], mais présente l'avantage d'être plus récent et de se focaliser sur un nombre restreint de classements.

Dans la première section nous présentons le classement ARWU du ShanghaiRanking Consultancy (dit aussi classement de Shanghai). La seconde section analyse les classements du Times Higher Education (THE) et la troisième et dernière section le classement du CWTS (dit aussi classement de Leiden). Une annexe présente des tableaux et figures supplémentaires ainsi que le résultat d'une analyse typologique à partir des variables du classement du THE.

2 Les classements de ShanghaiRanking Consultancy

2.1 Présentation générale

Selon [14], ShanghaiRanking Consultancy est une organisation indépendante spécialisée dans la recherche sur l'enseignement supérieur, l'audit et le renseignement. Depuis 2009 elle est l'éditeur officiel de l'Academic Ranking of World Universities (ARWU) dans la continuité des travaux de l'université Jiao-tong de Shanghai qui publiait ce classement depuis 2003. Depuis 2009 ShanghaiRanking Consultancy publie également le Global Ranking of Academic Subjects (GRAS) qui est un classement mondial des universités selon 54 disciplines (Cf. section Méthodologie, Tableau 3). Le Global Ranking of Academic Subjects 2019 a été publié le 26 juin 2019, et l'Academic Ranking of World Universities 2019, le 15 août 2019.

2.2 Les indicateurs

L'ARWU 2019 se base sur 6 indicateurs regroupés dans 4 critères (Liu and Cheng [12]) :

1. Qualité de l'éducation : Alumni. Le nombre de prix Nobel (toutes disciplines) et médailles Fields en mathématiques parmi les anciens étudiants de l'établissement. Les anciens étudiants sont définis comme ceux qui ont obtenu un diplôme de licence, master ou doctorat de l'établissement. Des pondérations sont appliquées en fonction de la décennie d'obtention du diplôme : Les diplômes postérieurs à 2011 sont pondérés à 100%, ceux obtenus entre 2001 et 2010 à 90%, etc. Ainsi, les diplômes obtenus entre 1921 et 1930 sont pondérés à 10%, et le reste ne compte pas.
2. Qualité de la faculté : Critère composé des indicateurs suivants :
 - Award. Le nombre de prix Nobel (uniquement en Physique, Chimie, Médecine, et économie) et médailles Fields en mathématiques reçus par les professeurs de l'établissement. Les professeurs de l'établissement sont ceux qui travaillent dans l'établissement au moment de la récompense. Les récompenses postérieures à 2011 sont pondérées à 100%, celles obtenues entre 2001 et 2010 à 90%, celles obtenues entre 1991 et 2000 à 80% et ainsi de suite. Ainsi, les récompenses obtenus entre 1921 et 1930 sont pondérées à 10%, alors que les autres ne comptent pas. Si un professeur est affilié à plus d'un établissement au moment de la récompense, chaque établissement compte pour un nombre inverse du total des affiliations. Si un prix Nobel est partagé par plus d'une personne, des poids sont appliqués aux lauréats en proportion de leur impact dans l'obtention du prix.
 - HiCi. Le nombre de chercheurs de la liste 2018 des Chercheurs Très Cités (Highly Cited Researchers) publiée par la société Clarivate Analytics¹. Selon [4], un chercheur est *très cité* s'il possède plusieurs publications dans le 1% les plus citées pour un domaine d'étude sur les 11 dernières années (2007-2017 pour la liste de 2018). Seulement les publications dans des journaux scientifiques et de sciences sociales sont prises en compte. De plus, seule l'affiliation principale des chercheurs les plus cités est prise en compte. Pour cette liste, Clarivate Analytics retient les 22 domaines d'études de sa base *Essential Science Indicator (ESI)*. Le tableau 1 décrit la liste des domaines d'études de la base *ESI* et donne le nombre de Chercheurs Très Cités sur les deux dernières années.
3. Production de la recherche : Critère composé des indicateurs suivants :
 - N&S. Le nombre de publications dans les revues *Nature* et *Science* entre 2014 et 2018. Un poids de 100% est attribué à l'affiliation de l'auteur correspondant, 50% pour l'affiliation du premier auteur (du second auteur si l'auteur correspondant et le premier auteur est la même personne), 25% pour l'affiliation du second auteur, et 10% pour les autres affiliations. S'il y a plusieurs adresses pour

1. Clarivate Analytics est une société spécialisée dans l'information scientifique et l'information en propriété industrielle (brevets et marques). Elle gère la base pluridisciplinaire de données *Web of Science* qui comprend à la fois des données bibliographiques (références d'articles scientifiques, d'actes de conférences, de livres, etc.), et des données bibliométriques (nombre de citations, indices de citations, etc.). Parmi les données bibliométriques, on distingue notamment l'indice de citations en sciences (*Science Citation Index Expanded*), l'indice de citations en sciences sociales (*Social Sciences Citation Index*), et l'indice de citations en arts et sciences humaines (*Arts & Humanities Citation Index*).

Tableau 1 – Nombre de Chercheurs Très Cités par domaines d'études et années

Domaines d'études (<i>ESI</i>)	Années		
	2018	2019	Différence
Agricultural Sciences	158	146	-12
Biology & Biochemistry	254	212	-42
Chemistry	261	237	-24
Clinical Medicine	497	436	-61
Computer Science	97	107	+10
Cross-Field	2020	2491	+471
Economics & Business	96	113	+17
Engineering	204	192	-12
Environment/Ecology	185	169	-16
Geosciences	184	153	-31
Immunology	146	135	-11
Materials Science	208	195	-13
Mathematics	90	89	-1
Microbiology	148	116	-32
Molecular Biology & Genetics	249	238	-11
Neuroscience & Behavior	197	198	+1
Pharmacology & Toxicology	161	140	-21
Physics	211	194	-17
Plant & Animal Science	223	196	-27
Psychiatry/Psychology	157	146	-11
Social Sciences, general	211	204	-7
Space Science	122	109	-13
Total	6079	6216	+137

Source : *Clarivate Analytics*, Highly Cited Researchers, Archived lists : https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/highly-cited-researchers-2019-archive/?utm_source=HCR&utm_medium=website&utm_campaign=2019.

l'auteur de correspondance, la première adresse est considérée comme l'adresse de correspondance, les autres adresses étant celles du premier auteur, du second auteur, etc. Seulement les publications de type « Article » dans Web of Science sont pris en compte².

- PUB. Le nombre de publications indexées dans le Science Citation Index Expanded et dans le Social Sciences Citation Index de Web of Science pour 2018 (voir la note de bas de page 1). Seulement les publications de type « Article » sont pris en compte.

4. Productivité de la recherche : PCP. Le score pondéré des 5 indicateurs ci-dessus divisé par le nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein (ETP). ShanghaiRanking Consultancy ne précise pas l'année pour le nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein.

Le GRAS 2019 se base sur 5 indicateurs pour chaque discipline([15]).

1. PUB : Le nombre de publications de l'université indexées dans Web of Science, pour la période 2013-2017. Seulement les publications de type « Article » sont pris en compte.
2. CNCI : Le Category Normalized Citation Impact (CNCI) qui est le ratio du nombre de citations reçues pour les publications d'une discipline entre 2013 et 2017, sur le nombre moyen de citations reçues pour

2. Voir https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hs_document_type.html pour la liste des types de document dans Web of Science.

des publications similaires (même discipline, année de publication, et type ie article, livre, actes etc.) sur la période. Un CNCI de 1 signifie que le nombre de citations reçues est le même qu'espéré sur la période (respectivement supérieur et inférieur à 1)³ Seulement les publications de type « Article » sont pris en compte.

3. IC : International collaboration - Le ratio du nombre de publications avec au moins deux pays différents dans les adresses des auteurs, sur le nombre total de publications dans une discipline, pour la période 2013-2017. Seulement les publications de type « Article » sont pris en compte.
4. TOP : Pour la période 2013-2017, le nombre de publications de l'université dans des journaux et conférences d'excellence. Ces journaux et conférences sont identifiés suite à une enquête auprès d'universitaires, le *ShanghaiRanking Academic Excellence Survey*. En 2019, 134 journaux et 17 conférences (couvrant 46 des 54 disciplines) ont été sélectionnés par cette enquête⁴. Pour les disciplines restantes ShanghaiRanking Consultancy prend en compte les journaux dans le top 20% en termes de facteur d'impact. Seulement les publications de type « Article » sont pris en compte pour cet indicateur, à l'exception de la discipline Pharmacy & Pharmaceutical Sciences pour qui à la fois les « Article » et « Review » sont pris en compte⁵.
5. Award : Le nombre de professeurs avec une récompense majeure dans une ou plusieurs disciplines depuis 1981. Les récompenses majeures dans une discipline sont identifiées par la même enquête, le *ShanghaiRanking Academic Excellence Survey*⁶. Les récompenses reçues entre 2011 et 2017 comptent pour 100%, celles obtenues entre 2001 et 2010 à 75%, celles obtenues entre 1991 et 2000 à 50%, et celles obtenues entre 1981 et 1990 à 25%. Si un professeur est affilié à plus d'un établissement au moment de la récompense, chaque établissement compte pour un nombre inverse du total des affiliations. Si un prix couvre plus d'une discipline (par exemple, le Prix Nobel de physiologie ou médecine qui couvre les disciplines Biological Sciences, Human Biological Sciences, Clinical Medicine et Pharmacy & Pharmaceutical Sciences), les gagnants sont comptés une fois pour chaque discipline dans laquelle ils ont contribué.

3. Par exemple, un CNCI de 1,47 signifie que les publications sont citées un nombre 47% supérieur au nombre espéré pour des publications similaires (basé sur la moyenne).

4. Voir <http://www.shanghairanking.com/subject-survey/top-journals.html> pour la liste des journaux d'excellence et <http://www.shanghairanking.com/subject-survey/conferences.html> pour la liste des conférences d'excellence.

5. Pour cette discipline le *ShanghaiRanking Academic Excellence Survey* n'a en effet déterminé qu'un seul journal excellence, et ce journal, le Nature Reviews Drug Discovery, publie principalement des articles de synthèse (Review).

6. Voir <http://www.shanghairanking.com/subject-survey/awards.html> pour la liste des récompenses majeures par disciplines.

2.3 Méthodologie

2.3.1 Les données

ShanghaiRanking Consultancy recueille les données auprès de trois sources : Les données de Clarivate Analytics, les informations sur les différentes récompenses, et les données des instituts nationaux.

- Clarivate Analytics fournit les données sur le nombre de Chercheurs Très Cités (HiCi), le nombre de publications dans les revues *Nature* et *Science* entre 2014 et 2018 (N&S), le nombre de publications indexées dans Web of Science en 2018 et entre 2013 et 2017 (PUB), le Category Normalized Citation Impact (CNCI), et le nombre de publications 2013-2017 avec au moins deux pays différents dans les adresses des auteurs (IC). Voir https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/highly-cited-researchers-2019-archive/?utm_source=HCR&utm_medium=website&utm_campaign=2019 pour la liste des Chercheurs Très Cités (Accès libre), et <http://login.webofknowledge.com/error/Error?Error=IPError&PathInfo=%2F&RouterURL=http%3A%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&Domain=.webofknowledge.com&Src=IP&Alias=WOK5> pour le reste (Accès sous couvert d'un abonnement).
- Les données des instituts nationaux concernent le nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein. En France ces données sont publiquement disponible sur le site Open Data du Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation : <https://data.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pages/home/>⁷.
- Les informations des différentes récompenses : Ce sont des données publiques qui peuvent être trouvées via différentes plateformes dont en premier lieu les sites officiels des récompenses. Voir par exemple <https://www.nobelprize.org/> pour les prix Nobel, ou <https://www.mathunion.org/imu-awards/fields-medal> pour les médailles Fields.

2.3.2 Les critères d'inclusion et pondérations de l'ARWU 2019

L'Academic Ranking of World Universities 2019 classe toutes les universités avec des Prix Nobel, des médaillés Fields, des chercheurs très cités, ou des articles publiés dans *Nature* ou *Science*. De plus, les universités avec un nombre suffisant d'articles indexés dans Web of Science sont également classées. Les scores des indicateurs de l'ARWU 2019 sont pondérés selon des modalités décrites dans le Tableau 2. A partir de ces scores et des poids, un score global est calculé et les universités sont classées. En 2019, l'ARWU classe plus de 1 800 universités dans le monde, mais seul les 1 000 premières sont publiées.

7. Docampo et al. [7] utilisent ces données pour étudier l'effet des nouveaux regroupements universitaires sur la position des établissements français dans le classement ARWU 2019.

Tableau 2 – Indicateurs et pondérations - ARWU 2019

Critères	Indicateurs	ARWU 2019	
		Codes	Poids (%)
Qual. de l'édu.	Nombre de prix Nobel et médailles Fields parmi les anciens étudiants	Alumni	10
Qual. de la fac.	Le nombre de prix Nobel et médailles Fields parmi les professeurs Highly Cited Researchers de la liste de 2018	Award	20
		HiCi	20
Prod. de la rech.	Articles publiés dans <i>Nature</i> et <i>Science</i> entre 2014 et 2018	N&S	20
	Articles indexés dans Web of Science en 2018	PUB	20
Produc. de la rech.	Score pondéré des 5 indicateurs/total enseignants-chercheurs en ETP	PCP	10

2.3.3 Les disciplines et pondérations du GRAS 2019

En plus de l'Academic Ranking of World Universities, ShanghaiRanking Consultancy propose un classement des universités selon 54 disciplines regroupées dans 5 domaines d'études (Tableau 3). Ces disciplines sont des regroupements des catégories de Web of Science, par exemple la discipline « Mathematics » est un regroupement des catégories « Mathematics » et « Mathematics, Applied »⁸. Le GRAS 2019 ne prend cependant pas en compte les catégories du domaine « Arts & Humanities » qui comprend par exemple, l'Histoire, l'Architecture, ou encore la Littérature. Pour être classé dans une discipline du GRAS 2019, les universités doivent avoir un minimum de publications dans celle-ci, entre 2013 et 2017 (Tableau 3).

2.4 Le calcul du score des indicateurs et du score global

Dans les deux classements du ShanghaiRanking Consultancy, les scores des indicateurs qui sont publiés, ne sont pas les scores bruts (tels que définis dans la précédente section) mais résultent d'une normalisation en pourcentage du score de l'établissement classé premier pour chaque indicateur (California Institute of Technology pour l'indicateur PCP, et Harvard pour les autres indicateurs dans l'ARWU 2019)⁹. Le calcul exact de ces scores a longtemps été une source d'interrogation dans la communauté scientifique, la méthodologie du classement n'aidant pas vraiment à la réplique des résultats obtenus (Florian [9]). Finalement Docampo [6] a été en mesure de reproduire le calcul des résultats publiés pour 2011¹⁰.

2.4.1 Le calcul des scores bruts des indicateurs non composés (hors PCP)

Pour calculer les scores bruts des indicateurs non composés (Alumni, Award, HiCi, N&S et PUB dans l'ARWU 2019 et tous ceux du GRAS 2019), nous avons besoin de ceux de l'établissement classé premier.

8. Voir http://www.shanghairanking.com/Shanghairanking-Subject-Rankings/attachment/Mapping_between_Web_of_Science_categories_and_54_academic_subjects.pdf

9. Pour le classement par discipline, l'établissement classé premier pour un indicateur varie. Par exemple, l'Université de Princeton est première pour les indicateurs TOP et Award en mathématiques, alors que c'est le Massachusetts Institute of Technology (MIT) pour la physique.

10. Docampo note dans son résumé que "We can safely state that the results of the Shanghai ranking are in fact reproducible."

Tableau 3 – Disciplines et pondérations - GRAS 2019

Domaines d'études	Disciplines	Seuil ¹	Nbr. ²	Pondérations (%)				
				PUB	CNCI	IC	TOP	Award
Natural Sciences	Mathematics	100	500	100	100	20	100	100
	Physics	300	500	100	100	20	100	100
	Chemistry	200	500	100	100	20	100	100
	Earth Sciences	100	500	100	100	20	100	100
	Geography	100	300	100	100	20	100	
	Ecology	100	500	100	100	20	100	
	Oceanography	50	200	100	100	20	100	
	Atmospheric Science	50	400	100	100	20	100	
Engineering	Mechanical Engineering	100	400	100	100	20	100	100
	Electrical & Electronic Engineering	150	500	100	100	20	100	100
	Automation & Control	100	200	100	100	20	100	100
	Telecommunication Engineering	100	300	100	100	20	100	
	Instruments Science & Technology	100	300	100	100	20	100	
	Biomedical Engineering	100	300	100	100	20	100	
	Computer Science & Engineering	150	500	100	100	20	100	100
	Civil Engineering	100	300	100	100	20	100	100
	Chemical Engineering	100	500	100	100	20	100	100
	Materials Science & Engineering	200	500	100	100	20	100	100
	Nanoscience & Nanotechnology	150	400	100	100	20	100	
	Energy Science & Engineering	100	500	100	100	20	100	
	Environmental Science & Engineering	200	500	100	100	20	100	100
	Water Resources	100	200	100	100	20	100	20
	Food Science & Technology	100	300	100	100	20	100	
	Biotechnology	100	500	100	100	20	100	
	Aerospace Engineering	50	50	100	100	20	100	
	Marine/Ocean Engineering	50	50	100	100	20	100	
	Transportation Science	50	200	100	100	20	100	
	Remote Sensing	50	100	100	100	20	100	
	Mining & Mineral Engineering	25	100	100	100	20	100	
	Metallurgical Engineering	100	200	100	100	20	100	
Life Sciences	Biological Sciences	200	500	100	100	20	100	100
	Human Biological Sciences	100	500	100	100	20	100	100
	Agricultural Sciences	100	500	100	100	20	100	
	Veterinary Sciences	50	300	100	100	20	100	
Medical Sciences	Clinical Medicine	300	500	100	100	20	100	100
	Public Health	200	500	100	100	20	100	
	Dentistry & Oral Sciences	50	300	100	100	20	100	100
	Nursing	50	300	100	100	20	100	20
	Medical Technology	100	400	100	100	20	100	100
	Pharmacy & Pharmaceutical Sciences	100	500	100	100	20	100	20
Social Sciences	Economics	50	500	150	50	10	100	100
	Statistics	100	200	150	50	10	100	100
	Law	50	300	150	50	10	100	
	Political Sciences	50	400	150	50	10	100	20
	Sociology	50	200	150	50	10	100	
	Education	50	500	150	50	10	100	
	Communication	25	300	150	50	10	100	
	Psychology	100	500	150	50	10	100	
	Business Administration	50	400	150	50	10	100	
	Finance	50	200	150	50	10	100	
	Management	50	500	150	50	10	100	
	Public Administration	25	200	150	50	10	100	
	Hospitality & Tourism Management	25	300	150	50	10	100	20
	Library & Information Science	50	100	150	50	10	100	

¹ Pour être classé dans une discipline, les universités doivent avoir un minimum de publications dans cette discipline entre 2013 et 2017. Ce seuil varie de 25 publications pour par exemple la Communication, à 300 publications pour la Physics.

² Nombre d'université classée en 2019.

En 2019, l'établissement classé premier pour l'ensemble des indicateurs non composés de l'ARWU 2019 est l'université d'Harvard, avec des scores bruts décrits dans le Tableau 4 ¹¹.

Tableau 4 – Les scores d'Harvard dans l'ARWU 2019

	Alumni	Award	HiCi	N&S	PUB
Scores bruts	39,4	34,775	186	462,9	17279
Scores normalisés	100	100	100	100	100

Source : Docampo et al. [8] et *ShanghaiRanking Consultancy*, Academic Ranking of World Universities 2019.

Suivant Docampo [6], si on note H le score brut d'Harvard pour n'importe lequel des indicateurs non composés, et X celui d'une autre université pour cet indicateur, le score normalisé est donné par la formule suivante :

$$\text{NOR} = 100\sqrt{\frac{X}{H}} \quad (1)$$

C'est ce score normalisé qui est publié sur le site de l'ARWU 2019. A partir de cette équation et du Tableau 4 il est possible de déduire les scores bruts X des autres universités. Par exemple, les scores normalisés de l'Université Clermont Auvergne sont décrits dans le Tableau 10. On en déduit donc ses scores bruts qui sont décrits dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Les scores bruts de l'UCA dans l'ARWU 2019

	Alumni	Award	HiCi	N&S	PUB
Scores bruts	0	0	0	1,6	1493,5

Note : Pour rappel, le nombre de publications dans les revues *Nature* et *Science* (N&S) concerne la période 2014-2018, alors que le nombre de publications indexées dans Web of Science (PUB) concerne uniquement 2018.

2.4.2 Le calcul de l'indicateur PCP

L'indicateur PCP dépend de deux éléments : le nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein (FTE), et le score pondéré des 5 indicateurs non composés (en utilisant les scores normalisés des indicateurs).

Suivant Docampo [6], notons WSS ce score pondéré, nous avons que :

$$\text{WSS} = 0,1\text{Alumni}^2 + 0,2\left(\text{Award}^2 + \text{HiCi}^2 + \text{N\&S}^2 + \text{PUB}^2\right) \quad (2)$$

Ce calcul peut être facilement effectué pour toutes les universités avec les données à notre disposition.

11. Nous n'avons pas l'information sur les scores bruts pour les premiers par discipline, nous nous contentons donc de décrire la démarche de calcul pour l'ARWU 2019. Celle ci est identique pour le GRAS 2019.

Cependant, pour reproduire le résultat du PCP, nous avons besoin de connaître le nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein du California Institute of Technology, établissement premier pour cet indicateur. Celui nous permet de déduire celui d'une université quelconque et de calculer son PCP. Notons FTECT le nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein du California Institute of Technology, et WSSCT son score pondéré des 5 indicateurs non composés. Le Tableau 6 décrit les scores bruts de cette université.

Tableau 6 – Les scores bruts du California Institute of Technology dans l'ARWU 2019

	WSSCT	FTECT	PCP
Scores bruts	2617,9	294,5	8,9

Source : Docampo et al. [8].

Par la suite, notons FTEX le nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein d'une université X quelconque, et WSSX le score pondéré des indicateurs non composés pour cette université. Le score normalisé de l'indicateur PCP est donné par la formule suivante :

$$PCP = 100 \sqrt{\frac{\frac{WSSX}{FTEX}}{\frac{WSSCT}{FTECT}}} = 100 \sqrt{\frac{FTECT}{WSSCT}} \sqrt{\frac{WSSX}{FTEX}} \quad (3)$$

Dès lors, en utilisant les informations du Tableau 6, il vient que :

$$\sqrt{\frac{FTECT}{WSSCT}} = 0,3354 \Rightarrow PCP = 33,54 \sqrt{\frac{WSSX}{FTEX}} \quad (4)$$

A partir des équations 2 et 4, nous pouvons calculer le score pondéré des indicateurs non composés (WSS) d'une université quelconque, et en déduire son nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein (FTE). Le Tableau 7 présente les résultats pour l'Université Clermont Auvergne. Le nombre d'enseignants-chercheurs en équivalent temps plein de l'Université Clermont Auvergne est de 1094, le ShanghaiRanking Consultancy ne précise pas l'année pour ces données. Si on suit Docampo et al. [7] et qu'on utilise les données de 2017, cela fait une différence de 6 avec les chiffres publiés sur le site Open Data du Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche (Figure A1 en Annexe).

Tableau 7 – Les scores bruts de l'indicateur PCP pour l'UCA dans l'ARWU 2019

	WSS	FTE	PCP
Scores bruts	179,8	1093,8	0,2

Note : Le score normalisé du PCP est décrit dans le Tableau 10.

2.4.3 Le calcul du score final (global)

Le score global est une moyenne pondérée des scores (scores normalisés) des différents indicateurs. De nouveau, ce score est normalisé à partir de celui d'Harvard qui est la première université au niveau global, notons H_s le score global brut de cette université. En utilisant les pondérations du Tableau 2, il vient que :

$$H_s = 0,1 (\text{Alumni} + \text{PCP}) + 0,2 (\text{Award} + \text{HiCi} + \text{N\&S} + \text{PUB}) \quad (5)$$

Dès lors, si X_s désigne le score global brut de l'université X , le score global normalisé est :

$$\text{SCORE} = 100 \frac{X_s}{H_s} \quad (6)$$

En utilisant ces équations, le score global brut d'Harvard est $H_s = 97,8$ et celui de l'Université Clermont Auvergne est de $X_s = 8,4$. Dès lors, le score global normalisé de l'Université Clermont Auvergne est $\text{SCORE} = 8,6$ (Tableau 10).

2.5 Résultats

2.5.1 Statistiques descriptives

Les résultats de 2019 pour l'Academic Ranking of World Universities ont été publiés le 15 août 2019, ils comprennent 1 000 universités et 61 pays. Dans la suite du traitement, nous avons retiré 8 universités qui sont spécialisées en sciences humaines et sociales et qui n'ont pas de score pour l'indicateur N&S. Le tableau 8 présente quelques statistiques descriptives pour les scores bruts des indicateurs. Les indicateurs Alumni, Award, HiCi, et N&S sont très dispersés, cela s'explique par la très forte concentration pour ces critères d'excellence académique. En effet, pour ces critères, une faible minorité d'université concentrent une part disproportionnellement grande des scores cumulés. Pour donner une idée de cette extrême concentration considérons l'exemple suivant : En 2018, le nombre de Chercheurs Très Cités en Economics & Business est de 96 (Tableau 1), dont 19 qui se répartissent sur 3 universités (Harvard University, MIT, et University of California, Berkeley). Sachant qu'il y a 62 universités en affiliation principale au total dans le fichier, cela fait une concentration de pratiquement 20% des Chercheurs Très Cités pour cette discipline, qui se répartissent sur à peine 5% des universités¹². Cela est confirmé par les diagrammes en bâtons (Figure 1) qui montre que la majorité des universités ont des scores faibles pour ces indicateurs. Le Tableau 9 présente le score moyen des indicateurs en fonction du rang des universités. Sans surprise, globalement, le score moyen de tous les

12. Voir le fichier Excel disponible à https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/highly-cited-researchers-2019-archive/?utm_source=HCR&utm_medium=website&utm_campaign=2019.

indicateurs augmente avec le rang (à l'exception de l'indicateur Alumni dont le score moyen pour le rang 701-800 est supérieur à celui du rang 601-700)¹³.

Tableau 8 – Statistiques descriptives du classement ARWU 2019

Statistiques	Alumni	Award	HiCi	N&S	PUB	PCP	Global
Moyenne	0,5	0,5	4,5	9,3	2292,2	0,4	13,9
Ecart-type	2,1	2,8	10,4	26,6	2030,5	0,5	9,6
Min.	0	0	0	0	73	0,1	6,1
Max.	39,4	34,8	186	462,9	17279	8,9	97,8
Médiane	0	0	1	2,1	1596,9	0,3	10,7
Dispersion	4,35	5,13	2,33	2,85	0,88	1,32	0,69

Note (1) : La population consiste en 992 universités réparties sur 61 pays. Nous utilisons les scores bruts.

Note (2) : La dispersion est basée sur le coefficient de variation (CV) qui est le rapport de l'écart-type à la moyenne. Plus il est élevé et plus la dispersion autour de la moyenne est grande, il est généralement exprimé en pourcentage. Par exemple, les scores d'Award s'écartent en moyenne de 513% du score moyen de cet indicateur.

Source : *ShanghaiRanking Consultancy*, Academic Ranking of World Universities 2019.

Tableau 9 – Moyenne par rang du classement ARWU 2019

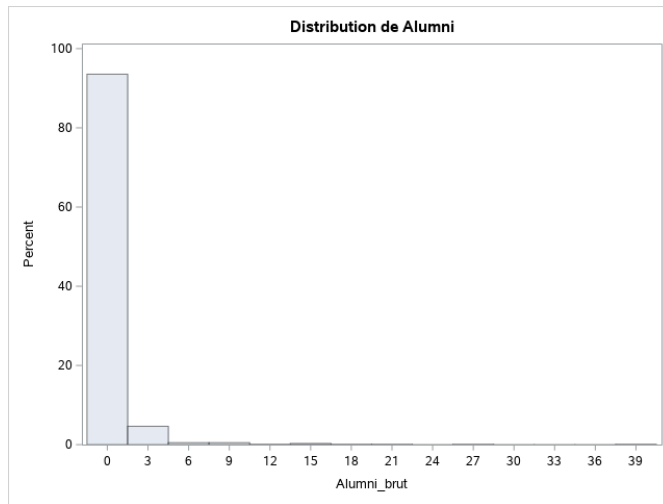
Rangs	Alumni	Award	HiCi	N&S	PUB	PCP	Global
1-100	3,4	4,6	24,3	57,5	6289,5	1,2	36,2
101-150	0,8	0,6	10,5	18,6	4379,2	0,6	23,2
151-200	0,4	0,3	6,7	10,4	3855,7	0,4	19,6
201-300	0,2	0,1	4,5	7,5	3038,1	0,4	16,5
301-400	0,2	0,1	3	4,6	2217,2	0,4	13,7
401-500	0,1	0	1,5	2,8	1805,4	0,3	11,4
501-600	0,1	0	1,2	2,2	1416,2	0,3	9,9
601-700	0	0	0,6	1,3	1250,2	0,2	8,7
701-800	0,1	0	0,4	0,9	1056,4	0,2	7,7
801-900	0	0	0,4	0,8	901,1	0,2	7
901-1000	0	0	0,2	0,5	786,1	0,2	6,4

2.5.2 Résultats pour l'Université Clermont Auvergne

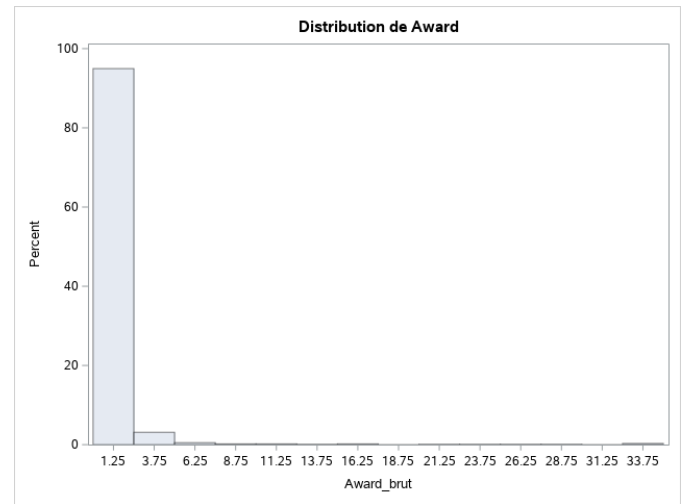
Le Tableau10 présente les résultats normalisés de l'université Clermont Auvergne pour les classements ARWU 2019 et 2018. Par commodité, nous reprenons également les résultats bruts des Tableaux 5 et 7. Ces derniers sont regroupés dans le Tableau 11. L'université se situe dans l'intervalle 601-800 en 2019 et en 2018 avec son meilleur score pour les publications indexés dans web of science (PUB). Le score de cet indicateur augmente entre 2018 et 2019 ce qui est bon signe. En effet, cette évolution ne peut pas être attribuée à une hausse du nombre d'enseignants-chercheurs, puisque cette catégorie baisse depuis 2013 (Figure A1). En revanche le score du nombre d'article publiés dans Nature et Science diminue alors que l'indicateur PCP stagne. Entre 2018 et 2019 l'université Clermont Auvergne stagne donc.

13. Supérieur même au rang 501-600 si on arrondit à 3 décimales après la virgule (score moyen de 0,062 pour le rang 501-600 contre 0,085 pour le rang 701-800).

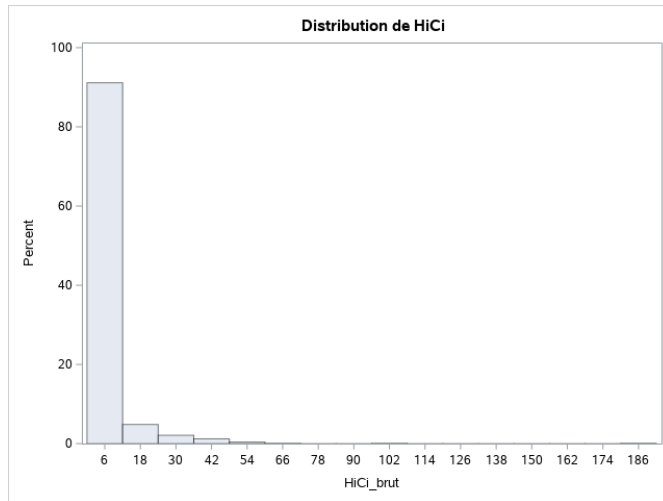
FIGURE 1 – Distribution des scores des indicateurs de l'ARWU 2019



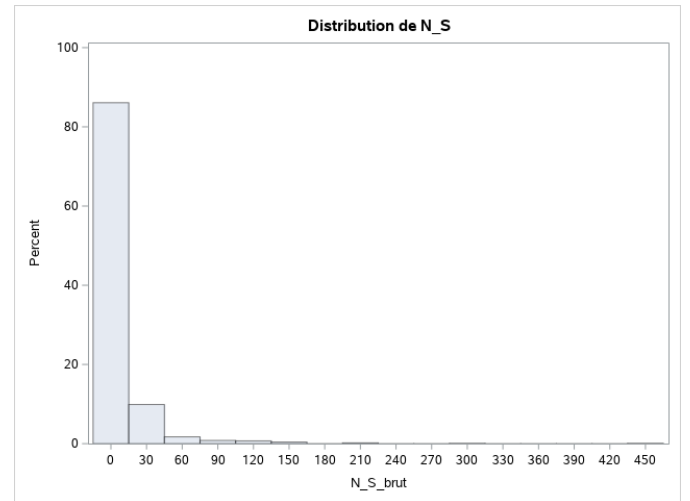
(a) Distribution du score brut de Alumni



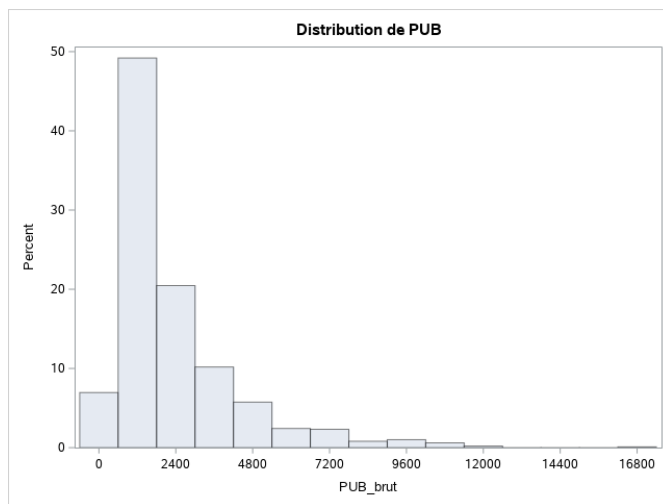
(b) Distribution du score brut de Award



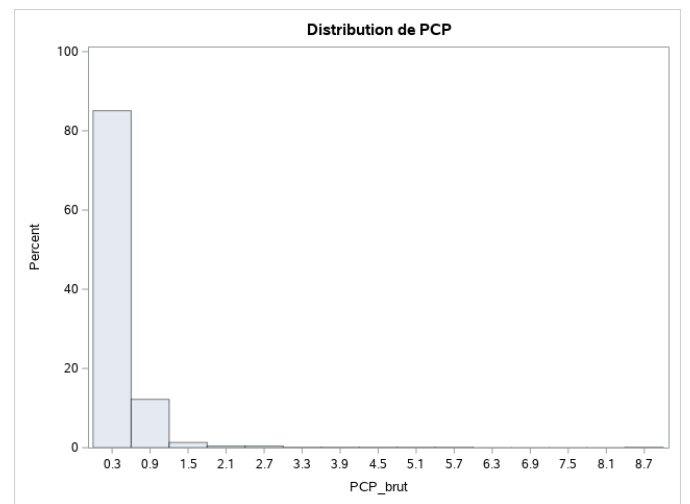
(c) Distribution du score brut de HiCi



(d) Distribution du score brut de N&S



(e) Distribution du score brut de PUB



(f) Distribution du score brut de PCP

Tableau 10 – Scores normalisés de l’Université Clermont Auvergne dans l’ARWU 2018 et 2019

Indicateurs	Résultats normalisés	
	Scores 2019	Scores 2018
Alumni	0	0
Award	0	0
HiCi	0	0
N&S	5,9	6,8
PUB	29,4	28,7
PCP	13,6	13,6
Score global	8,6	8,5
Rang	601-700	601-700

Source : *ShanghaiRanking Consultancy, Academic Ranking of World Universities 2019.*

Tableau 11 – Scores bruts de l’Université Clermont Auvergne dans l’ARWU 2019

Indicateurs	Résultats bruts
	Scores 2019
Alumni	0
Award	0
HiCi	0
N&S	1,6
PUB	1493,5
FTE	1093,8
PCP	0,2
Score global	8,4
Rang	601-700

L’université Clermont Auvergne figure dans le classement de 7 disciplines du GRAS 2019 (Tableau 12). Parmi les disciplines classés, son meilleur rang est pour les Sciences Atmosphériques (rang de 51-75 sur 400), suivie dans l’ordre par la Physique (101-150 sur 500), les Sciences de la Terre (101-150 sur 500), les Sciences de l’Agriculture (201-250 sur 500), les Sciences et Génie de L’Environnement (201-300 sur 500), l’Economie (301-400 sur 500), et les Sciences Biologiques Humaine (401-450 sur 500)¹⁴.

3 Les classements du Times Higher Education

3.1 Présentation générale

Selon [16] Times Higher Education (THE) est une société spécialisée dans l’analyse des études supérieures. Elle publie annuellement depuis 2010, deux classements mondiaux des universités, et un classement des universités selon le domaine d’étude¹⁵ :

14. Pour calculer les scores totaux on utilise les pondérations du Tableau 3. Par exemple pour la discipline Atmospheric Science, le score global est : $27,6 + 80,2 + 86,6 \times 0,2 + 39,6 = 164,7$.

15. Le Times publie également un classement mondial des universités selon la réputation de la recherche et de l’enseignement, des classements régionaux des universités, des classements basés sur la synergie universités-étudiants, et depuis 2019, un classement des universités selon leur distance vis à vis de 11 objectifs (sur 17) de développement durable des

Tableau 12 – Scores normalisés de l’Université Clermont Auvergne dans le GRAS 2019

Indicateurs	Résultats normalisés du GRAS 2019						
	Atmos. Sc.	Physics	Earth Sc.	Envir. Sc.	Agricul. Sc.	Economics	Human Biol. Sc.
PUB	27,6	35,3	46,8	27,5	24,5	25,8	12,6
CNCI	80,2	88	70,8	76,6	87,5	77,1	80,6
IC	86,6	94,6	88,2	82,5	77,8	80,9	59,9
TOP	39,6	50,5	37,2	24,6	24,5	6,6	10,4
Award ¹		0	0	0		0	0
Score total	164,7	192,7	172,4	145,2	152,1	91,9	115,6
Rang ²	51-75	101-150	101-150	201-300	201-300	301-400	401-500

¹ Il n’y a pas d’Award pour la discipline Atmospheric Science

² Le nombre d’universités classées dans ces disciplines figure dans le Tableau 3

- (YUR) Le Young University Rankings (la dernière édition, le Young University Rankings 2019, a été publiée le 26 juin 2019)
- (WUR) Le World University Rankings (la dernière édition, le World University Rankings 2020, a été publiée le 11 septembre 2019).
- (WUR by subject) Le World University Rankings by subject (la dernière édition, le World University Rankings 2020 by subject, a été publiée le 15 novembre 2019).

Avec le World University Rankings (classement mondial des universités), le World University Rankings by subject (classement mondial des universités selon le domaine d’étude) est le principal classement du Times Higher Education. Le Young University Rankings est un classement mondial des universités qui ont 50 ans ou moins.

3.2 Les indicateurs

Les trois classements précédent utilisent 13 indicateurs de performance regroupés dans 5 critères :

1. Enseignement : Critère basé sur les indicateurs suivants :
 - Le score d’une enquête de réputation pour l’enseignement.
 - Le ratio total étudiants/total enseignants-chercheurs.
 - Le ratio doctorats délivrés/diplômes de premier cycle délivrés.
 - Le ratio doctorats délivrés/total enseignants-chercheurs.
 - Le ratio revenu de l’université/total enseignants-chercheurs.
2. Recherche : Critère basé sur les indicateurs suivants :
 - Le score d’une enquête de réputation pour la recherche.
 - Le ratio total subventions publiques/total enseignants-chercheurs.

Nations-Unis (voir https://www.timeshighereducation.com/rankings/impact/2019/overall#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined). Cependant, nous ne considérons dans cette revue que les classements récents dans lesquels l’Université Clermont-Auvergne est présente.

- Le ratio total publications/total enseignants-chercheurs et chercheurs.
 - 3. Citations : FWCI. Critère basé sur le nombre de citation reçues par les publications d’une université.
Il est mesuré par le Field-Weighted Citation Impact (FWCI, cf. section méthodologie).
 - 4. Perspectives internationales : Critère basé sur les indicateurs suivants :
 - Le ratio étudiants étrangers/total étudiants.
 - Le ratio enseignants-chercheurs étrangers/total enseignants-chercheurs.
 - Le ratio publications avec au moins un co-auteur étranger/total publications.
 - 5. Revenus de l’industrie : Critère basé sur le ratio total subventions privés/total enseignants-chercheurs.
- Chaque classement utilise des pondérations différentes pour ces indicateurs (cf. section méthodologie).

3.3 Méthodologie

La source de l’exposé suivant est Times higher education [16, 17].

3.3.1 Les données

Le Times recueille les données auprès de deux sources : Les données institutionnelles des universités et les données d’Elsevier ¹⁶. Les données institutionnelles sont envoyées au Times par un représentant de l’université grâce à un portail mis à disposition. Elles concernent 10 statistiques (Tableau 13). Ces données concernent l’année 2017 pour le WUR 2020 et le WUR 2020 by subject, et l’année 2016 pour le YUR 2019. Les données d’Elsevier sont des informations bibliométriques, elles concernent 4 statistiques (Tableau 14).

Tableau 13 – Données institutionnelles pris en compte par le THE

Nombre d’enseignants-chercheurs
Nombre d’enseignants-chercheurs étrangers ¹
Nombre de chercheurs
Nombre d’étudiants
Nombre d’étudiants étrangers ¹
Nombre de diplômes de premier cycle délivrés
Nombre de diplômes de doctorats délivrés
Revenu total de l’établissement
Total des subventions de recherche du public
Total des subventions de recherche du privé

¹ Les étudiants et chercheurs étrangers sont ceux dont la nationalité est différente du pays où se situe l’université.

Seulement les publications de type « Article » dans Scopus sont pris en compte. Le Field-Weighted Citation Impact (FWCI) est un indicateur défini comme le ratio du nombre de citations reçues par les publications

16. Elsevier est une société d’édition (partenaire depuis 2014 du Times), elle fournit des données bibliométriques à travers sa base *Scopus*. Scopus est une base pluridisciplinaire de données qui collecte les citations et résumés provenant de la documentation scientifique mondiale (revues scientifiques, livres, actes de conférences). Elle comprend aussi bien des données bibliographiques (références d’articles scientifiques, d’actes de conférences, de livres, etc.), que des données bibliométriques (nombre de citations, indices de citations, etc.).

Tableau 14 – Données d’Elsevier

Nombre de publications dans des revues à comité de lecture
Nombre de publications avec au moins un co-auteurs étrangers
Field-Weighted Citation Impact (FWCI)
Score de réputation de la recherche et de l’enseignement

d’une université, sur le nombre espéré de citations. Le nombre espéré de citations est le nombre moyen de citations pour toutes les publications ayant le même domaine d’étude, la même année de publication, et le même format (article, livre, revue, etc.). Notons n l’ensemble des publications d’une université, c_i le nombre de citations reçues par la publication i , et e_i le nombre espéré de citations de cette publication, le Field-Weighted Citation Impact est donné par la formule suivante :

$$\text{FWCI} = \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{e_i} \quad (7)$$

Selon le Times higher education [16, 17], le FWCI permet de capter l’influence qu’a la recherche d’une université sur le stock mondial de connaissance humaine. Un FWCI de 1 signifie que le nombre de citations reçues pour une université est le même qu’espéré sur la période (respectivement supérieur et inférieur à 1)¹⁷. Cet indicateur est fournit pour chaque domaine d’étude, et globalement, pour des publications couvrant la période 2014-2018 (WUR 2020 et WUR 2020 by subject), et pour des publications couvrant la période 2013-2017 pour le YUR 2019. Le score de réputation de la recherche et de l’enseignement est le résultat d’une enquête annuelle auprès d’un échantillon d’universitaires sélectionnés de façon aléatoire par Elsevier. Les votants sont invités à citer au plus 15 institutions perçues comme excellentes pour l’enseignement et la recherche, dans leur domaine d’étude. Le score d’une université dans une catégorie (enseignement ou recherche), est le nombre total de voix qu’elle reçoit pour chaque catégorie, pondéré par la part des votants de la région géographique et par la part des votants de chaque domaine d’étude. Le YUR 2019 combine les scores des enquêtes de 2017 et 2018. Le WUR 2020 et WUR 2020 by subject combinent les scores des enquêtes de 2018 et 2019¹⁸.

3.3.2 Les critères d’inclusion des universités

Pour être inclus dans le WUR 2020 et le YUR 2019, les universités doivent respecter 7 critères :

17. Ainsi, par exemple, un FWCI de 1,47 pour une université, signifie que ses publications sont citées un nombre 47% supérieur au nombre espéré (basé sur la moyenne).

18. Les dernière enquêtes ont eu lieu aux dates suivantes :

- Enquête académique de réputation 2017 (Entre janvier 2017 et mars 2017, 10 566 réponses et 137 pays)
- Enquête académique de réputation 2018 (Entre janvier 2018 et mars 2018, 10 162 réponses et 138 pays)
- Enquête académique de réputation 2019 (Entre novembre 2018 et mars 2019, 11 554 réponses et 135 pays).

1. Elles doivent avoir publié plus de 1 000 articles entre 2014 et 2018 (resp. entre 2013 et 2017 pour le Young University Rankings 2019), dont au moins 150 publications par année.
2. Elles doivent avoir des étudiants de premier cycle.
3. Les publications d'un domaine d'étude ne doivent pas dépasser 80% de l'ensemble des publications de l'université.
4. Elles doivent avoir fourni des données globales pour chaque année.
5. Elles ne doivent pas avoir plus de deux données institutionnelles nulles.
6. Elles doivent fournir des données pour au moins un domaine d'étude.
7. Elles doivent donner leur accord.

Par ailleurs, les critères d'inclusion dans le classement par domaines d'étude sont décrits dans le Tableau 16.

3.3.3 Les pondérations et domaines d'études

Les 13 indicateurs de performance sont affectés de différentes pondérations pour chaque classement, ces pondérations sont décrites dans le Tableau 15 pour le classement global et des jeunes universités (WUR et YUR). Pour ces classements, les critères possèdent tous les mêmes poids (30 % pour l'enseignement, la recherche et les citations, 7,5 % pour les perspectives internationales, et 2,5 % pour les revenus de l'industrie), mais la répartition n'est pas toujours la même pour les différents indicateurs. En particulier, les poids des scores de l'enquête de réputation sont plus faibles pour le Young University Rankings 2019.

Tableau 15 – Indicateurs et pondération - WUR 2020 et YUR 2019

Critères	Indicateurs	Poids (%)	
		WUR ¹	YUR ²
Ens.	Score de l'enquête de réputation pour l'enseignement	15	10
	Ratio total étudiants/total enseignants-chercheurs	4,5	6
	Ratio doctorats délivrés/diplômes de premier cycle délivrés	2,25	3
	Ratio doctorats délivrés/total enseignants-chercheurs	6	8
	Ratio revenu de l'université/enseignants-chercheurs	2,25	3
Rech.	Score de l'enquête de réputation pour la recherche	18	12
	Ratio total subventions publiques/total enseignants-chercheurs	6	9
	Ratio total publications/total enseignants-chercheurs et chercheurs	6	9
Cit.	Score du Field-Weighted Citation Impact	30	30
Persp.	Ratio étudiants étrangers/total étudiants	2,5	2,5
	Ratio enseignants-chercheurs étrangers/total enseignants-chercheurs	2,5	2,5
	Ratio publications avec au moins un co-auteur étr/total publications	2,5	2,5
Rev	Ratio total subventions privés/total enseignants-chercheurs	2,5	2,5

¹ World University Rankings 2020

² Young University Rankings 2019

En plus du WUR 2020 et du YUR 2019, le WUR 2020 by subject classe les universités selon 11 domaines

d'études (Tableau 16)¹⁹. Sur l'ensemble des domaines d'études, le classement en fonction du domaine Arts & humanities dépend le plus fortement de l'enseignement et la recherche (pondérations de 37,4 % et 37,6% respectivement), et moins fortement des citations (15%). De façon général, les poids de l'enseignement pour les domaines Business & economics, Education, Law, Social sciences, et Arts & humanities, sont tous supérieurs à celui du classement global (30%). C'est également le cas pour les poids de la recherche, à l'exception de l'Education (29,8%<30%). Les poids des citations pour les domaines Clinical & health, Life sciences, Physical sciences, et Psychology sont également tous supérieurs à celui du classement global (30%). Pour les perspectives internationales, c'est le cas pour les domaines Business & economics et Law (9%>7,5%), et pour les revenus de l'industrie, c'est le cas pour les domaines Engineering & technology et Computer science (5%>2,5%). Le Tableau A2 en Annexe donne la répartition de ces pourcentages pour les indicateurs des critères.

Tableau 16 – Domaines d'études et pondérations - WUR 2020 by subject

Domaines d'études	Publ. ¹	Ens.-cherch. (%) ²	Ens.-cherch. ³	Pondérations (%)					
				Ens.	Rech.	Cit.	Persp. Inter.	Rev.	
Clinical & health	500	5	50	27,5	27,5	35		7,5	2,5
Life sciences	500	5	50	27,5	27,5	35		7,5	2,5
Physical sciences	500	5	50	27,5	27,5	35		7,5	2,5
Psychology	150	1	20	27,5	27,5	35		7,5	2,5
Business & economics	200	5	50	30,9	32,6	25		9	2,5
Education	100	1	20	32,7	29,8	27,5		7,5	2,5
Law	100	1	20	32,7	30,8	25		9	2,5
Social sciences	200	4	40	32,4	32,6	25		7,5	2,5
Engineering & technology	500	4	40	30	30	27,5		7,5	5
Computer science	500	1	20	30	30	27,5		7,5	5
Arts & humanities	250	5	50	37,4	37,6	15		7,5	2,5

¹ Nombre minimum de publications entre 2014 et 2018.

² Seuil minimum d'enseignants-chercheurs pour être classé (en %).

³ Seuil minimum d'enseignants-chercheurs pour être classé.

3.3.4 Le calcul du score global

Un score global est calculé comme une moyenne pondérée des scores des différents indicateurs. En utilisant les informations du Tableau 15, le score global pour le WUR 2020 et le YUR 2019 est le résultat de l'équation suivante :

$$\text{SCORE} = 0,3 (\text{Enseignement} + \text{Recherche} + \text{Citations}) + 0,075 \text{Persp. internationales} + 0,025 \text{Revenus} \quad (8)$$

19. Ces domaines concernent 35 disciplines (Tableau A1 dans l'annexe). Ce sont des regroupements des 27 domaines qui catégorisent les journaux dans Scopus. Chaque publication dans un journal est rattachée à un ou plusieurs domaines d'études. Cette classification, le *All Science Journal Classification Codes - ASJC*, peut être consulté à : https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/12007/supporthub/scopus/.

Pour le WUR 2020 by subject, les pondérations sont différentes en fonction du domaine d'étude (Tableau 16). Les universités sont classées, à partir du résultat du score global, elles sont classées par rang exact pour les 200 premières universités dans le World University Rankings 2020, et pour les 100 premières universités dans le Young University Rankings 2019 et dans le World University Rankings 2020 by subject. Au-delà les rangs sont donnés par intervalles, et les universités d'un même intervalle sont classées par ordre alphabétique.

3.4 Résultats

3.4.1 Statistiques descriptives

L'édition 2020 du World University Rankings a été publiée le 11 septembre 2019, il comprend 1397 universités réparties sur 92 pays. Le tableau 17 présente quelques statistiques descriptives pour les scores des critères et le score global. Parmi les critères, les citations ont à la fois le score moyen le plus élevé (48,1) et la plus forte dispersion (1,07). En revanche, le score moyen de la recherche est le plus faible de la population (24), mais ce critère est très dispersé (dispersion de 1,03 supérieur à celle de l'enseignement, des perspectives internationales, et des revenus de l'industrie). Cela signifie que les universités sont très hétérogènes du point de vue de la recherche et beaucoup moins pour les revenus de l'industrie. La figure 2 examine plus en détail la distribution du score global à l'aide d'un diagramme en boîte. Cette distribution possède une forte asymétrie vers le haut, la grande majorité des universités (75%) ont un score global inférieur à 44,5 (Q3), quelques universités se détachent (score compris entre 44,5 et 79,4), et une extrême minorité (29 universités, soit 2%) ont un score supérieur à la frontière haute de 79,7 et sont atypiques (voir la note de la figure). Le Tableau 18 présente le score moyen des critères en fonction du rang des universités. Pour tous les critères le score augmente avec le rang. L'écart le plus important entre le premier et le dernier rang est pour la recherche et les citations. En effet, le score moyen en recherche du rang 1-200 est 5 fois supérieur à celui du rang 1001+ ($57,4/11,2 = 5,1$).

Tableau 17 – Statistiques descriptives du classement *THE* World University Rankings 2020

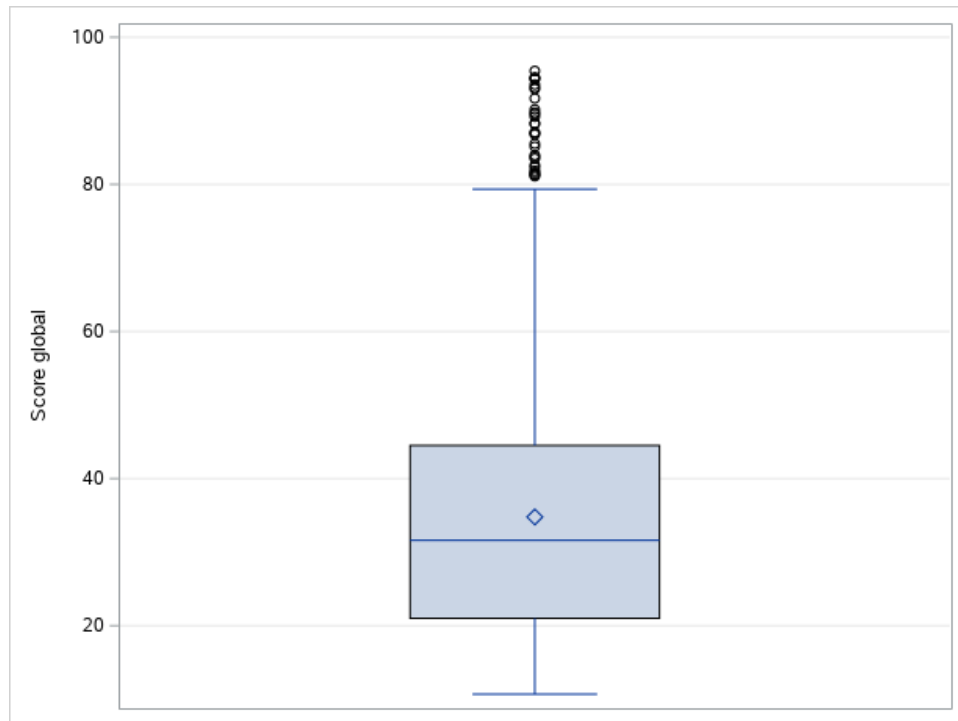
Statistiques	Global	Enseignement	Recherche	Cit.	Persp. inter.	Revenus de l'indus.
Moyenne	34,8	28,2	24,0	48,1	47,1	46,5
Ecart-type	16,9	14,1	17,5	27,7	23,3	16,3
Min.	10,7	11,2	6,8	1,7	13,1	34,4
Max.	95,4	92,8	99,6	100	99,7	100
Q1	21,0	18,3	11,6	23,3	27,4	35,7
Médiane	31,6	23,8	18,0	45,5	43,1	39,4
Q3	44,5	33,6	30,1	71,9	62,8	49,8
Dispersion	0,74	0,64	1,03	1,07	0,82	0,36

Note (1) : La population consiste en 1397 universités réparties sur 92 pays. Ces universités sont classées car elles respectent les conditions d'inclusion du Times Higher Education.

Note (2) : La dispersion est basée sur l'écart interquartile relatif : $(Q3 - Q1)/Q2$, avec Q2 la médiane.

Source : *Times Higher Education* World University Rankings 2020.

FIGURE 2 – Distribution du score global - *THE* World University Rankings 2020



Note : Cette représentation graphique est un diagramme en boîte (appelé aussi boîte à moustaches). Les limites de la boîte représentent le premier quartile (Q1) en bas et le troisième quartile (Q3) en haut (une boîte représente donc 50% des valeurs observées). La ligne à l'intérieur de la boîte représente la médiane et le losange est la moyenne (plus la médiane s'écarte de la moyenne et moins la distribution est symétrique). Les extrémités des moustaches sont les valeurs observées les plus éloignées de la boîte, tout en restant inférieures à $Q3 + 1,5(Q3 - Q1)$ (frontière haute) en haut, et supérieures à $Q1 - 1,5(Q3 - Q1)$ (frontière basse) en bas. Les observations au delà de la frontière (haute ou basse) sont les valeurs atypiques représentés par des ronds (voir par exemple Le Guen [11]).

Source : *Times Higher Education* World University Rankings 2020.

Tableau 18 – Description des rangs - *THE* World University Rankings 2020

Rangs	Global	Enseignement	Recherche	Cit.	Persp. inter.	Revenus
1-200	65,6	53,6	57,4	84,7	72,1	60,5
201-250	51,6	35,1	33,6	81,2	70,9	50,9
251-300	48,4	33,0	33,0	74,5	66,8	50,6
301-350	45,7	31,9	28,5	72,9	60,6	48,5
351-400	43,4	28,6	27,0	71,3	56,0	46,7
401-500	40,5	28,0	23,3	66,1	54,7	46,0
501-600	36,9	26,4	22,4	57,9	49,3	48,9
601-800	31,6	25,0	19,1	46,3	44,7	45,2
801-1000	25,3	21,8	14,9	34,7	38,2	42,3
1001+	17,2	18,8	11,2	16,5	29,3	40,2

3.4.2 Analyse des critères

Afin de mesurer les liens entre les variables (critères), le Tableau 19 présente les coefficients de corrélations linéaires (Voir également la Figure A2 dans l'Annexe). Toutes les corrélations sont positives et significatives, l'analyse du tableau permet de déceler deux groupes de critères (enseignement, recherche) et (persp. inter., citations) à l'intérieur desquelles les variables sont positivement très corrélées entre elles. Le résultat d'une analyse factorielle à partir de la matrice de corrélation est présentée dans l'Annexe B. Cette méthode permet de dégager des groupes relativement homogènes d'universités à partir des critères de départ. Il ressort de cette analyse que, du point de vue du classement WUR 2020, l'Université Clermont Auvergne est plutôt de type « Internationale ».

Tableau 19 – Matrice des corrélations des critères du classement *THE* World University Rankings 2020

	Enseignement	Recherche	Cit.	Persp. inter.	Revenus de l'indus.
Enseignement	1	0,90072	0,53930	0,37575	0,43283
Recherche	0,90072	1	0,60871	0,52287	0,50915
Cit.	0,53930	0,60871	1	0,58831	0,18739
Persp. inter.	0,37575	0,52287	0,58831	1	0,15873
Revenus de l'indus.	0,43283	0,50915	0,18739	0,15873	1

Source : *Times Higher Education* World University Rankings 2020.

Note : Les corrélations sont toutes significatives au seuil $p < 0,0001$.

3.4.3 Résultats pour l'Université Clermont Auvergne

Le Tableau 20 présente les résultats de l'université Clermont Auvergne pour les classements WUR 2019 et 2020. En 2020, l'université figure dans l'intervalle 601-800 des universités mondiales, avec un score global de 31,4. Son meilleur rang concerne les perspectives internationales, avec un score en hausse de 1,9 points par rapport à l'année dernière. Son rang le plus faible est pour la recherche. Néanmoins, le score de ce dernier critère, tout comme celui de l'enseignement et des revenus de l'industrie, est en hausse par rapport à l'année dernière. En revanche le score des citations est en baisse par rapport à 2019. Si on substitue les quartiles

aux rangs, on constate à partir des scores des critères, que l'université Clermont Auvergne figure parmi les 25% des scores du dessus de la médiane pour les citations et les perspectives internationales, parmi les 50% des scores moyens pour l'enseignement et les revenus de l'industrie, et parmi les 25% des scores du bas de la distribution pour la recherche (Figure 3).

Tableau 20 – Résultats de l'Université Clermont Auvergne dans le WUR 2019 et 2020

Critères	Résultats 2020		Résultats 2019	
	Scores 2020	Rangs 2020 ¹	Scores 2019	Rangs 2019 ²
Enseignement	19,2	991	14,8	1146
Recherche	10	1168	9,1	1118
Citations	57	540	60,1	486
Perspectives internationales	61,8	360	59,9	353
Revenus de l'industrie	38	804	34,9	1019
Global	31,4	601-800	30,6	601-800

¹ Sur 1 397 universités

² Sur 1 258 universités

L'université Clermont Auvergne apparait pour la première fois dans le classement des jeunes universités, au rang 151-200, sur 351 universités (Tableau 21). Son meilleur rang concerne à nouveau les perspectives internationales, avec un score de 59,9 qui la situe parmi les 25% des scores au dessus de la médiane pour ce critère (Figure 4). Son rang le plus faible est pour la recherche (25% des scores du bas de la distribution). Pour le reste, l'université Clermont Auvergne figure dans les 25% des scores du dessus de la médiane pour les citations, parmi les 50% des scores du milieu de la distribution pour les revenus de l'industrie, et parmi les 25% du bas pour l'enseignement.

Tableau 21 – Résultats de l'Université Clermont Auvergne dans le YUR 2019

Critères	Résultats 2019	
	Scores 2019	Rangs 2019 ¹
Enseignement	18,6	312
Recherche	11,7	320
Citations	60,1	120
Perspectives internationales	59,9	109
Revenus de l'industrie	34,9	243
Global	30,4-35,8	151-200

¹ Sur 351 universités

Le Tableau 22 décrit le classement de l'Université Clermont Auvergne pour le classement par domaines d'études. Son meilleur rang global concerne le domaine d'étude Life Sciences et son plus faible est pour les domaines Psychology et Computer science.

FIGURE 3 – Box plot de la distribution des scores des critères du WUR 2020

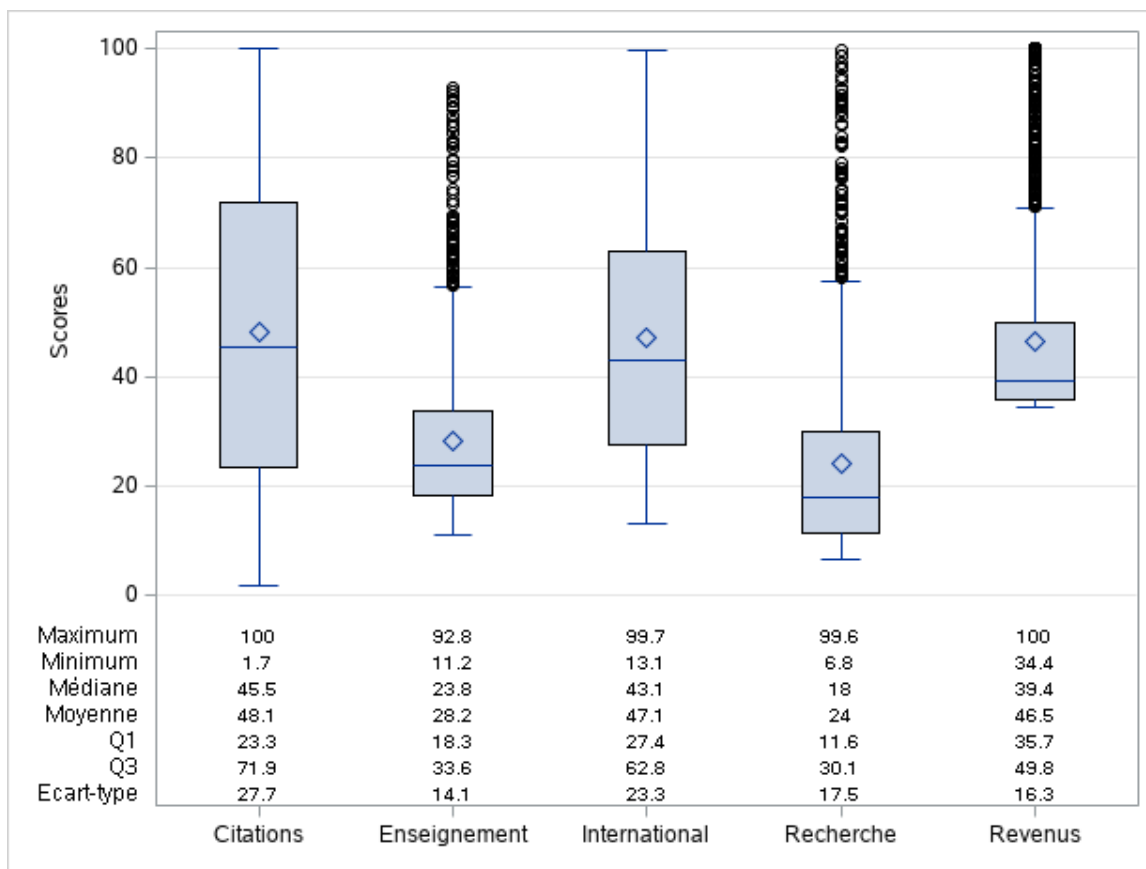
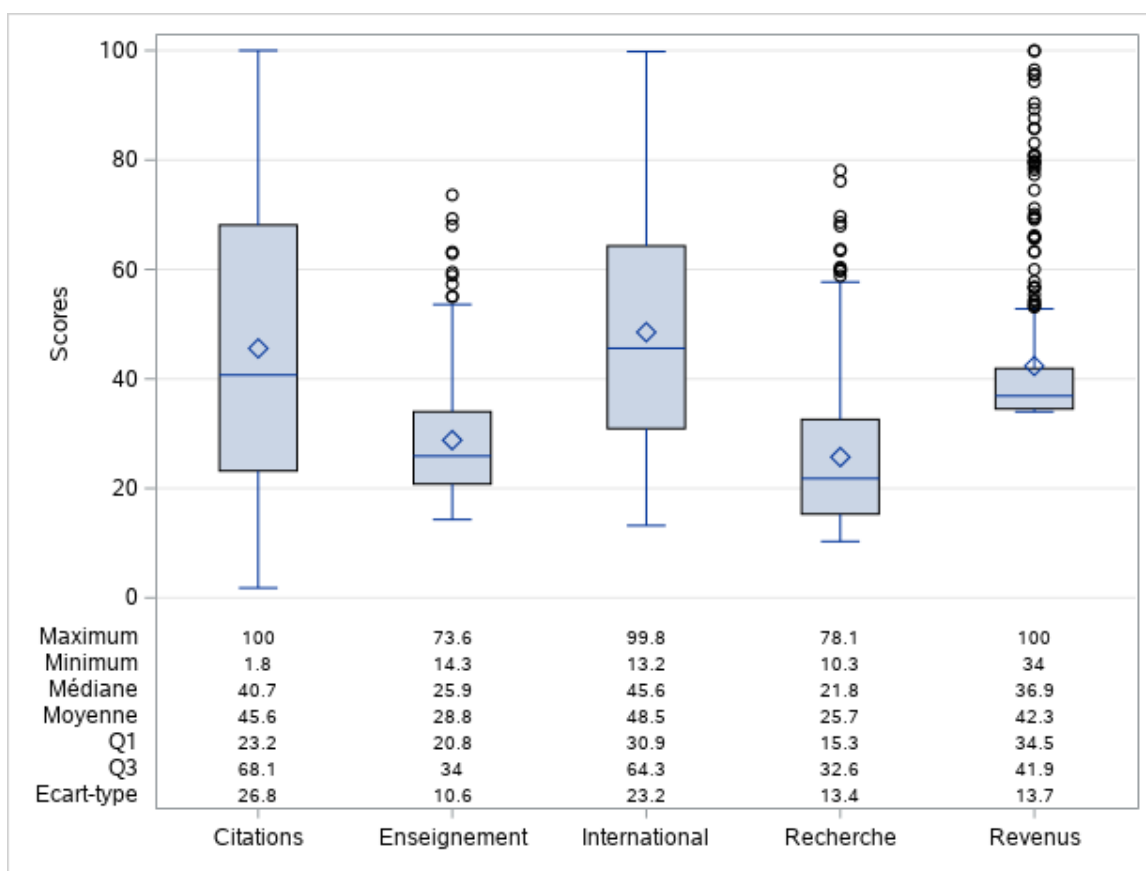


Tableau 22 – Résultats de l'Université Clermont Auvergne dans le WUR 2020 by subject

Domaines d'études	Résultats 2020 ¹		
	Scores	Rangs	Nombre d'universités
Clinical, pre-clinical & health	29,2-32,3	401-500	775
Life sciences	35,9-41,9	301-400	821
Physical sciences	34,1-38,6	401-500	1 054
Psychology	14-28,5	401+	494
Business & economics	-	-	632
Education	-	-	477
Law	-	-	190
Social sciences	-	-	720
Engineering & technology	18,5-26,8	601-800	1 008
Computer science	11,2-23,4	601+	749
Arts & humanities	-	-	536

¹ Pour les domaines où il n'y a pas de score l'université Clermont Auvergne n'est pas classée, soit parce qu'elle n'a pas fourni les données, soit parce qu'elle ne respecte pas les critères d'inclusion (Tableau 16).

FIGURE 4 – Box plot de la distribution des scores des critères du YUR 2019



4 Le classement du CWTS de l'université de Leiden

4.1 Présentation générale

Le Centre for Science and Technology Studies (en néerlandais, Centrum voor Wetenschap en Technologische Studies, CWTS), de l'université de Leiden aux Pays-Bas, est un centre recherche spécialisé dans les analyses bibliométriques et scientométriques de la littérature scientifique internationale. Il propose annuellement depuis 2011 un classement mondial des universités basé uniquement sur des indicateurs bibliométriques répartis dans plusieurs critères (dimensions). Comme pour la plupart des classements, celui du CWTS propose deux versions :

- Un classement qui range les universités au niveau de la science en général.
- Un classement par domaines d'études (voir méthodologie).

Le dernier classement de Leiden a été publié le 15 mai 2019 (<https://www.cwts.nl/blog?article=n-r2w2b4>).

4.2 Les indicateurs

Contrairement aux classements du ShanghaiRanking Consultancy et ceux du Times Higher Education, le classement du CWTS ne propose pas de classement général des universités, mais uniquement un classement pour chaque indicateur. Les indicateurs sont regroupés dans 5 critères ([2]) :

1. Publications : *P*. Critère composé du nombre de publications de l'université.
2. Impact scientifique des citations : Critère composé des indicateurs suivants :
 - $P(top\ 1\%)$ et $PP(top\ 1\%)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université dans le 1% des publications les plus citées (pour un même domaine et une même année).
 - $P(top\ 5\%)$ et $PP(top\ 5\%)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université dans le 5% des publications les plus citées (pour un même domaine et une même année).
 - $P(top\ 10\%)$ et $PP(top\ 10\%)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université dans le 10% des publications les plus citées (pour un même domaine et une même année).
 - $P(top\ 50\%)$ et $PP(top\ 50\%)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université dans le 50% des publications les plus citées (pour un même domaine et une même année).
 - *TCS* et *MCS*. Le nombre et le nombre moyen de citations pour les publications de l'université.
 - *TNCS* et *MNCS*. Le nombre et le nombre moyen de citations pour les publications de l'université, normalisés pour prendre en compte les différences de citations entre les domaines d'étude et dans les années de publication (cf. section méthodologie).

Pour le classement le plus récent, les citations sont comptées jusqu'à la fin de l'année 2018 et les autocitations sont exclues.

3. Collaboration scientifique : Critère composé des indicateurs suivants :

- $P(collab)$ et $PP(collab)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université en collaboration avec au moins une autre organisation.
- $P(int\ collab)$ et $PP(int\ collab)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université en collaboration avec au moins deux autres pays.
- $P(industry)$ et $PP(industry)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université en collaboration avec au moins une organisation industrielle.
- $P(< 100\ km)$ et $PP(< 100\ km)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université avec une collaboration géographique d'une distance de moins de 100 km. La collaboration géographique d'une publication correspond à la plus grande distance géographique entre deux adresses mentionnées sur cette publication.
- $P(> 5000\ km)$ et $PP(> 5000\ km)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université avec une collaboration géographique d'une distance de plus de 5 000 km.

Toutes les entreprises privées ayant un but lucratif dans le secteur manufacturier ou des services sont considérée comme des organisations industrielles. Les établissements privés d'enseignement et ceux de soins (hôpitaux, cliniques) ne sont donc pas des organisations industrielles. Afin de calculer les indicateurs de collaboration scientifique, les chercheurs du CWTS déterminent les coordonnées géographiques des adresses des publications. Cette procédure est décrite dans Waltman et al. [20].

4. Libre accès : Critère composé des indicateurs suivants :

- $P(OA)$ et $PP(OA)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université en libre accès.
- $P(gold\ OA)$ et $PP(gold\ OA)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université en libre accès de type or. Les publications de type or sont des publications dans un journal en libre accès.
- $P(hybrid\ OA)$ et $PP(hybrid\ OA)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université en libre accès de type hybride. Les publications de type hybride sont des publications dans un journal en libre accès sous couvert d'un abonnement.
- $P(bronze\ OA)$ et $PP(bronze\ OA)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université en libre accès de type bronze. Les publications de type bronze sont des publications dans un journal en libre accès sans aucune licence.
- $P(green\ OA)$ et $PP(green\ OA)$. Le nombre et la proportion de publications de l'université en libre accès de type vert. Les publications de type vert sont des publications dans un journal qui sont également disponibles dans un dépôt en libre accès.

- $P(\text{unknown OA})$ et $PP(\text{unknown OA})$. Le nombre et la proportion de publications de l'université dont le statut de libre accès n'est pas connu. Ces publications n'ont en général pas de DOI (*Digital Object Identifier*) dans Web of Science.

Le type de libre accès est déterminé par le CWTS à partir des données de Web of Science et de Unpaywall : <https://unpaywall.org/>. Cette typologie est motivée par Piowar et al. [13].

5. Mixité : Critère composé des indicateurs suivants :

- A . Le nombre d'auteurs affiliés à l'université.
- $A(MF)$. Le nombre d'auteurs femmes et d'auteurs hommes affiliés à l'université.
- $A(\text{unknown})$ et $PA(\text{unknown})$. Le nombre d'auteurs affiliés à l'université dont le genre n'est pas connu.
- $A(M)$, $PA(M)$, et $PA(M/MF)$. Le nombre d'auteurs hommes affiliés à l'université, la proportion d'auteurs hommes affiliés à l'université, et la proportion d'auteurs hommes affiliés à l'université parmi les femmes et les hommes affiliés.
- $A(F)$, $PA(F)$, et $PA(F/MF)$. Le nombre d'auteurs femmes affiliés à l'université, la proportion d'auteurs femmes affiliés à l'université, et la proportion d'auteurs femmes affiliés à l'université parmi les femmes et les hommes affiliés.

Le genre de l'auteur affilié est déterminé à partir d'une procédure en 3 étapes (cf. Méthodologie, sous-section « Les données »).

4.3 Méthodologie

4.3.1 Les données

Le CWTS utilise les données de publications et de citations de la base Web of Science, pour la période 2014-2017. Ces données ne concernent que les publications de types « article » et « revue », et les indices de citations en science (Science Citation Index Expanded), en sciences sociales (Social Sciences Citation Index), et en arts et sciences humaines (Arts & Humanities Citation Index). Plus précisément, le CWTS ne prend en compte qu'une partie des publications citées, les *publications coeurs* (core publications), qui sont des publications dans des journaux scientifiques internationaux dans des domaines qui se prêtent bien aux analyses de citations. Elles respectent les critères suivants :

- Les publications sont écrites en anglais
- Les publications ont au moins un auteur
- Les publications n'ont pas été rétracté
- Les publications sont dans des *journaux coeurs* c'est à dire un journal :

- d’une portée internationale
- avec un nombre suffisant de mention dans d’autres journaux coeurs.

Pour être inclus dans le classement de Leiden, les universités doivent avoir au moins 1 000 publications coeurs sur la période 2014-2017.

4.3.2 Traitement des publications

Une fois extrait les publications du Web of Science, le CWTS réalise un travail en plusieurs étapes :

1. Calcul de l’indicateur MNCS (mean normalized citation score). Le MNCS correspond à une moyenne du FWCI de l’équation 7 mais pour des publications dans Web of Science. L’équivalent du FWCI dans le classement de Leiden est le TNCS (total normalized citation score). Si l’on reprend les mêmes notations, le MNCS se définit comme suit :

$$\text{MNCS} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{c_i}{e_i} \quad (9)$$

Et donc $\text{TNCS} = \text{MNCS} \times n$ (Waltman et al. [21]).

2. Identification des organisations industrielles.
3. Identification des coordonnées géographiques des adresses mentionnées sur les publications (voir Waltman et al. [20]).
4. Attribution du label de libre accès (or, hybride, bronze, vert, inconnu) des publications (voir section précédente).
5. Clarification de la paternité des auteurs des publications et détermination de leur genre. Cette procédure se fait en 4 temps :
 - (a) Clarification de la paternité des auteurs des publications à partir d’un algorithme développé par Caron and van Eck [1].
 - (b) Lien auteur-pays : Chaque auteur est lié à un ou plusieurs pays. Si le pays de la première publication de l’auteur est le même que celui le plus fréquent sur les autres publications, l’auteur est lié à ce pays. Sinon, l’auteur est lié à chaque pays qui apparait sur ses publications.
 - (c) Détermination du genre : Le genre d’un auteur est déterminé à partir de son prénom et de son pays lié. Ces statistiques sont récoltées principalement à partir de trois bases : Gender API, Genderize.io, et Gender Guesser²⁰.

20. Respectivement <https://gender-api.com/fr/>, <https://genderize.io/>, et <https://pypi.org/project/gender-guesser/0.4.0/>.

- (d) Si Gender API détermine le genre avec un degré de certitude de plus de 90%, le genre est attribué à l’auteur, sinon le CWTS cherche dans les deux autres bases. Si aucune des deux autres bases ne détermine le genre de l’auteur avec un degré de certitude suffisamment important, le genre de l’auteur est réputé inconnu.

Dans l’ensemble le genre est déterminé pour 70% des auteurs des universités présentes dans le classement, le reste étant inconnu.

6. Attribution des publications aux universités. Le CWTS considère qu’une publication émane de l’université si elle mentionne explicitement l’université ou une de ses affiliations (composantes, centres de recherche associé, hôpitaux associés). Les publications des hôpitaux affiliés, mais non contrôlés par l’université, sont également considéré comme émanant de l’université si l’intégration des deux entités est très forte.

4.3.3 Les domaines d’études

En plus du classement des indicateurs du point de vue de la science en général, le classement du CWTS propose également un classement selon 5 domaines d’études :

1. Biomedical and health sciences
2. Life and earth sciences
3. Mathematics and computer science
4. Physical sciences and engineering
5. Social sciences and humanities

En règle générale, les publications d’une université sont rattachées à un domaine d’étude par le biais d’un système de classification des journaux (le journal détermine la discipline et la discipline le ou les domaines d’études)²¹. Selon les chercheurs du CWTS, cette classification au niveau du journal est limitée pour deux raisons : Elle est problématique dans le cas de journaux multidisciplinaires (comme *Nature* ou *Science*), et elle manque de précision (Waltman and van Eck [18]). Pour palier cette difficultés ils proposent un classement des publications selon 4535 micro-disciplines déterminées grâce à un algorithme. Chaque publication se voit assigner une micro-discipline, chaque micro-discipline une discipline dans Web of Science (252 disciplines), et chaque discipline, un ou plusieurs domaines d’études. Ainsi, chaque micro-discipline est rattachée à au moins un domaine d’étude, et chaque domaine d’étude comprend plusieurs disciplines (Tableau 23). On constate qu’il y a bien 252 disciplines (La somme des disciplines est 252), chaque discipline appartient à

21. C’est le cas pour les classements du Times Higher Education qui utilisent la classification de Scopus et pour le Global Ranking of Academic Subjects du ShanghaiRanking Consultancy (classification de Web of Science).

un domaine d'étude. En revanche la somme des micro-disciplines est supérieure à 4535 ! Cela vient du fait qu'une micro-discipline peut être reliée à plus d'un domaine d'étude (au maximum 3), et cette somme n'a pas de sens.

Tableau 23 – Domaines d'études, disciplines et micro-disciplines du classement de Leiden

Domaines d'études	Disciplines	micro-disciplines
Biomedical and health sciences	64 disciplines	2045 micro-disciplines
Life and earth sciences	39 disciplines	869 micro-disciplines
Mathematics and computer science	20 disciplines	455 micro-disciplines
Physical sciences and engineering	49 disciplines	1460 micro-disciplines
Social sciences and humanities	80 disciplines	584 micro-disciplines

La Figure A3 résume cela. Chaque cercle représente une micro-disciplines identifiée par un numéro de 1 à 4535. La longueur d'un cercle représente le nombre de publication dans une micro-disciplines, plus elle est élevée, plus le nombre de publication est important. La distance entre deux cercles indique la proximité des deux micro-disciplines d'un point d'un vue des relations de citations inter-discipline. La couleur des cercles indique les domaines d'études auxquels sont reliés les micro-disciplines : vert pour Biomedical and health sciences ; jaune pour Life and earth sciences ; violet pour Mathematics and computer science ; bleu pour Physical sciences and engineering ; rouge pour Social sciences and humanities. Une micro-discipline peut appartenir à plusieurs domaines d'études, dans ce cas, la couleur du cercle correspond au domaine d'étude où la liaison est la plus forte.

4.3.4 Méthodologie de comptage des publications

Les 6 indicateurs composant le critère de l'impact scientifique des citations peuvent être calculés selon 2 méthodes :

- Comptage complet
- Comptage fractionné

La méthode du comptage complet donne le même poids de 1 à chaque co-auteur d'une publication, alors que celle du comptage fractionné donne un poids inverse au nombre de co-auteurs. Considérons l'exemple donné par Waltman and van Eck [19] : Soit une publication ayant 5 co-auteurs qui se répartissent dans 4 organisations, W, X, Y, et Z. Deux auteurs sont affiliés à l'organisation W, deux à X, alors que le dernier auteur est affilié à deux organisations distinctes (Tableau 24).

Le tableau 25 montre que la méthode complète tend à favoriser les organisations W et X au détriment de l'organisation Z (pour la même publication, deux auteurs sont affiliés à W et X contre un auteur pour Z). Dans la méthode à comptage fractionné, chaque auteur possède le même poids de $1/5 = 0,2$, mais puisque deux auteurs sont affiliés à W et deux autres à X, l'impact scientifique de la publication pour ces deux

Tableau 24 – Exemple fictif de publication

Auteurs	Organisations
Auteur 1	Organisation W
Auteur 2	Organisation W
Auteur 3	Organisation X
Auteur 4	Organisation X
Auteur 5	Organisation Y ; Organisation Z

organisation est pondéré par $2 \times 0,2 = 0,4$. Un seul auteur est affilié a deux organisations, donc chacune se partage la pondération. Pour ces organisation l’impact scientifique de la publication est donc pondéré par $(1/5)/2 = 0,1$. Pour le reste des critères (Collaboration, libre accès, mixité) les indicateurs sont toujours calculés avec la méthode de comptage complet.

Tableau 25 – Les poids attribués aux organisations

	Organisation W	Organisation X	Organisation Y	Organisation Z
Comptage complet	1	1	1	1
Comptage fractionné	0,4	0,4	0,1	0,1

Les résultats de l’impact scientifique utilisant les deux méthodes, sont présentés sur le site du CWTS, cependant ses chercheurs privilégient nettement la méthode de comptage fractionné²².

4.4 Résultats pour l’Université Clermont Auvergne

Les Tableaux 26 à 30 présentent les résultats pour l’université Clermont Auvergne.

²². Le Centre for Science and Technology Studies [2] note que *“The fractional counting method leads to a more proper field normalization of scientific impact indicators and therefore to fairer comparisons between universities active in different fields. For this reason, fractional counting is the preferred counting method for the scientific impact indicators in the Leiden Ranking”*. En effet les pratiques scientifiques ne sont pas toutes homogènes. Certains domaines, comme la médecine, ont une plus forte propension à des publications en collaboration. Dans d’autres domaines, les chercheurs s’intéressent davantage à publier des articles, dans d’autres à publier des livres. Dans certains domaines les citations sont plus fréquentes que dans d’autres, etc. Il est donc nécessaire de réaliser une normalisation des indicateurs scientifiques, et selon le CWTS, c’est la méthode de comptage fractionné qui permet de mieux réaliser cette opération.

Tableau 26 – Résultats de l’UCA pour le critère de l’impact scientifique - Comptage fractionné

	Indicateurs	Résultats (2014-2017)	
		Nombre	Proportion
Toutes sciences	Publications	1673	
	Top 1% publications	12	0,7%
	Top 5% publications	71	4,2%
	Top 10% publications	147	8,8%
	Top 50% publications	871	52,1%
	Citations	9071	5,42
	Normalized citations	1598	0,96
Biomedical and health sciences	Publications	736	
	Top 1% publications	5	0,7%
	Top 5% publications	28	3,8%
	Top 10% publications	63	8,5%
	Top 50% publications	384	52,1%
	Citations	4348	5,91
	Normalized citations	695	0,94
Life and earth sciences	Publications	335	
	Top 1% publications	3	0,9%
	Top 5% publications	19	5,6%
	Top 10% publications	38	11,3%
	Top 50% publications	182	54,3%
	Citations	2161	6,46
	Normalized citations	358	1,07
Mathematics and computer science	Publications	180	
	Top 1% publications	2	1,2%
	Top 5% publications	7	3,9%
	Top 10% publications	12	6,7%
	Top 50% publications	89	49,2%
	Citations	396	2,20
	Normalized citations	163	0,91
Physical sciences and engineering	Publications	315	
	Top 1% publications	2	0,5%
	Top 5% publications	14	4,5%
	Top 10% publications	27	8,7%
	Top 50% publications	167	53,2%
	Citations	1865	5,93
	Normalized citations	298	0,95
Social sciences and humanities	Publications	108	
	Top 1% publications	1	0,5%
	Top 5% publications	3	2,5%
	Top 10% publications	7	6,9%
	Top 50% publications	50	46,1%
	Citations	301	2,79
	Normalized citations	83	0,77

Tableau 27 – Résultats de l’UCA pour le critère de l’impact scientifique - Comptage complet

	Indicateurs	Résultats (2014-2017)	
		Nombre	Proportion
Toutes sciences	Publications	5017	
	Top 1% publications	71	1,4%
	Top 5% publications	328	6,5%
	Top 10% publications	619	12,3%
	Top 50% publications	2867	57,2%
	Citations	42085	8,39
	Normalized citations	6046	1,21
Biomedical and health sciences	Publications	1647	
	Top 1% publications	25	1,5%
	Top 5% publications	107	6,5%
	Top 10% publications	213	12,9%
	Top 50% publications	933	56,7%
	Citations	14880	9,03
	Normalized citations	2096	1,27
Life and earth sciences	Publications	1072	
	Top 1% publications	18	1,7%
	Top 5% publications	74	6,9%
	Top 10% publications	135	12,6%
	Top 50% publications	609	56,8%
	Citations	7926	7,39
	Normalized citations	1299	1,21
Mathematics and computer science	Publications	366	
	Top 1% publications	5	1,4%
	Top 5% publications	17	4,5%
	Top 10% publications	29	7,8%
	Top 50% publications	186	50,8%
	Citations	832	2,27
	Normalized citations	364	0,99
Physical sciences and engineering	Publications	1708	
	Top 1% publications	20	1,2%
	Top 5% publications	121	7,1%
	Top 10% publications	224	13,1%
	Top 50% publications	1033	60,5%
	Citations	17764	10,40
	Normalized citations	2093	1,23
Social sciences and humanities	Publications	223	
	Top 1% publications	2	0,9%
	Top 5% publications	8	3,7%
	Top 10% publications	19	8,4%
	Top 50% publications	106	47,4%
	Citations	683	3,06
	Normalized citations	194	0,87

Tableau 28 – Résultats de l’UCA pour le critère des collaborations scientifiques - Comptage complet

	Indicateurs	Résultats (2014-2017)	
		Nombre	Proportion
Toutes sciences	Publications	5017	
	Collaborative publications	4558	90,9%
	International collaborative publications	3024	60,3%
	Collaborative publications with industry	214	4,3%
	Short distance collaborative publications	625	12,5%
	Long distance collaborative publications	1917	38,2%
Biomedical and health sciences	Publications	1647	
	Collaborative publications	1413	85,8%
	International collaborative publications	679	41,2%
	Collaborative publications with industry	100	6,1%
	Short distance collaborative publications	381	23,1%
	Long distance collaborative publications	333	20,2%
Life and earth sciences	Publications	1072	
	Collaborative publications	1018	94,9%
	International collaborative publications	671	62,5%
	Collaborative publications with industry	54	5,0%
	Short distance collaborative publications	106	9,9%
	Long distance collaborative publications	374	34,9%
Mathematics and computer science	Publications	366	
	Collaborative publications	296	80,8%
	International collaborative publications	201	54,9%
	Collaborative publications with industry	10	2,7%
	Short distance collaborative publications	28	7,6%
	Long distance collaborative publications	100	27,3%
Physical sciences and engineering	Publications	1708	
	Collaborative publications	1648	96,5%
	International collaborative publications	1365	79,9%
	Collaborative publications with industry	45	2,6%
	Short distance collaborative publications	95	5,5%
	Long distance collaborative publications	1059	62,0%
Social sciences and humanities	Publications	223	
	Collaborative publications	183	82,1%
	International collaborative publications	108	48,5%
	Collaborative publications with industry	5	2,2%
	Short distance collaborative publications	16	7,2%
	Long distance collaborative publications	52	23,1%

Tableau 29 – Résultats de l’UCA pour le critère du libre accès - Comptage complet

	Indicateurs	Résultats (2014-2017)	
		Nombre	Proportion
Toutes sciences	Publications	5017	
	Open access publications	2567	51,2%
	Gold open access publications	1125	22,4%
	Hybrid open access publications	542	10,8%
	Bronze open access publications	360	7,2%
	Green open access publications	2205	44,0%
	Publications with unknown OA status	84	1,7%
Biomedical and health sciences	Publications	1647	
	Open access publications	764	46,4%
	Gold open access publications	333	20,2%
	Hybrid open access publications	127	7,7%
	Bronze open access publications	200	12,2%
	Green open access publications	571	34,7%
	Publications with unknown OA status	31	1,9%
Life and earth sciences	Publications	1072	
	Open access publications	466	43,5%
	Gold open access publications	181	16,9%
	Hybrid open access publications	52	4,8%
	Bronze open access publications	123	11,5%
	Green open access publications	351	32,7%
	Publications with unknown OA status	18	1,7%
Mathematics and computer science	Publications	366	
	Open access publications	156	42,6%
	Gold open access publications	15	4,1%
	Hybrid open access publications	10	2,8%
	Bronze open access publications	9	2,5%
	Green open access publications	144	39,4%
	Publications with unknown OA status	15	4,0%
Physical sciences and engineering	Publications	1708	
	Open access publications	1102	64,5%
	Gold open access publications	566	33,1%
	Hybrid open access publications	349	20,4%
	Bronze open access publications	21	62,6%
	Green open access publications	1070	38,2%
	Publications with unknown OA status	12	0,7%
Social sciences and humanities	Publications	223	
	Open access publications	80	35,6%
	Gold open access publications	30	13,4%
	Hybrid open access publications	5	2,0%
	Bronze open access publications	7	3,1%
	Green open access publications	70	31,1%
	Publications with unknown OA status	8	3,6%

Tableau 30 – Résultats de l’UCA pour le critère de la mixité - Comptage complet

	Indicateurs	Résultats (2014-2017)		
		Nombre	% (avec UG)	% (sans UG)
Toutes sciences	Authorships	23970		
	Unknown gender (UG)	8419	35,1%	
	Male authorships	10866	45,3%	69,9%
	Female authorships	4685	19,5%	30,1%
Biomedical and health sciences	Authorships	6735		
	Unknown gender (UG)	417	6,2%	
	Male authorships	3622	53,8%	57,3%
	Female authorships	2696	40,0%	42,7%
Life and earth sciences	Authorships	2730		
	Unknown gender (UG)	172	6,3%	
	Male authorships	1651	60,5%	64,5%
	Female authorships	908	33,3%	35,5%
Mathematics and computer science	Authorships	581		
	Unknown gender (UG)	73	12,6%	
	Male authorships	448	77,2%	88,3%
	Female authorships	60	10,2%	11,7%
Physical sciences and engineering	Authorships	13537		
	Unknown gender (UG)	7729	57,1%	
	Male authorships	4950	36,6%	85,2%
	Female authorships	859	6,3%	14,8%
Social sciences and humanities	Authorships	387		
	Unknown gender (UG)	29	7,5%	
	Male authorships	195	50,5%	54,6%
	Female authorships	162	42,0%	45,4%

Références

- [1] E. Caron and N.-J. van Eck. Large scale author name disambiguation using rule-based scoring and clustering. In E. Noyons, editor, *Proceedings of the Science and Technology Indicators Conference 2014*, pages 79–86, 2014.
- [2] Centre for Science and Technology Studies. Leiden ranking 2019 methodology. <https://zenodo.org/record/3339177#.XkK4GHtCeUk>, 2019.
- [3] J.-M. Charpin, G. Filliatreau, P. Aime, P. Dulbecco, and M. Foucault. *La prise en compte des classements internationaux dans les politiques de site*. Ministère de l’économie, des finances et de l’industrie, Ministère de l’éducation national, Ministère de l’enseignement supérieur, de la recherche et de l’innovation, 2017.
- [4] Clarivate Analytics. Highly cited researchers - methodology. <https://recognition.webofsciencegroup.com/awards/highly-cited/2019/methodology/>.
- [5] N. Dalsheimer and D. Despréaux. Analyse des classements internationaux des établissements d’enseignement supérieur. *Educations & formations*, (78) :151–173, 2008.
- [6] D. Docampo. Reproducibility of the shanghai academic ranking of world universities. *Scientometrics*, 94(2) :567–587, 2013.
- [7] D. Docampo, D. Egret, and L. Cram. The effect of university mergers on the shanghai ranking. *Scientometrics*, 104(1) :175–191, 2015.
- [8] D. Docampo, D. Egret, and L. Cram. A guided tour into the computation of the shanghai ranking indicator scores (2019 edition). 2020. doi : 10.13140/RG.2.2.24578.43201.
- [9] R. V. Florian. Irreproducibility of the results of the shanghai academic ranking of world universities. *Scientometrics*, 72(1) :25–32, 2007.
- [10] E. Hazelkorn. *Rankings and Reshaping of Higher Education. The Battle for World-Class Excellence*. Palgrave MacMillan, 2015.
- [11] M. Le Guen. La boîte à moustaches pour sensibiliser à la statistique. *Bulletin of Sociological Methodology*, 73(1) :43–64, 2002.
- [12] N. C. Liu and Y. Cheng. Academic ranking of world universities : Methodologies and problems. *Higher Education in Europe*, 30(2) :127–136, 2005.

- [13] H. Piwowar, J. Priem, V. Lariviere, J. P. Alperin, L. Matthias, B. Norlander, A. Farley, J. West, and S. Haustein. The state of oa : a large-scale analysis of the prevalence and impact of open access articles. *PeerJ*, 2018.
- [14] ShanghaiRanking Consultancy. Academic ranking of world universities 2019 methodology. <http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2019.html>, 2019.
- [15] ShanghaiRanking Consultancy. Global ranking of academic subjects 2019 methodology. <http://www.shanghairanking.com/Shanghairanking-Subject-Rankings/Methodology-for-ShanghaiRanking-Global-Ranking-of-Academic-Subjects-2019.html>, 2019.
- [16] Times higher education. Methodology for overall and subject rankings for the times higher education world university rankings 2020. https://www.timeshighereducation.com/sites/default/files/the_2020_world_university_rankings_methodology_pwc.pdf.
- [17] Times higher education. The young university rankings 2019 : methodology. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/young-university-rankings-2019-methodology>, 2019.
- [18] L. Waltman and N. J. van Eck. A new methodology for constructing a publication-level classification system of science. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(12) : 2378–2392, 2012.
- [19] L. Waltman and N. J. van Eck. Field-normalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method. *Journal of Informetrics*, 9(4) :872–894, 2015.
- [20] L. Waltman, R. J. Tijssen, and N. J. van Eck. Globalisation of science in kilometres. *Journal of Informetrics*, 5(4) :574–582, 2011.
- [21] L. Waltman, C. Calero-Medina, J. Kosten, E. C. Noyons, R. J. Tijssen, N. J. van Eck, T. N. van Leeuwen, A. F. van Raan, M. S. Visser, and P. Wouters. The leiden ranking 2011/2012 : Data collection, indicators, and interpretation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(12) : 2419–2432, 2012.

Annexe A. Tableaux et Figures supplémentaires

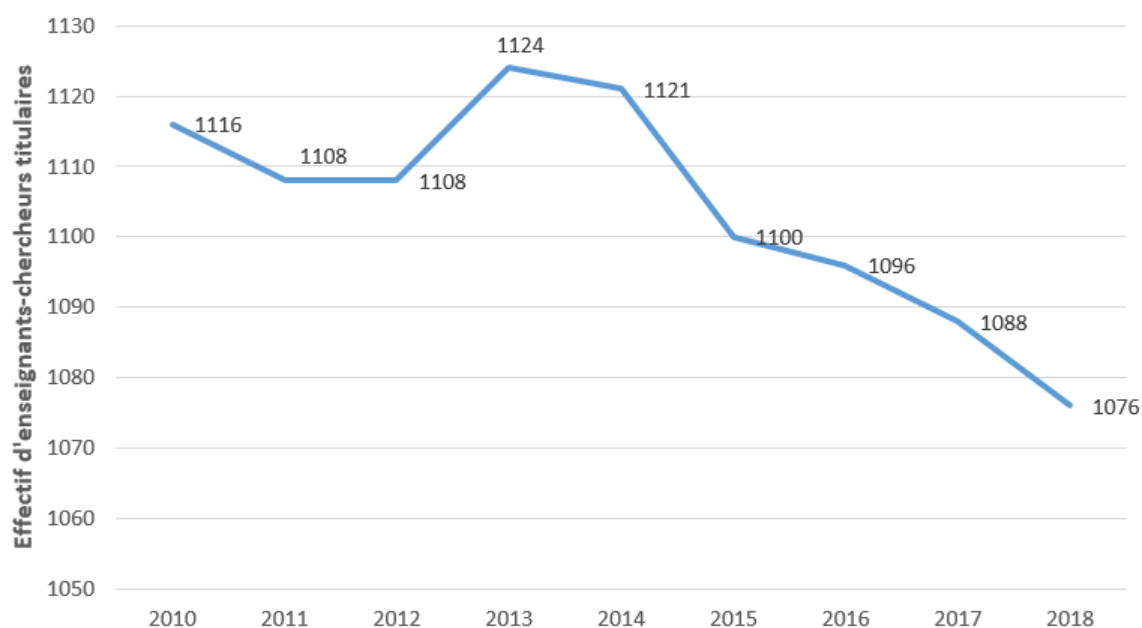
Tableau A1 – Domaines d'études et disciplines du World University Rankings 2020 by subject

Domaines d'études	Disciplines
Clinical & health	Medicine and dentistry Other health
Life sciences	Agriculture and forestry Biological sciences Veterinary science Sport science
Physical sciences	Mathematics and statistics Physics and astronomy Chemistry Geology, environmental, earth and marine sciences
Psychology	Psychology Educational/sport/business/animal psychology Clinical psychology
Business & economics	Business and management Accounting and finance Economics and econometrics
Education	Education Teacher training Academic studies in education
Law	Law
Social sciences	Communication and media studies Politics and international studies Sociology Geography
Engineering & technology	General engineering Electrical and electronic engineering Mechanical and aerospace engineering Civil engineering Chemical engineering
Computer science	Computer science
Arts & humanities	Art, performing arts and design Languages, literature and linguistics History, philosophy and theology Architecture Archaeology

Tableau A2 – Indicateurs et pondération - WUR 2020 by subject

Critères	Indicateurs	Poids (%)										
		A&H	Social	Bus&Eco	Clinical	Life	Phys	E&T	Comp Sc.	Psycho	Law	Educ
Ens.	Ens.1	25,3	21,1	21,1	17,9	17,9	17,9	19,5	19,5	17,9	21	20
	Ens.2	3,8	3,3	3,3	2,8	2,8	2,8	3	3	2,8	4,5	4,5
	Ens.3	1,8	1,6	0	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	0	0
	Ens.4	4,6	4,8	4,9	4	4	4	4,5	4,5	4	4,9	6
	Ens.5	1,9	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	2,3	2,2
	Tot. Ens.	37,4	32,4	30,9	27,5	27,5	27,5	30	30	27,5	32,7	32,7
Rech.	Rech.1	30	22,8	22,8	19,3	19,3	19,3	21	21	19,3	21	20
	Rech.2	3,8	4,9	4,9	4,1	4,1	4,1	4,5	4,5	4,1	4,9	4,9
	Rech.3	3,8	4,9	4,9	4,1	4,1	4,1	4,5	4,5	4,1	4,9	4,9
	Tot. Rech.	37,6	32,6	32,6	27,5	27,5	27,5	30	30	27,5	30,8	29,8
Cit.	Cit.1	15	25	25	35	35	35	27,5	27,5	35	25	27,5
	Tot. cit.	15	25	25	35	35	35	27,5	27,5	35	25	27,5
Persp.	Persp.1	2,5	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5
	Persp.2	2,5	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5
	Persp.3	2,5	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2,5
	Tot. Persp.	7,5	7,5	9	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9	7,5
Rev.	Rev.1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5	5	2,5	2,5	2,5
	Tot. Rev.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5	5	2,5	2,5	2,5

FIGURE A1 – Effectif des enseignants-chercheurs titulaires de l'université Clermont Auvergne



Source : Site Open Data du Ministère de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation : <https://data.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pages/home/>

FIGURE A2 – Matrice du nuage de points - *THE* World University Rankings 2020

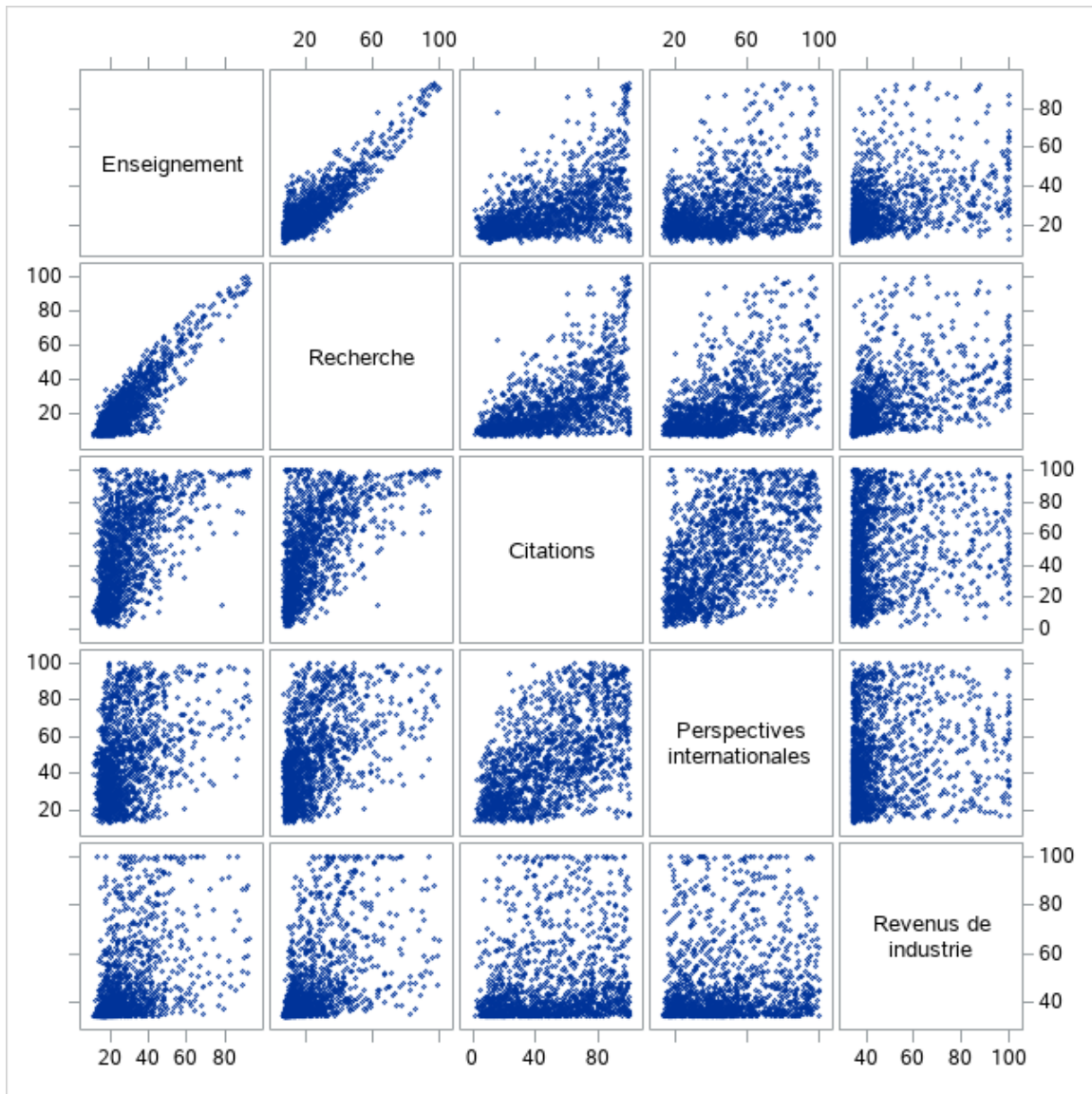
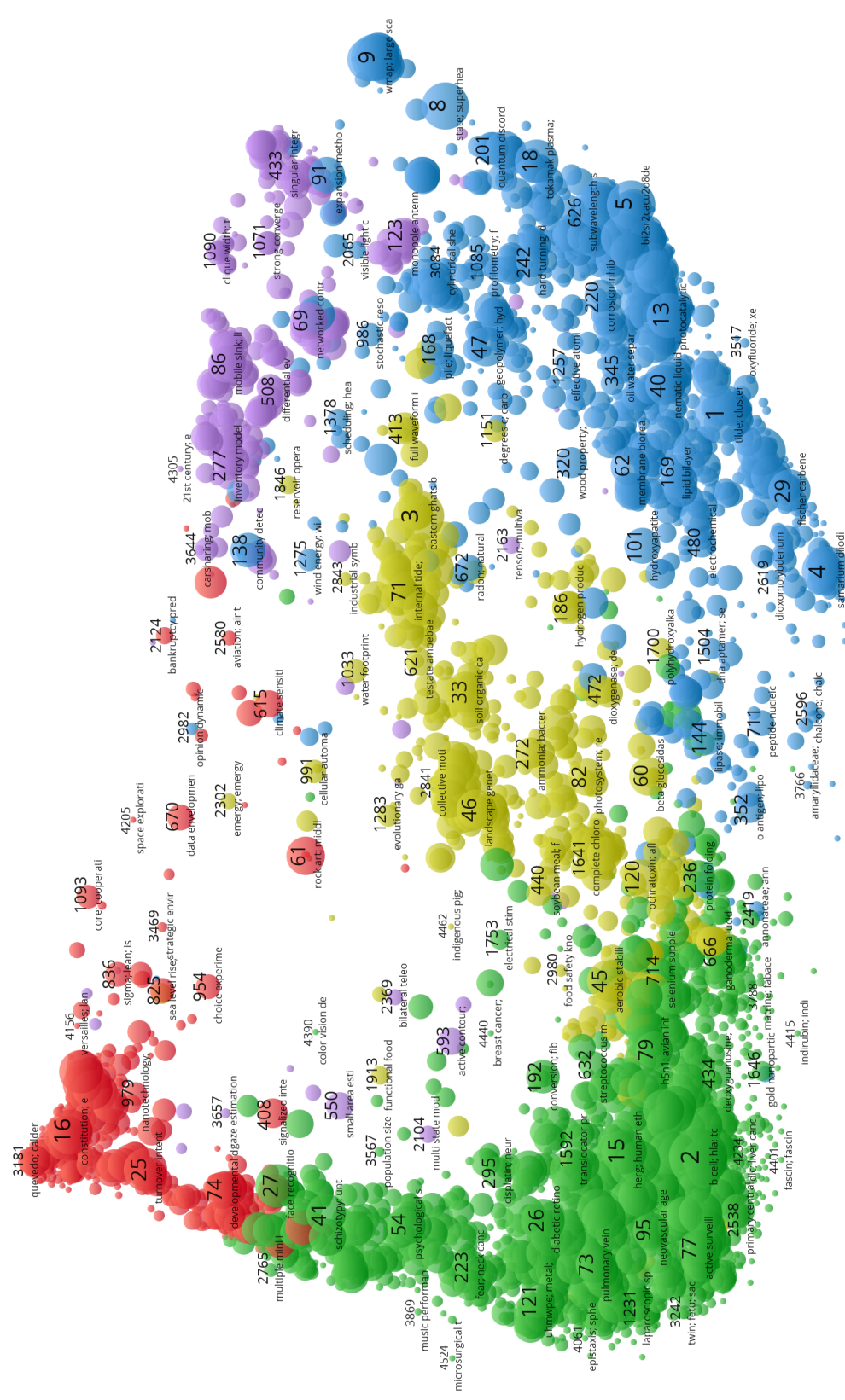


FIGURE A3 – Micro-disciplines du classement de Leiden



Annexe B. Analyse factorielle

A partir de la matrice des corrélations 19, il est possible de construire une typologie des universités grâce à une analyse factorielle. Cette méthode permet d'identifier 5 classes types d'universités :

1. C4 - Les polyvalentes (5,9%) : performance globale très bonne ;
2. C5 - Les industrielles (11,5%) : performance globale bonne, revenus les plus élevés ;
3. C3 - Les internationales 1 (17,3%) : performance globale bonne, plus ouvertes et citées ;
4. C2 - Les internationales 2 (24,7%) : performance globale moyenne, plus ouvertes et citées ;
5. C1 - Les suiveuses (40,6%) : performance globale plus faible.

Le tableau A3 présente les statistiques de ces classes et la figure A4 les représentent sur les deux premiers axes factoriels de l'analyse.

Tableau A3 – Description des classes - *THE* World University Rankings 2020

Classes	Exemples	Nbr.	Global	Ens.	Recherche	Cit.	Persp. inter.	Revenus
C4	Univ. of Oxford	83	75,2	65,1	72,4	88,3	77,8	65,4
C5	Seoul National Univ.	160	42,8	37,4	36,7	50,5	45,6	79,3
C3	Brown Univ.	242	49,5	32,4	32,1	78,0	76,6	42,2
C2	Univ. of Clermont Auvergne	345	35,4	25,5	20,0	56,8	49,2	40,3
C1	Tshwane Univ. of Technology	567	19,9	20,1	12,3	23,5	29,2	40,0
Ensemble		1397	34,8	28,2	24,0	48,1	47,1	46,5

Note : Ces classes sont déterminées par une méthode d'analyse des données nommée Classification Ascendante Hierarchique (CAH). Cette méthode permet de construire une typologie à partir d'une combinaison linéaire des variables de départ.

Source : *Times Higher Education* World University Rankings 2020.

Ce résultat permet de calculer la principale proportion d'une classe dans un rang (Tableau A4), qui complète le Tableau 18.

Tableau A4 – Description des rangs et classes - *THE* World University Rankings 2020

Rangs	Principales classes	Global	Enseignement	Recherche	Cit.	Persp. inter.	Revenus
1-200	C4 (41,1%)	65,6	53,6	57,4	84,7	72,1	60,5
201-250	C3 (77,1%)	51,6	35,1	33,6	81,2	70,9	50,9
251-300	C3 (54,90%)	48,4	33,0	33,0	74,5	66,8	50,6
301-350	C3 (55,1%)	45,7	31,9	28,5	72,9	60,6	48,5
351-400	C2 (47,06%)	43,4	28,6	27,0	71,3	56,0	46,7
401-500	C2 (51,0%)	40,5	28,0	23,3	66,1	54,7	46,0
501-600	C2 (63,0%)	36,9	26,4	22,4	57,9	49,3	48,9
601-800	C2 (61,9%)	31,6	25,0	19,1	46,3	44,7	45,2
801-1000	C1 (71,7%)	25,3	21,8	14,9	34,7	38,2	42,3
1001+	C1 (97,5%)	17,2	18,8	11,2	16,5	29,3	40,2

Lecture : Parmi les universités du rang 1-200, 41,1% sont de classe C4.

FIGURE A4 – Typologie des universités selon les critères du *THE* World University Rankings 2020

