

# Recherche: Publier (à tout prix) ou périr!

■ Sous pression, des chercheurs cèdent aux revues prédatrices

■ Tarifs réduits, délais raccourcis, mais peu de rigueur scientifique

■ Des établissements universitaires ferment les yeux sur la pratique

Pages IV à VI



(Ph. Privée)

## «Au cœur du modèle de reprise, la compétence»

Abdelaziz Bennis, DG d'IBB Executive Search, président de l'Association marocaine des cabinets de recrutement

Page III

■ A quoi ressemble l'entreprise idéale post-coronavirus?

Page II

■ Internet des objets: Une chaîne de valeur 100% marocaine

Page VII

■ L'algorithme, d'Al Khawarizmi à Google, la tribune de Rachid Guerraoui

Page VIII

# L'entreprise idéale pour les actifs

■ **Grandes structures ou multinationales, l'employeur parfait post-Covid**

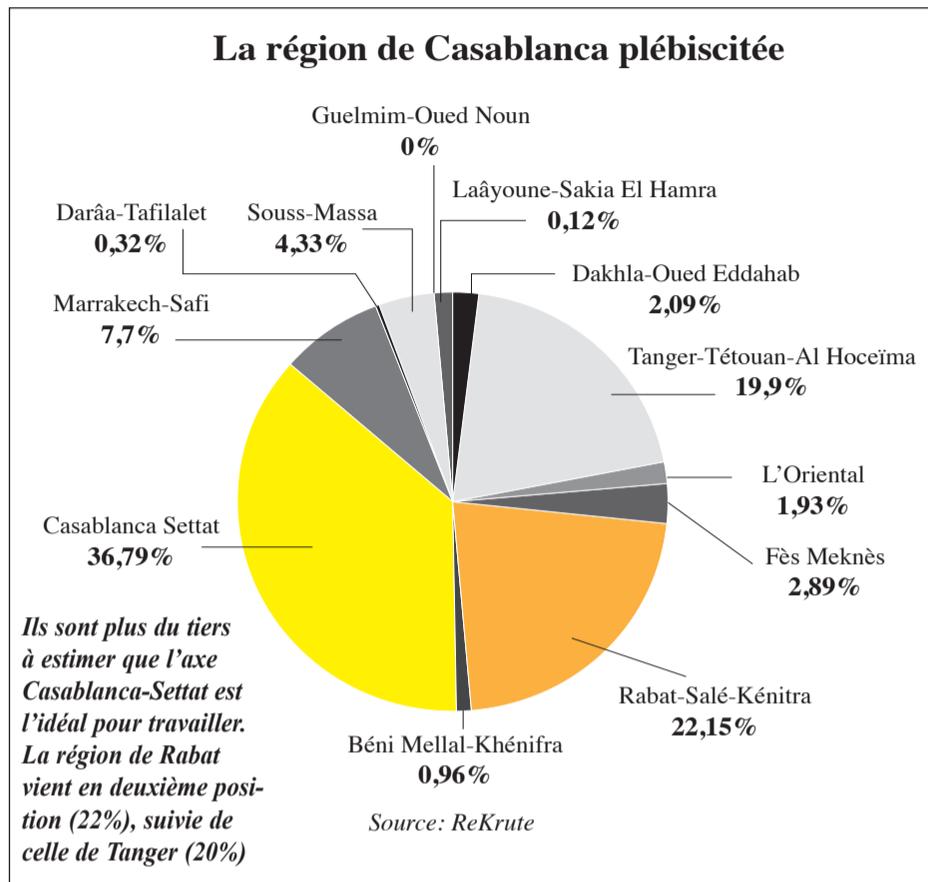
■ **Les valeurs et la culture d'entreprise essentielles**

■ **Le télétravail ne fait pas l'unanimité**

PENDANT plusieurs mois, la crise sanitaire a fortement impacté le marché de l'emploi. Les entreprises ont pratiquement toutes gelé leurs recrutements. Aujourd'hui, une reprise se dessine et les candidats commencent à retrouver de l'espoir. D'ailleurs, selon l'enquête du jobboard Rekrute.com: «L'entreprise idéale post Covid», ils sont 8 sur 10 à être prêts à changer d'employeur malgré la pandémie.

Toutefois, pour changer de travail, les exigences des uns et des autres diffèrent. En effet, 23% des sondés estiment qu'une grande entreprise (entre 500 et 1.000 salariés) représente la structure parfaite, et 21% souhaitent être embauchés dans de très grands groupes. Dans des proportions similaires mais sur un tout autre registre, ils sont 22% à penser que l'entrepreneuriat est un meilleur créneau. Du côté du secteur public, il attire à peine 12% des sondés. «Nous ne notons pas vraiment de différence sur ces choix par rapport à 2017 si ce n'est une légère baisse de l'attrait du secteur public», souligne le management de ReKrute.

Parmi les motivations poussant les actifs à changer d'emploi, la ré-



munération reste en pôle position. Viennent ensuite les opportunités de carrière et le style de manage-

ment. L'équilibre vie professionnelle/vie personnelle est également cité, ainsi que l'environnement de

tif. Les villes où ils préféreraient travailler sont d'abord Casablanca, Rabat et Tanger qui détrône Marrakech située en 4e position. C'est avec des équipes engagées que les entreprises pourront se mobiliser et répondre aux challenges de la crise économique annoncée. Sur ce point, employeurs et candidats sont sur la même longueur d'onde. En effet, les sondés ont besoin de se reconnaître dans les valeurs et la culture de leur entreprise. Les valeurs qui les attirent le plus sont l'engagement et la confiance, suivis du respect de l'équilibre vie professionnelle et personnelle, et en 3e place, la transparence et le partage. Ils sont également à la recherche d'autres valeurs telles que le respect, l'esprit d'équipe, l'intégrité ou encore la qualité de service et l'innovation.

Même s'il est installé depuis plus d'un an dans certaines entreprises, le télétravail à 100% ne fait pas vraiment l'unanimité. A peine 7% souhaitent un poste uniquement

## Les 2/3 prêts à changer de ville pour un emploi



Source: Rekrute.com

La mobilité n'est pas une barrière pour les 2/3 des sondés qui sont prêts à changer de ville pour un nouveau poste, pourvu qu'il réponde à leurs aspirations

## Pas plus de quatre ans en poste

CETTE étude a été menée auprès de 973 candidats (bac+4 et bac+5) dont les 3/4 ont entre 25 et 44 ans. Plus de la moitié du panel justifie de plus de 8 ans d'expérience et 30% cumulent entre 0 et 4 ans d'expérience. Parmi ces sondés, près de 52% estiment que la durée optimale dans un même poste se situe entre 3 et 4 ans, tandis que 2 sur 10 jugent que la bonne durée est de 5 à 10 ans. A peine 5% pensent qu'il est nécessaire d'occuper le même poste 1 an ou moins. «Ces idées sont les mêmes qu'en 2017. Ne pas s'encroûter dans son poste est donc essentiel pour les candidats. En revanche, les employeurs aimeraient que cette durée soit plus importante», souligne le management de ReKrute. □

travail. «Les priorités au travail ont bien évolué par rapport à 2017. L'importance accordée au management a gagné 3 points, les opportunités de carrière 2 points, de même que le développement professionnel», indique l'étude.

Par ailleurs, la mobilité n'est plus un frein puisque les deux tiers des répondants indiquent clairement qu'ils sont disposés à changer de ville pour un nouveau job attrac-

en distanciel. En revanche, 27% aimeraient un emploi du temps hybride (télétravail + bureau) et 29% préfèrent travailler en open space.

Pour finir, ils sont plus de 7 sur 10 à être prêts à recommander leur entreprise. Une tendance qui selon le jobboard est énorme, et dénote d'une satisfaction positive certainement due à la gestion de la crise sanitaire. □

T.E.G.

**Reprise  
Restons vigilants!**

## «La compétence au cœur du modèle de reprise»

■ **Les recrutements de cadres supérieurs et dirigeants reprennent**

■ **Pas de baisse systématique des rémunérations!**

Après plusieurs mois d'incertitude, les entreprises commencent à voir le bout du tunnel. L'atténuation de la crise sanitaire et les prévisions d'investissements massifs de l'Etat inspirent un regain de confiance qui encourage les employeurs à reprendre les recrutements. «Cette situation impose aux entreprises, petites ou grandes, de s'atteler à définir leur modèle de gouvernance et leur politique d'attractivité, de rétention et de motivation des talents», souligne Abdelaziz Bennis, directeur général IBB Executive Search. **Entretien.**

- **L'Economiste: La Covid-19 a bousculé les modes de travail ainsi que les priorités des entreprises. Selon vous, des changements durables seront-ils installés?**

- **Abdelaziz Bennis:** Incontestablement, la crise nous a obligés à innover et à inventer un nouveau modèle. Des changements majeurs s'installeront dans la vie professionnelle et personnelle, sous l'effet des mutations économiques, sociales, culturelles, technologiques ou encore sociétales. Il s'agit, entre autres, de reconfiguration des économies, de montée en puissance de la digitalisation, d'adaptation des modes de consommation, de modification des relations individuelles et collectives, de reconfiguration de l'urbanisme



«Le défaut de compétences a fortement pénalisé les entreprises en 2020. Cela affecte aujourd'hui encore leur dynamique de reprise», souligne Abdelaziz Bennis, directeur général IBB Executive Search, président de l'Association marocaine des cabinets de recrutement (AMCR) (Ph. privée)

et du développement des zones rurales, de l'amélioration des services publics, d'une meilleure prise en compte des problématiques environnementales, de transformation des contenus et des méthodes d'enseignement... Comme chacun l'a constaté, les modes de vie et de travail ont commencé à évoluer depuis le déclenchement de la Covid-19 et ces dynamiques se renforceront dans les années à venir.

- **Les conséquences de la crise pandémique ont été dures à supporter. Qu'en est-il du secteur du recrutement?**

- Comme tous les secteurs, il a connu un ralentissement. Mais depuis début 2021, l'activité progresse vers un rythme «normal». Nos clients ont procédé à des réorganisations impliquant des recrutements

qui visent à renforcer leur capital humain. Les dégâts sont significatifs. Les marchés sont de plus en plus spécialisés et sophistiqués. Les candidats sont plus exigeants, plus qualifiés et fortement plébiscités par les concurrents. Cette situation amène les entreprises à nous demander conseil. Les cabinets professionnels et structurés disposent de l'expertise pour comprendre la stratégie et l'organisation de l'entreprise, la conseiller quant aux compétences requises et l'accompagner dans le processus de recrutement.

- **Quelles répercussions sur les salaires pour les années à venir?**

- Depuis 2 à 3 ans, nous observons une correction des rémunérations. La finalité est de les corréliser avec leur niveau de production et de rétribuer les compétences et le mérite à leur juste valeur. Cette correction se poursuit avec la crise. Néanmoins, il ne faut pas faire l'erreur de penser que les rémunérations baisseront de manière systématique. Cette crise met la compétence au cœur du modèle de reprise dans le «new normal». Les rémunérations connaîtront donc des ajustements en fonction du caractère stratégique d'un poste, des compétences requises, de leur rareté, ainsi que du niveau de performance. Cette situation implique, entre autres, la définition du modèle de gouvernance et de la politique d'attractivité.

- **Employeurs et recruteurs tablaient sur une reprise de l'embauche en 2021. Qu'en est-il réellement aujourd'hui?**

- Depuis le 3<sup>e</sup> trimestre 2020, nous assistons à une reprise graduelle des recrutements de cadres supérieurs et dirigeants. Cette reprise se maintient en ce début d'année. Dans

l'immédiat, le contrôle de la situation sanitaire par les pouvoirs publics, la campagne accélérée de vaccination et les prévisions d'investissements massifs de l'Etat redonnent de la confiance et davantage de visibilité aux entreprises et aux ménages. Outre les secteurs les plus durement touchés (tourisme, aérien, aéronautique, textile...), la dynamique se poursuit afin de redresser la situation ou préparer le développement de nouvelles activités adaptées au «new normal». Nos clients continuent régulièrement à nous solliciter pour renforcer leur gouvernance avec des administrateurs indépendants et étoffer leurs équipes dirigeantes.

- **Quelles sont les compétences à même de percer dans un monde post-covid?**

- Au premier chef, les soft-skills ont démontré toute leur importance depuis le début de la pandémie, et elles seront des compétences distinctives dans le monde post-covid (agilité, adaptabilité, leadership et conduite du changement, intelligence émotionnelle, responsabilisation, délégation, innovation, esprit d'entrepreneuriat et d'intrapreneuriat, maîtrise des langues...). Aussi, les entreprises au Maroc auront besoin de compétences techniques nouvelles. De nouveaux écosystèmes industriels vont émerger ou se renforcer dans des secteurs tels que la santé, l'électronique, l'armement, l'agroalimentaire, la cyber-sécurité, les biotechnologies, les moyens de paiement ou encore les énergies renouvelables. La R&D, par exemple, est une compétence que les entreprises devront renforcer. □

Propos recueillis par  
Tilila EL GHOUARI

### Investir en Afrique: Plus que jamais d'actualité

À fin 2019, l'enquête de Think: «Croissance: les talents en jeu» produite et publiée par IBB Institute relevait que 4 entreprises sur 10 souhaitaient s'étendre en Afrique (voir L'Economiste N°5651 du 10 décembre 2019). Une année et une pandémie après, ces ambitions ont été freinées. «Bien qu'elle ait été ralentie, cette tendance reste d'actualité. Les entreprises nationales sont convaincues que les investissements en Afrique sont nécessaires pour leur croissance et pour le développement Nord-Sud-Sud», souligne Abdelaziz Bennis, directeur général IBB Executive Search. «Actuellement, l'Afrique constitue près du tiers du chiffre d'affaires global de certains groupes marocains. Une part qui pourrait augmenter à 50% dans les 2 à 3 ans à venir. La volonté du Maroc de s'orienter vers de nouvelles activités industrielles à forte valeur ajoutée (ex. usines de fabrication de vaccins) ainsi que sa politique de substitution aux importations renforceront d'autant plus sa position de hub régional, et inciteront les entreprises marocaines à chercher de nouveaux marchés en Afrique», analyse-t-il. □

#### OFFREZ À VOS ANNONCES LE MEILLEUR IMPACT

30.000 exemplaires

150.000 lecteurs

EMPLOI | IMMOBILIER | AUTO-MOTO | CARNET  
APPELS D'OFFRES | ANNONCES LEGALES

☎ 05 22 95 36 00

☎ 05 22 36 58 86

L'ECONOMISTE | LA RÉFÉRENCE  
AU QUOTIDIEN

# Revue prédatrice: Pourquoi

■ Ils font partie de ceux qui publient le plus dans ce genre de supports

■ Des réponses rapides et des tarifs réduits, mais une rigueur quasi nulle

■ Une moyenne de 200 dollars/article, contre plus de 3.000 dans les titres prestigieux

ELLES pullulent sur internet. Les revues «prédatrices», ces supports pseudo-scientifiques, peu regardantes sur le contenu des travaux de recherche et monnayant la publication directement auprès des auteurs se comptent aujourd'hui par milliers.

Les chercheurs marocains font partie de ceux qui y publient le plus. C'est l'un des constats d'une étude publiée début février sur la revue indexée Scientometrics (Hongrie) par deux chercheurs de l'université Charles de Prague (Tchéquie), Vít Macháček et Martin Srholec. Les Marocains y sont classés 11es au niveau mondial. Un ranking malvenu, à l'heure où l'université marocaine prépare sa réforme. Dans les milieux universitaires, le classement a eu l'effet d'une douche froide. Certains acquiescent, reconnaissant l'ampleur du phénomène, tandis que d'autres contestent. Le Centre national pour la recherche scientifique et technique (CNRST), pour sa part, a chargé un enseignant-chercheur de l'université Abdelmalek Essaâdi de Tétouan, Kacem Rharrabe, également président du Centre marocain des TIC scienti-

fiques, de formuler une réponse à cette étude qui reste «critiquable».

Le fait est que cette étude n'est pas la première du genre. D'autres se sont déjà attaqués à ce phénomène qui menace la qualité de la production scientifique à travers le monde. En 2018, par exemple, un chercheur de l'université Cumhuriyet (Turquie), Selcuk Besir Demir, avait également produit un classement, à travers un article publié sur le très sérieux Journal of Informetrics (groupe Elsevier), intitulé «Revue prédatrice: qui y publie et pourquoi?». Dans ce classement le Maroc est 16e (voir illustration). A chaque fois, les rankings sont dominés par des chercheurs issus de pays en développement. Pourquoi une telle affluence pour ces revues?

Avant de répondre à cette question, un rappel historique s'impose. «Le

phénomène est apparu au début des années 2000 avec le développement de l'offre des revues en libre accès (Open Access), basée sur un modèle de publication où l'auteur paye une somme d'argent appelée Article Processing Charge, APC, pour couvrir les frais de publication et de diffusion», relève Mounir Ghogho, doyen du College of Doctoral Studies et directeur du laboratoire TIC de l'UIR. Il figure parmi le top 2% des chercheurs les plus impactants au monde dans le domaine des sciences, selon Stanford University. «L'une des motivations de l'adoption de ce modèle était de permettre aux lecteurs de pays à revenu faible ou moyen d'accéder librement aux publications scientifiques, en transférant le coût de publication du lecteur à l'auteur, et ainsi, pousser les chercheurs à étudier des sujets susceptibles d'intéresser les lecteurs de ces pays. Malheureusement, ce modèle est détourné par certains éditeurs dont le seul objectif est de faire du profit. Une manifestation de l'extension du capitalisme à la publication scientifique», poursuit-il.

## Publier ou périr!

En face, des doctorants à l'affût d'opportunités de publication pour soutenir leurs thèses, et des enseignants-chercheurs multipliant les articles pour avancer dans leur carrière. Ecoles et universités aussi succombent à cette frénésie, face au diktat des évaluations et des rankings, basés entre autres sur le nombre de publications et de citations. «Le monde académique est soumis à une véritable pression connue sous le nom de publish or perish, publier ou périr», souligne Ghogho. Les revues prédatrices, dont l'activité n'est pas forcément illégale, présentent des avantages de taille: La rapidité et des tarifs abordables. Pour figurer dans les colonnes des titres prestigieux, souvent indexés à des bases de citations de publications scientifiques, dont Scopus et Web of Science (WOS) sont les plus réputées, il faut se soumettre à un lent et lourd processus de peer review (relecture des pairs), de corrections et de validation. «Parfois, il peut se passer 6 à 12 mois entre la soumission et l'acceptation de l'article», précise Adnane Remmal, enseignant-chercheur à l'université

## «Pour publier dans les grands journaux, il faut de grands moyens»

«LA qualité de la publication reflète celle de la recherche du pays», pense Mounir Ghogho. Et la qualité de la recherche est fondamentalement liée à son budget. «Nous ne sommes pas un pays de recherche. Les chercheurs sont souvent seuls. Le matériel qu'ils utilisent est généralement celui des travaux pratiques. Les moyens restent primaires», déplore Remmal. Cela se reflète sur le standing des publications.

«Si, comme moi, un chercheur avance avoir isolé une bactérie pathogène résistante aux antibiotiques, puis l'avoir traitée avec un extrait d'une plante marocaine efficace, un journal de microbiologie reconnu enverra la recherche à des profils renommés dans le domaine. Ces derniers demanderont des expérimentations et des tests avec des techniques récentes de génétique que nous ne possédons pas au Maroc. Sachant que pour chaque type de produit il existe un appareillage spécifique», témoigne Adnane Remmal. Impossible donc de satisfaire à leurs exigences. La publication est ainsi exclue d'office. «Pour publier dans les grands journaux, il faut de grands moyens», insiste le chercheur. «Ceux qui publient dans de prestigieux supports, tels que Nature ou The Lancet, relèvent en général de grandes institutions possédant des moyens abondants. Et il n'est pas rare de trouver des articles impliquant une vingtaine

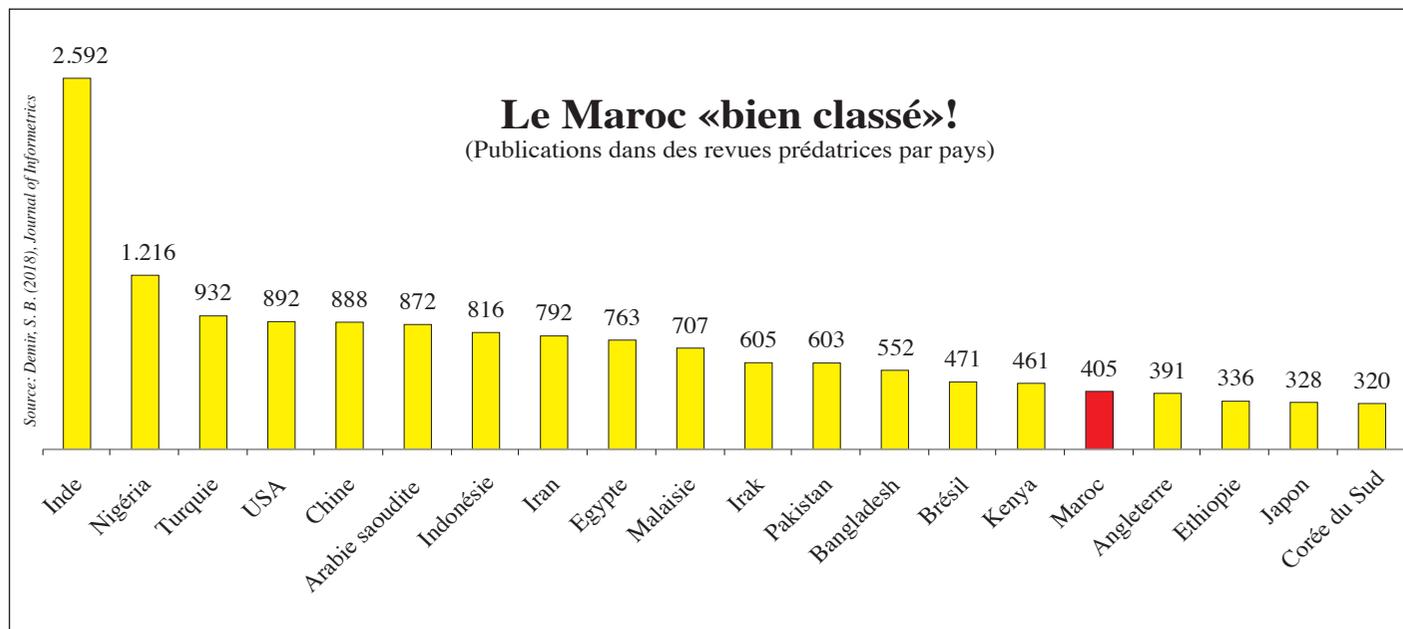


d'auteurs de 5 ou 6 institutions de différents pays. Ce sont des agglomérations de chercheurs. Les Marocains ne le font pas», explique Remmal. Chacun travaille dans son coin, et se bat pour mener à bien ses travaux. Le spécialiste de la lutte contre les bactéries résistantes aux antibiotiques donne l'exemple de l'acquisition des anticorps. Il n'en existe aucun fabricant ou importateur au Maroc. Il faudrait passer par un intermédiaire pour les acheter de l'étranger, et «batailler» avec la douane et le ministère de la Santé pour les faire introduire au Maroc. Un paquet de quelques milligrammes, utilisable en 2 ou 3 manipulations, coûte entre 10.000 et 15.000 dollars, selon le

chercheur. Pour investir la recherche et la publication dans ce secteur, il faut miser des montants considérables.

Les communications d'articles dans les colloques et congrès internationaux, aussi, sont souvent payantes. «Cela coûte entre 500 et 700 euros. L'université ne peut prendre en charge que les frais de déplacement. Nous sommes donc contraints de travailler avec des laboratoires étrangers pour nous offrir les frais d'inscription», témoigne Benzaouia. Pour contourner le manque de ressources, beaucoup de chercheurs sont, en outre, forcés d'emprunter la voie de la recherche fondamentale, purement théorique et peu coûteuse. □

# les chercheurs marocains y vont



Dans les deux études publiées par des universitaires de Turquie (*Journal of Informetrics*) et de Tchèque (*Scientometrics*), respectivement en 2018 et 2021, les chercheurs marocains figurent parmi le top 20 de ceux qui recourent le plus aux revues dites prédatrices

de Fès, lauréat du prix de l'inventeur européen en 2017 et de l'Innovation Prize for Africa en 2015. «Le taux d'acceptation varie entre 10 et 30%», ajoute Kacem Rharrabe. Quant aux tarifs, si certaines ne sont pas payantes, d'autres peuvent imposer des montants conséquents. «Les prix peuvent aller à 3.000 dollars et plus. La facturation peut également dépendre du nombre de lignes et de pages. Néanmoins, certaines offrent une publication gratuite aux chercheurs issus de pays à revenu faible. Souvent, le Maroc est inclus», détaille Remmal. Chez les revues dites prédatrices, les délais sont raccourcis au maximum. «Il y en a qui promettent une publication au bout de deux semaines seulement», indique Mounir Ghogho. Le prix moyen d'une parution tourne, quant à lui, autour de 200 dollars. Pour certains auteurs, le choix est vite fait...

## Les établissements ferment les yeux

«Au Maroc, les enseignants confient souvent la publication à leurs doctorants. Ceci n'est pas mauvais, puisque la gestion de cette opération fait partie de leur formation. Pressés par les délais, car devant publier des articles pour pouvoir soutenir leurs thèses, les étudiants s'orientent vers les supports fournissant des réponses rapides», explique Remmal. Dans les facultés publiques (sciences, droit, lettres), les thésards doivent en principe publier au moins deux articles avant leur soutenance. Certains éta-

## Quand des thésards apprennent à «fabriquer» des articles

**C**ONTRAINTS de publier au moins deux articles pour pouvoir soutenir leurs thèses, mais avec très peu de moyens, des doctorants s'adonnent à la «fabrication» d'articles. Comment? En procédant à du copier-coller «intelligent» sur des travaux de chercheurs ayant traité leur même thématique. Ils peuvent ainsi rédiger des textes plutôt corrects. Cependant, ils ne sont basés sur aucune étude ou expérimentation. La pratique n'est pas rare selon certains témoignages. En trois ou quatre années de thèse, un étudiant peut ainsi publier plusieurs faux articles, les revues laxistes aidant. Son CV, plus attrayant que d'autres de ses camarades plus sérieux mais pas aussi prolixes, aurait plus de chances d'être retenu pour un recrutement à l'université. Les conséquences en seraient catastrophiques sur la qualité de l'offre d'enseignement, surtout que les universités publiques se vident de leurs compétences, avec le départ à la retraite des générations recrutées entre les années 80 et 90. □

blissements en font une condition sine qua non. Pour d'autres, il s'agit d'un ingrédient souhaitable mais non obligatoire. «A Marrakech, pour qu'un doctorant soutienne sa thèse on lui exige au moins deux articles dans des revues non open et avec un impact factor. Ceci n'est généralement pas le cas ailleurs. Même politique pour les promotions de grade à grade ou pour obtenir une habilitation ou pour un recrutement», relève Abdellah Benzouia enseignant-chercheur retraité cette année de la faculté des sciences de Marrakech, également classé par Stanford University parmi le top 2% mondial des chercheurs en sciences. Le coût de la publication est également décisif. «Dans les institutions de recherche qui se respectent, ce ne sont pas les chercheurs ni les étudiants qui paient, c'est l'institution. Chez nous, ce n'est pas toujours le cas. C'est parfois, malheureusement, le doctorant

qui paie», regrette Remmal. Pourtant des budgets sont bien mobilisés par les universités à cet effet. «Les établissements financent effectivement le coût des publications. Ils supportent aussi les frais de participation à des congrès ou colloques, même à l'étranger. Les commissions Recherche des universités, composées de professeurs, traitent les demandes. En général, tout dossier bien élaboré est financé», assure le doyen de la faculté de droit Aïn Chock de Casablanca, Abdellatif Komat. Toutefois, par manque de moyens, tout le monde ne peut prétendre à une prise en charge. L'on s'oriente ainsi vers les supports les moins-disants. «Nous réservons une bonne partie du budget recherche pour l'appui à la publication. Une prime est adoptée depuis plusieurs années par toutes les universités, avec une moyenne de 4.000 DH par publication, qu'il s'agisse d'un professeur ou d'un doctorant», confie

Top 15	
Part en % dans le total des publications	
Kazakhstan	17
Indonésie	16,73
Irak	12,94
Albanie	12,08
Malaisie	11,60
Inde	9,65
Oman	8,25
Yémen	7,79
Nigéria	7,31
Soudan	7,20
Jordanie	7,19
<b>Maroc</b>	<b>6,95</b>
Syrie	6,88
Philippines	6,68
Egypte	6,65

Source: V.Macháček et M.Srholec (2021), *Scientometrics*

le président de l'université d'El Jadida, Yahia Boughaleb. Au regard des tarifs pratiqués à l'international, le montant reste modeste.

Sachant la difficulté pour les doctorants et chercheurs de publier dans des revues cotées, certaines facultés publiques ferment les yeux sur les caractéristiques des revues.

Du côté du privé, les grandes universités veillent au grain. «A l'UIR, c'est l'université qui assure les frais de publication, bien sûr en fonction du budget disponible. Nous faisons très attention à la qualité et au classement des revues», confie Ghogho. Même son de cloche à l'Université Mohammed VI Polytechnique.

«Nous encourageons nos chercheurs à publier dans les revues de catégories avec un fort impact factor. C'est le meilleur moyen pour leur permettre de mieux évoluer dans leur carrière», insiste Hicham El Habti, président. Côté budget, «l'essentiel pour nous est la qualité de la publication, de la revue et de son impact. L'objectif est de valoriser le travail des chercheurs, non pas de publier uniquement pour publier», confie-t-il.

Dans le public, le manque de moyens n'aide pas. Sans financements adéquats, le décollage de la recherche relève quasiment de la mission impossible. Le Maroc continue de miser moins de 0,8% de son PIB dans la R&D. □

Ahlam NAZIH

# Revue prédatrice: Comment les identifier

## ■ Des critères qui prêtent à confusion

## ■ Certaines rusent pour faire tomber les chercheurs dans leurs filets

QU'EST-CE qu'une revue prédatrice? «Là est toute la difficulté du sujet, car il n'existe pas de définition satisfaisante à 100%», relève Kacem Rharrabe, enseignant-chercheur à l'université Abdelmalek Essaâdi de Tétouan, également président du Centre marocain des TIC scientifiques. Il est ainsi difficile de se prononcer sur le caractère prédateur ou non d'un titre. Imposer des frais aux auteurs n'est, par exemple, nullement une preuve, puisque la pratique est générale, y compris parmi les titres les plus prestigieux. «Même le fait de ne pas être indexée par une base de données crédible, comme Scopus, Web of Science ou DOAJ, ne signifie pas forcément que la revue est prédatrice. C'est le cas de plusieurs titres cotés en sciences humaines et sociales», soutient Rharrabe. Néanmoins, quelques signes ne trompent pas, comme le recours à des tarifs très bas, accompagnés de campagnes massives de emailing et de spamming auprès des chercheurs. «Elles les invitent à publier chez elles. Les travaux sont systématiquement acceptés et édités très rapidement, quelle que soit leur valeur scientifique», précise Mounir Ghogho, doyen du College of Doctoral Studies et directeur du laboratoire TIC de l'UIR, classé parmi le top 2% des chercheurs les plus impactants au monde dans le domaine des

sciences, selon Stanford University. Elles font ainsi l'impasse sur le peer review. Leur seul souci est de récolter de l'argent auprès des auteurs.

«Pour brouiller les pistes et attirer l'attention des communautés scientifiques, elles emploient plusieurs techniques: affichage d'identifiants ISSN (International Standard Serial Number) et DOI (Digital Object Identifier) erronés ou usurpés, de faux Facteurs d'Impact, des bases de données d'indexation, des titres de revues très proches de celles reconnues, pu-

blication d'articles de chercheurs de pays connus pour leur rigueur scientifique...», détaille Ghogho. «On m'a proposé à plusieurs reprises d'être éditeur invité d'un numéro spécial dans ce genre de revues, mais j'ai toujours refusé. Malheureusement, certaines universités marocaines les acceptent», témoigne Abdellah Benzouia, chercheur, également classé dans le top 2% mondial des plus influents en sciences.

Le premier à avoir élaboré une liste de supports présumés préda-

teurs est un bibliothécaire de l'Université du Colorado, Jeffrey Beall. Son recueil, partagé en 2012 via un blog, en a inspiré d'autres. Menacé de procès par des éditeurs, il a dû retirer sa liste noire en 2017. La même année, des chercheurs de l'université Wrocław en Pologne publient sur la prestigieuse revue Nature les résultats d'une enquête démarrée deux ans plus tôt. Après avoir créé un faux CV d'une editrice, Anna O. Szust (Oszust étant le mot polonais désignant «une fraude»), «lamentablement inadéquat pour occuper le poste de rédactrice dans une revue» et avec des informations fausses, les chercheurs l'envoient à 360 revues, réparties à parts égales entre trois répertoires connus: la liste de Beall, le Journal Citation Reports (JCR) et le Directory of Open Access Journals (DOAJ). Sur la liste de Beall, le tiers des revues accepte d'embaucher le faux profil, tandis que 13% rejettent la candidature et 54% n'y répondent même pas. «Cela montre que sur la liste de Beall il existe aussi des gens sérieux», estime Rharrabe. Pour l'enseignant-chercheur, cela jette un doute sur la rigueur méthodologique des études utilisant la liste de Beall pour procéder à des classements. Au niveau du JCR, 40% des revues répondent par un refus et 60% ne répondent pas. Enfin, sur le DOAJ, 7% acceptent la candidate imaginaire, 38% l'écartent et 55% ne répondent pas. Cela signifie que même des revues indexées par des plateformes rigoureuses peuvent être soupçonnées de prédation.

Au final, la question reste délicate et la nature des revues pas toujours évidente à identifier. □

Ahlam NAZIH

### Peu de revues marocaines indexées

Scopus	Web of Science	DOAJ
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bulletin d'archéologie marocaine</li> <li>■ Bulletin de l'institut scientifique, section sciences de la terre</li> <li>■ Mediterranean journal of chemistry</li> <li>■ Physical and chemical news</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Moroccan journal of chemistry</li> <li>■ Journal of medical and surgical research</li> <li>■ Bulletin de l'institut scientifique, section sciences de la terre-Rabat</li> <li>■ Bulletin de l'institut scientifique, section sciences de la vie-Rabat</li> <li>■ Documents de l'institut scientifique- Rabat</li> <li>■ Hesperis Tamuda</li> <li>■ Travaux de l'institut scientifique, série générale</li> <li>■ Travaux de l'institut scientifique, série géologie et géographie physique</li> <li>■ Travaux de l'institut scientifique, série zoologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 25 revues</li> </ul>

Source: CNRST (Liste à août 2020)

A août 2020, le Maroc comptait 38 revues indexées sur les bases de données les plus cotées (Scopus, WOS et DOAJ)

EN termes de productions scientifiques indexées sur la base des données Scopus, le Maroc arrive 6e en Afrique sur la période 1996-2019 (voir L'Économiste N° 5943 du 9 février 2021). Le haut du classement est occupé par l'Afrique du Sud, suivie de l'Égypte. Les deux pays sont également ceux qui possèdent le plus de revues indexées. «Ils nous dépassent, entre autres, parce qu'ils possèdent plus de journaux locaux bien cotés, et parce qu'ils publient plus en anglais», pense Kacem Rharrabe. En 2019, l'Égypte comptabilisait 113 revues indexées par Web of Science (selon Scientific Journal Rankings, SJR) sur 194 recensées en Afrique, contre 65 pour l'Afrique du Sud et seulement 1 pour le Maroc. Dans ce ranking, le Royaume fait moins bien que le Nigeria (5), l'Éthiopie (2) et l'Uganda (2). □

## Plus facile de publier en sciences humaines et sociales?

LA recherche en sciences dures, telles que la biologie, la physique ou la chimie nécessite souvent du matériel lourd et des outils sophistiqués, dont les chercheurs marocains ne disposent pas. Cela se répercute sur la qualité de leurs travaux, et réduit leurs chances d'accéder à des revues cotées. En sciences humaines et sociales (SHS), la contrainte financière est moins pesante. Pourtant, les chercheurs dans ce domaine sont moins publiants que leurs collègues des sciences dures.

En 2018, la moyenne des publications par enseignant-chercheur dans des revues indexées était de 0,47 article par an, toutes spécialités confondues, selon le CNRST. En novembre 2020, le ministre de l'Éducation nationale avance une amélioration, avec une production de 0,75 article par enseignant-chercheur, et une meilleure performance du côté de la médecine (4 articles) et des sciences et techniques (2 articles). Le score général est ainsi abaissé en raison de la faible

productivité en SHS. Selon la Fondation Abdul-Aziz Al Saoud, entre 2000 et 2017, la moitié des auteurs en SHS n'ont publié aucun article, et l'autre moitié n'en a publié qu'un seul.

«En SHS, deux éléments sont décisifs, l'originalité de la thématique et la langue», relève un enseignant-chercheur. La compétition s'opère autour de la capacité des chercheurs à faire dans l'originalité, à apporter des réponses nouvelles à des problématiques concrètes et à adopter une

méthodologie irréprochable. Leur tâche n'est donc pas forcément plus simple. Pour se distinguer, il faudrait publier en anglais. Or, selon les rapports de la Fondation Abdul-Aziz Al Saoud, les trois quarts (78%) des publications des auteurs en SHS et productions littéraires sont en arabe, 18% en français, et seulement 1,7% en anglais. Par ailleurs, plus de 84% des travaux sont publiés dans des revues marocaines peu visibles sur les radars internationaux. □

## Internet des objets

## Une chaîne de valeur 100% marocaine



Au siège du groupe, plusieurs ingénieurs sont chargés de la conception et développement des produits, ainsi que de la programmation et intégration de solutions technologiques. Ils se divisent en deux groupes (hardware et software). Un autre département, «Tour de contrôle», compte plus d'une dizaine de collaborateurs en charge du suivi des vaccins anti-Covid. ABA Technology compte aussi une usine à Bouskoura (Ph. F. Al Nasser)

### ■ ABA Technology, opérateur technologique «global et intégré» dans le secteur

### ■ La chaîne de froid des vaccins anti-covid sous sa supervision

### ■ Une future implantation en France et en Israël

**I**NDÉNIABLEMENT, la crise sanitaire a été lourde de conséquences pour plusieurs secteurs qui ont perdu des milliers d'emplois. Toutefois, elle n'a pas eu que des effets négatifs sur l'économie, elle a aussi dopé certains secteurs. Parmi les grands rescapés de la crise figure celui du numérique et de la technologie.

Au Maroc, le groupe ABA Technology illustre bien cette tendance. Acteur dans le domaine de l'Internet des objets (IOT), il s'est structuré autour d'un écosystème de startups dont l'objectif est d'accélérer les transformations digitales, de provoquer des disruptions technologiques et de repenser le modèle économique. Le groupe technologique se targue d'être le seul opérateur présent dans toute la chaîne de valeur de l'IOT. «Ce qui fait de nous le seul acteur global et intégré dans le secteur», souligne Mohamed Benouda. En effet, le groupe intervient à 3 niveaux. D'abord celui du design & développement de solutions, prototypage et



Dans la panoplie de matériel médical conçu par le groupe, nous retrouvons les thermomètres, oxymètres, capteurs de température connectés, caméras thermiques...

(Ph. F. Al Nasser)

fabrication première série à travers sa filiale Nextronic. Ensuite, au niveau de la production des équipements technologiques grâce à la start-up Nextcor, puis à l'échelle de l'intégration de solutions technologiques où intervient la filiale Intelflex. Le groupe compte aussi deux autres opérateurs: DigiEye, qui développe des plateformes logiciels spéciales IOT et Hardiot (protocole de communication).

«Ce qui nous caractérise, c'est l'innovation constante couplée à l'agilité industrielle et commerciale», précise Mohamed Benouda. Et de l'agilité, ils en ont fait preuve durant cette pandémie. En effet, Nextronic a développé plusieurs produits destinés au secteur de la santé, dont des thermomètres, des oxymètres, ainsi que des caméras thermiques. Ils ont aussi conçu, en partenariat avec les ministères de l'Intérieur et de la Santé, des capteurs de température connectés. Ces derniers permettent la traçabilité de la chaîne du froid des vaccins anti-covid. Cette solution est intégrée dès l'arrivée à l'aéroport, puis lors du stockage et du transport, jusqu'à

l'arrivée aux stations de vaccination. Le premier contrat avec les ministères comptait uniquement la fabrication des capteurs de température, leurs installations et la programmation des messages en cas d'excursion de température. «Nous avons par la suite passé un second contrat qui inclut la supervision des températures. Nous avons, dans chaque ville, mis à disposition un à deux techniciens qui interviennent tous les jours de la semaine, peu importe l'heure, pour régler tout incident», explique le PDG d'ABA Technology.

Aujourd'hui, le groupe emploie 350 collaborateurs et souhaite renforcer davantage ses équipes. «Notre ADN est tiré par une fibre sociétale de création de valeur pour le pays, en valorisant le capital immatériel et la jeunesse», souligne le patron.

En dehors du secteur de la Santé, le groupe intervient également dans celui de l'agriculture (station météo), du green technology (chargeur de véhicules électriques) ou encore celui de la sécurité, en fabriquant des caméras de surveillance. Il est également en train



Les caméras thermiques conçues par Nextronic disposent des dernières technologies. Elles sont capables de mesurer la température du corps humain sans aucun contact physique et ce, à différentes distances et avec une très haute précision. Elles détectent également le port du masque ou non, et lancent un rappel via un message vocal. Au-delà de ces fonctions, les caméras thermiques peuvent être aussi utilisées pour la reconnaissance faciale. «Le challenge a été de créer en un temps record un produit aussi performant que ceux importés de l'étranger à un prix compétitif (8.000 DH)», souligne Mohamed Benouda, PDG d'ABA Technology (Ph. F. Al Nasser)

de préparer son implantation en France et en Israël. En multipliant les innovations et en nourrissant de grandes ambitions, ABA Technology est en train de créer une success story à la marocaine. A suivre... □

Tilila EL GHOUARI

# L'algorithme, d'Al Khawarizmi à Google

Par Rachid GUERRAOUI



Rachid Guerraoui est professeur d'informatique à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) où il dirige le Laboratoire de Calcul Distribué. Il a été élu professeur au Collège de France, ERC (European Research Council) Senior par la Commission européenne et Fellow par l'«Association for Computing Machinery» (Etats-Unis). Docteur de l'Université de Paris Sud, il a travaillé chez HP à la Silicon Valley et au MIT à Boston. Il fait partie du top 1% des chercheurs les plus influents au monde classés par l'Université Stanford (Ph. RG)

LES algorithmes conditionnent notre pensée en nous proposant l'information à lire, le film à regarder ou la chanson à écouter. Ils analysent aussi la radio de nos poumons ou la photo de nos grains de beauté et nous prescrivent des traitements médicaux. Ils nous proposent même les amis que nous devrions avoir. Beaucoup prédisent qu'ils nous gouverneront bientôt quand certains affirment qu'ils nous gouvernent déjà. Mais au fait, c'est quoi

un algorithme? Ou plutôt c'est qui?

Il était une fois un grand calife qui voulait que sa capitale rayonne sur le monde. Il décida d'y recréer la fameuse bibliothèque d'Alexandrie. Il s'appelait Haroun Rachid et cette capitale était Bagdad. La concurrente, Byzance, était endettée et ses maîtres vendaient au calife de Bagdad tous les livres qui s'y trouvaient. Beaucoup de ces livres étaient écrits en grec et le calife décida de les faire traduire en arabe pour que son peuple puisse les lire. L'un des jeunes traducteurs recrutés par le calife eut la lourde responsabilité de traduire la fameuse collection «Les éléments» d'Euclide, bible des mathématiques de l'époque. Après la mort de Haroun Rachid, son fils Mamoun, devenu calife à la place du calife, voulu aller plus loin en transformant la bibliothèque en université. Il exigeait que les hauts cadres de son gouvernement soient instruits et nomma les meilleurs de ses traducteurs professeurs. Celui qui avait traduit Euclide fût promu professeur de mathématiques.

Ce jeune professeur s'appelait Al Khawarizmi, ou Algorithmi, comme diraient les latins quelques siècles plus tard. La première tâche délicate à laquelle il s'attela était d'enseigner l'addition. Délicate me rétorqueriez-vous? Des enfants savent aujourd'hui additionner dès leur plus jeune âge. Cela n'était pas le cas à l'époque. Les nombres étaient écrits en chiffres romains et cela rendait l'addition très compliquée. Ajouter IV à VIII est facile: XII. Mais

comment faire avec CDXXXIX et CCLXXX? C'est difficile. Essayez. Vous arriverez à DCCXIX, au bout d'un long moment. Al Khawarizmi décida de changer de représentation pour faciliter l'addition. Il proposa la notation décimale: 0, 1, 2... 9. Cette représentation permet de réaliser l'addition à travers la procédure simple basée sur l'idée géniale de la retenue. La même procédure s'applique aux petits comme aux très grands nombres. Il se trouve que la notation décimale permit aussi à Al Khawarizmi d'obtenir des procédures simples pour la multiplication et la division, autrement plus compliquées avec la notation romaine.

## Trouver «l'inconnue»

Une fois des procédures pour les opérations de base définies, Al Khawarizmi s'attela à d'autres tâches. Il s'agissait d'aider les hauts cadres de l'état à résoudre des problèmes mathématiques complexes et en particulier les juges dans les affaires d'héritage. Pour un terrain laissé par un défunt, il s'agissait de définir quelle part devait recevoir tel héritier suivant telle religion, sachant que l'état devait prélever une taxe. Al Khawarizmi appela cette part l'«inconnue» ou «la chose» (chhay) qui fut latinisée plus tard en «xay», puis encore plus tard en «X». La résolution d'une telle équation du second degré passait à l'époque par des identités remarquables: des notions mathématiques complexes. Al Khawarizmi inventa une procédure

(le calcul du fameux déterminant) qui rendait la résolution automatique. Plus tard, Al Khayam suivit la même voie pour résoudre des équations de 3e degré. Ces procédures seraient appelées plus tard des algorithmes. Elles furent longtemps exécutées par des humains avant que des ingénieurs eurent l'idée de construire des machines pour les exécuter. Nous y reviendrons dans de prochaines tribunes. Mais avant cela, traversons les siècles pour arriver sur l'un des algorithmes les plus utilisés aujourd'hui: celui de Google.

## Le pouvoir du score de popularité

Pourquoi quand vous googlez Michael Jackson, vous ne tombez pas sur le professeur de mathématiques. Le nom «Jackson» est très répandu dans le monde anglo-saxon. Et il y a des milliers de Michael Jackson. Il y a le Michael Jackson joueur de basket-ball, le menuisier, le chauffeur de taxi, le professeur de mathématiques, etc. Ils ont tous des pages web. Et pourtant, quand vous googlez Michael Jackson, vous tombez sur la page web du chanteur. Est-ce parce que la page de Michael Jackson est la plus visitée? Non. Est-ce parce qu'il a payé pour? Non plus. En fait, c'est parce que la page du chanteur a le plus grand score de popularité selon l'algorithme Page Rank de Google (le nom de l'algorithme vient de l'un des deux fondateurs de Google, Larry Page, qui voulait lui aussi recréer la bibliothèque d'Alexandrie en «offrant» l'accès à toutes les pages web du monde). Pour comprendre cette notion de popularité, il faut se rappeler qu'une page web contient parfois les adresses d'autres pages. On dit qu'une page A «parle» d'une autre page B quand A contient l'adresse de B. Plus il y a de pages qui «parlent» d'une page X, plus X est dite populaire. En fait, la popularité de X est d'autant plus grande qu'il y a de pages populaires qui parlent de X. C'est un peu comme dans nos sociétés. Si à chaque fois que vous allez quelque part, vous entendez des gens importants parler de Lahcen le chanteur, vous penserez aussi à ce chanteur si on vous demande un jour si vous connaissez Lahcen, même si vous connaissez mieux Lahcen professeur de mathématiques. □

## Inventer l'économie de demain c'est imaginer des algorithmes!

GOOGLE a écrasé ses concurrents grâce à son algorithme de classement de pages web. Facebook décide du post à vous montrer parmi ceux publiés par vos amis en fonction de son algorithme (EdgeRank). La puissance des centres de données Amazon ne repose pas sur la qualité des machines mais sur un algorithme de stockage fiable et rapide de l'information. Zoom a percé dans le monde de la télé-conférence grâce à son algorithme de diffusion parallèle de voix et d'images. Les brevets de toutes ces entreprises sont déposés sur des algorithmes. Inventer l'économie de demain c'est imaginer des algorithmes, c'est-à-dire des séquences d'opérations élémentaires qui permettent de résoudre de manière machinale des problèmes mathématiques parfois complexes. □

