



Innovations en reponse à la Covid-19 : Analyse des collaborations et tendances dans les dépôts de brevets

Mohamadou Seck, Mbemba Ndiaye, Aminata Kane

► To cite this version:

Mohamadou Seck, Mbemba Ndiaye, Aminata Kane. Innovations en reponse à la Covid-19 : Analyse des collaborations et tendances dans les dépôts de brevets. *Ziglobitha, Revue des Arts, Linguistique, Littérature & Civilisations*, 2023, 2 (008), pp.495-512. hal-04418136

HAL Id: hal-04418136

<https://hal.science/hal-04418136>

Submitted on 25 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

<https://www.ziglobitha.org>



Indexation internationale



Ziglôbitha, revue des Arts, Linguistique, Littérature & Civilisations

N°08
Volume 2
Décembre 2023

Ziglôbitha

Revue des Arts, Linguistique, Littérature & Civilisations

ISSN-L 2708-390X

E-ISSN 2709-2836

CC BY 4.0



LIGNE ÉDITORIALE



Ziglôbitha symbolise la quête de la perfection. Le mot, d'origine bété (langue kru de Côte d'Ivoire) est composé de trois (3) monèmes "zi" (grand, meilleur, perfection...), "glô" (village) et "bitha" (relation qui lie des personnes et détermine les rapports qu'elles entretiennent, amitié, camaraderie, solidarité). Ziglôbitha est la déclaration d'un mieux-être et du partage. Dans le cadre scientifique, ziglôbitha est un état d'esprit, un objectif à atteindre : lier des amitiés, s'ouvrir au monde, procurer de meilleures conditions de travail.

Ziglôbitha, revue interdisciplinaire des Arts, Linguistique, Littérature & Civilisations publie des articles inédits, à caractère scientifique. Ils auront été évalués en double aveugle par des membres du comité scientifique. Les langues de publication sont le français et l'anglais. Ziglôbitha est une revue des Lettres - Sciences humaines et s'adresse aux Chercheurs, Enseignants-Chercheurs et Étudiants.

M. GBAKRE Andoh Jean-Jacques

Maître de Conférences
Directeur de publication
Revue Ziglôbitha

**COMITÉ
DE RÉDACTION**



Directeur de Publication

Dr GBAKRE Andoh Jean-Jacques, Maître de Conférences, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire
Rédacteur en Chef

Dr TAPE Jean Martial, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Secrétaires Éditoriaux

Dr KOUASSI N'dri Maurice, Maître-Assistant, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

Dr KOFFI Niangoran Germain, Maître-Assistant, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

Dr AMOA EVRARD, Maître-Assistant, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

Dr TAKORE -KOUAME Aya Augustine, Maître-Assistant, Université Alassane OUATTARA, Côte d'Ivoire

Dr AMANI-ALLABA Angèle Sébastienne, Chargée de recherche, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Dr ALLABA Djama Ignace, Maître de Conférences, Université Alassane OUATTARA, Côte d'Ivoire

Dr KONATE Yaya, Maître-Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Dr EHIRE Laurent, Maître-Assistant, Université Alassane OUATTARA, Côte d'Ivoire

Secrétaires de Rédaction

Dr ADOU KOUADIO Antoine, Maître de Conférences, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

Dr SIB Sié Justin, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Dr DIAWARA Ibrahim, Maître-Assistant, École Normale Supérieure (ENSUP), Mali

Dr N'GUESSAN Apkan Désiré, Maître-Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Dr VAHOU Marcel, Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Dr GOZE Thomas, Maître-Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Secrétaires

Dr YAO JACKIN Simplicie, Maître-Assistant, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

Dr KOFFI HAMANYS BROUX De Ismael, Maître-Assistant, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

Dr KOUASSI Konan Stanislas, Maître-Assistant, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

Dr AKREGBOU Boua Paulin Sylvain, Maître-Assistant, Université Péléforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

Dr SEA Souhan Monhuet Yves, Maître-Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Dr GONDO Bleu Gildas, Chargé de Recherche, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Dr DODO Jean Claude, Maître-Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Dr ENGUTA MWENZI Jonathan, Assistant, Université de Kinshasa, R. D. Congo

Comité scientifique & de Lecture



National

Pr ABOA Abia Alain Laurent, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Dr (M. C) ADEPKATE Alain, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Dr (M. C) ASSANVO Amoikon Dyhie, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Pr BOGNY Yapo Joseph, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Pr BOHUI Djédjé Hilaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Pr DAHIGO Guézé Habraham Aimé, Université Alassane OUATTARA, Côte d'Ivoire
Dr (M. C) GNIZAKO Symphorien Télesphore, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Dr (M. C) HOUMEGA Munseu Alida, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Pr KOSSONOU Kouabenan Théodore, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Pr KOUADIO N'Guessan Jérémie, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Dr (M. C) KOUADIO Pierre Adou Kouakou, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Pr KOUAME Koia Jean-Martial, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Dr (M. C) KRA Kouakou Appoh Enoc, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
Dr (M. C) YEO Kanabein Oumar, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

International

Dr (M. C) ADJERAN Mouphoutaou, Université Abomey Calavi, Bénin
Pr BOUBACAR Camara, Université Gaston Berger, Sénégal
Pr BOUBA Kidakou Antoine, Université de Maroua, Cameroun
Dr (M. C) CHAOUI Boudghene-Benchouk Nadjat, Université de Tlemcen, Algérie
Pr Assia BELGHEDDOUCHE, Ecole Normale Supérieure (E.N.S.) de Bouzaréah, Algérie
Pr LOUM Daouda, Université Cheikh Anta Diop, Sénégal
Pr KIYINDOU Alain, Université Bordeaux Montaigne, France
Pr MOSE Chimoun, Université Gaston Berger, Sénégal
Pr MOUSE Maarten, Université Leyden, Pays-Bas
Pr QUINT Nicolas, Université Paris Villejuif, France
Dr (M. C) SOUMANNA Kindo Aissata, Université Abdou Moumouni, Niger
Pr TCHAA Pali, Université de Kara, Togo
Dr (M. C) WALLA Pamessou, Université de Lomé, Togo

Politique Éditoriale

Ziglôbitha publie des contributions originales (en français et en anglais) dans tous les domaines des Sciences du Langage, des Lettres, des Langues et de la Communication. En vertu du Code d'Éthique et de Déontologie du CAMES, toute contribution est l'apanage de son contributeur

Recommandation aux auteurs

- Le nombre de pages minimum : 10 pages, maximum : 18 pages,
 - Interligne : 1,05.
 - Numérotation numérique en chiffres arabes, en bas et à droite de la page concernée.
 - Polices : Book Antiqua.
 - Taille 12. Orientation :
 - Portrait. Marge : Haut et Bas : 2,5cm, Droite et Gauche : 2,5cm.
-

Comment soumissionner ?

Tout manuscrit envoyé à la revue **Ziglôbitha** doit être inédit, c'est-à-dire n'ayant jamais été publié auparavant dans une autre revue. Les manuscrits doivent impérativement satisfaire les indications ci-dessous :

- **Titre** : La première page doit comporter le titre de l'article, les Prénoms et NOMS des auteurs, leur institution d'affiliation et leur adresse complète.
- **Résumé** ne doit pas dépasser 500 mots. Il doit être succinct de manière à faire ressortir l'essentiel de l'analyse.
- **Abstract** ne doit pas dépasser 500 mots. Il doit être succinct de manière à faire ressortir l'essentiel de l'analyse.
- **Mots-clés** ne doivent pas dépasser cinq mots.
- **Key words** ne doivent pas dépasser cinq mots.
- **Introduction** doit fournir suffisamment d'informations de base, situant le contexte dans lequel l'étude a été entreprise. Elle doit permettre au lecteur de juger la valeur qualitative de l'étude et évaluer les résultats acquis.
- **Corps du sujet** : Les différentes parties du corps du sujet doivent apparaître dans un ordre logique. (Ex : 1. ; 1.1 ; 1.2 ; 2. ; 2.1 ; 2.2 ; etc.). L'introduction et la conclusion ne sont pas numérotées.
- **Notes de bas de page** ne renvoient pas aux références bibliographiques, mais

aux informations complémentaires.

- **Citation** : Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, des façons suivantes :

En effet, le but poursuivi par M. Ascher (1998, p.223), est : « d'élargir l'histoire des mathématiques de telle sorte qu'elle acquière une perspective multiculturelle et globale (...), »

Le philosophe ivoirien a raison, dans une certaine mesure, de lire, dans ce choc déstabilisateur, le processus du sous-développement. Ainsi qu'il le dit :

Le processus du sous-développement résultant de ce choc est vécu concrètement par les populations concernées comme une crise globale : crise socio-économique (exploitation brutale, chômage permanent, exode accéléré et douloureux), mais aussi crise socio-culturelle et de civilisation traduisant une impréparation socio- historique et une inadaptation des cultures et des comportements humains aux formes de vie imposées par les technologies étrangères.

Diakité (1985, p.105)

- **Conclusion** ne doit pas faire double emploi avec le résumé et la discussion. Elle doit être un rappel des principaux résultats obtenus et des conséquences les plus importantes que l'on peut en déduire.
- **Références bibliographiques** : Les auteurs effectivement convoqués pour la rédaction seront mentionnés dans le texte avec l'année de publication, le tout entre parenthèses. Les références doivent être listées par ordre alphabétique, à la fin du manuscrit de la façon suivante :

- **Journal** : Noms et prénoms de tous les auteurs, année de publication, titre complet de l'article, nom complet du journal, numéro et volume, les numéros de première et dernière page.
- **Livres** : Noms et prénoms des auteurs, année de publication, titre complet du livre, éditeur, maison et lieu de publication.
- **Proceedings** : Noms et prénoms des auteurs, année de publication, titre complet de l'article et des proceedings, année et lieu du congrès ou symposium, maison et lieu de publication, les numéros de la première et dernière page.

Politique d'évaluation

Les articles sont soumis à une double expertise à l'aveugle aux membres du comité scientifique spécialiste de domaine parmi ceux que couvre la revue. Ils renseignent chacun une fiche d'expertise détaillée avec, en conclusion, un avis sur la publication : soit « publication autorisée » (A), soit « publication acceptée sous réserve que les corrections requises soient effectuées » (B), soit enfin « publication non recommandée » (C).

- Si les deux avis sont favorables à la publication (A), le rédacteur en chef en fait une synthèse qu'il envoie à l'auteur.
- Si les deux avis émettent des réserves (B), les fiches, anonymées, sont envoyées à l'auteur par la même voie. Après correction, l'article est de nouveau soumis aux mêmes experts (dans la mesure du possible).
- Si les deux avis sont défavorables (C), les fiches, anonymées, sont envoyées à l'auteur par la même voie.
- Si les deux avis sont contradictoires, un troisième avis est requis auprès d'un des membres du comité scientifique et de lecture ; l'avis majoritaire déterminant la procédure de communication des résultats à l'auteur.

Déontologie

- L'auteur doit réserver l'exclusive de son article à la revue jusqu'à réception des résultats de l'expertise. Dans le cas où celle-ci est défavorable, l'auteur est libéré de tout contrat avec la revue sauf s'il décide d'améliorer son article et de le lui soumettre à nouveau en vue d'une éventuelle publication. Il ne peut plus disposer librement de son article, si celui-ci a été analysé et corrigé par les experts qui ont formulé, dans le détail, les recommandations en vue de son amélioration (cas de figure B).
- L'auteur ne peut plus disposer librement de son article si celui-ci, retenu pour publication, a bénéficié de l'intervention du comité d'édition pour sa mise en forme et en conformité. Il ne peut proposer un article qui a déjà été publié, sauf sous sa forme remaniée. Il est tenu, dans ce cas, de préciser par une note en bas de la première page, les références de la publication antérieure et les motivations de la nouvelle version. L'auteur plagiaire à hauteur d'environ 20% et plus du contenu de son article se verra notifié les sources plagiées et interdit de publication sur avis motivé.
- À moins de 20%, la reformulation des passages ciblés est une condition sine qua non pour une nouvelle expertise de son article. Le plagiat dont il est question ici n'implique pas les citations entre guillemets qui sont nécessairement référencées. L'auteur reste le seul responsable du contenu

de son article même après sa publication dans la revue. Il doit valider, en dernière instance, la version de l'article à publier. L'auteur doit également, avant publication, signer une déclaration d'originalité et cession des droits de reproduction.

Éditeur, **Ziglôbitha**, Université Péléforo Gon Coulibaly



Ziglôbitha, Revue des Arts,
Linguistique, Littérature &
Civilisations

SOMMAIRE

Éditorial

SOCIOLINGUISTIQUE, LINGUISTIQUE, DIDACTIQUE & ANALYSE DU DISCOURS

- | | | |
|-----------|--|----------------|
| 01 | Mamadou Gninnatcha Eugène COULIBALY | 05-20 |
| | Paramètres prosodiques des tons de la langue tagbana | |
| 02 | Moussa OUATTARA | 21-36 |
| | Sketch of a Pragmatic Framework to Teach the Meanings of the Negative Forms of Modals | |
| 03 | Gbandi ADOUNA | 37-48 |
| | Les enjeux linguistiques de la crise dans les Etats du Sahel : quelles perspectives pour les langues africaines ? | |
| 04 | Eleni MAVROPOULOU | 49-62 |
| | Enseignement, Apprentissage de la culture et de la langue françaises à l'aide de descriptions narratives numériques : Conception et création d'un livre électronique | |
| 05 | Eleni MAVROPOULOU | 63-70 |
| | Exploitation de l'intelligence artificielle dans l'enseignement du français langue étrangère sur objectifs spécifiques : une étude de cas | |
| 06 | Yacouba KOURAOGO & Asséta DIALLO | 71-88 |
| | Structures des syntagmes nominaux de détermination en Wɪnɪɛ | |
| 07 | Daouda TRAORÉ & Inoussa GUIRE | 89-102 |
| | Emprunts aux langues africaines non burkinabè et français populaire ivoirien dans les discours des vendeurs de produits de santé dans les cars de transport au Burkina Faso | |
| 08 | KHELIFI Dalila | 103-110 |
| | La traduction médicale de l'arabe et vers l'arabe au XI siècle : Al- Qanun (le Canon) d'Ibn Sina (AVICENNE) à l'honneur | |
| 09 | Dieudonné LULENGO MAYEMBA, Bob NLANDU MVUAMA, Jude NKELANI SIMON, Fabrice BONKILE NKOY & Pamela MUKOKO MATONDO | 111-124 |
| | Approche par Compétences (APC) et rendement scolaire en comptabilité : Comparaison des moyennes de notes des élèves selon les réformes APC et APO dans la province éducationnelle Kongo Centrale 2 | |
| 10 | Zahia GHOUL | 125-142 |
| | La rédaction des genres académiques et scientifiques à l'université algérienne : entre apport théorique et développement technologique | |

11	Yasmine Mohaman SAOUDATOU	143-158
	Analyse sémio-pragmatique des mythes présents dans les messages publicitaires de la téléphonie mobile au Cameroun	
12	N'Guessan Norbert KOUADIO	159-172
	Efficacité de l'encadrement pédagogique des professeurs d'allemand du secondaire en Côte d'Ivoire : Aspects psychologiques et perspectives	
13	Hyppolite Mathias BIKITIK & NZIALI MAGUIACHE Danielle Caline	173-186
	La production écrite en classe d'italien langue étrangère au Cameroun : enjeux linguistiques et perspectives socio-didactiques	
14	BENHADDOU Kheira	187-194
	Conception de l'évaluation dans le système universitaire : entre pratiques et nouvelles perspectives	
15	AISSI Radhia	195-212
	Nouveau profil d'apprenants : quel modèle d'intégration du numérique pour l'enseignement des langues ?	
16	Imane BANSAR & Latifa IDRISSE	213-222
	L'oral à l'heure du numérique	
17	KUESSI Georges Mahunan, Francis TCHEGNONSI TOGNON, TOSSOU Tata Jean & Patrick Y. HOUSSOU	223-240
	Discours et risques psychopathologiques des agents de sécurité de Cotonou et d'Abomey-Calavi	
18	KOUAME Kan Frédéric	241-254
	Le marqueur « démocratie » dans les discours sur le développement en Afrique	
19	Amel BOUSSAD	255-264
	La didactisation de l'énoncé cinématographique en ateliers d'écriture	
20	Mounir DAKHIA	265-284
	Le jeu de rôle comme vecteur d'interaction verbale spontanée en classe de FLE en contexte universitaire	

LITTÉRATURE

21	Ibrahima DIOUF	285-298
	<i>L'Aventure ambiguë</i> de Cheikh Hamidou Kane : entre quête identitaire et désir d'histoire	
22	Korchi HOUDA & Rachid ZAOURI	299-314
	La cécité dans « Mort d'un personnage » de Jean Giono : Une façon « d'être au Monde » qui scelle le triomphe du métaphorique	
23	Bourfané HAMAN ARMAND	315-328
	La situación de la religión en <i>La cena secreta</i> de Javier Sierra Albert	

24	Romuald Valentin NKOUDA SOPGUI	329-350
	Schrift- und Bildlichkeit als intermediale Zusammenspiele zur kulturellen Inszenierung des Fremden: Beispiele aus Franz und Marie Pauline Thorbeckes kolonialen Berichterstattungen zum Kameruner Hinterland	
25	Wohnouan Marie-Josée DIOUÉ	351-366
	Perception et signification des passions dans <i>LES FEUX DE LA PLANÈTE</i> de JEAN-BAPTISTE TATI LOUTARD	
26	Abdelkader KHELIF & Hadj MOUSSAOUI	367-380
	African Dimension in Algerian Contemporaneous Novel: The Case of 'ZiwanKingdom', 'Camarade' and 'Manna' novels of Essedik Hadj Ahmed	
27	Amel MAOUCHI	381-392
	Les enjeux herméneutiques des œuvres littéraires traduites dans la recherche en langue et littérature françaises	
28	Jacques BARRO	393-414
	Justice et engagement révolutionnaires dans <i>Quatrevingt-treize</i>	
29	Mukendi KABEYA	415-426
	Oppression in Ngugi's Short Story <i>A Meeting in the Dark</i>	
30	Mamadou MANE	427-438
	Las misiones en <i>Misión al pueblo desierto</i> de Antonio Buero Vallejo	
31	PENAN YEHAN Landry	439-452
	La méthode stylistique structurale à l'épreuve des paroles musicales <i>DIEU NE PILE PAS FOUTOU</i> de KS BLOOM	
32	Guy Roland AKRE	453-462
	Self-reinvention in <i>The Vanishing Half</i> by Brit Bennett	
33	Benaid MALKI	463-482
	Le spécisme animalier comme antidote de l'anthropomorphisme littéraire dans le diptyque <i>Rue des Perplexes</i> et <i>Quand passent les âmes errantes</i> de Mohamed Magani	
34	Koué Kévin BOUMY	483-494
	L'écriture automatique corbiérienne, fondement d'un nouvel ordre poétique dans la 2 ^{ème} moitié du XIX ^{ème} siècle	

COGNITION, COMMUNICATION & EPISTEMOLOGIE

35	Mohamadou SECK, Mbemba NDIAYE & Aminata KANE	495-512
	Innovations en réponse à la Covid-19 : Analyse des collaborations et tendances dans les dépôts de brevets	
36	LUFUTA NGALULA Jaimie	513-530
	Communication politique et élection présidentielle en République Démocratique du Congo : Analyse de contenu des thématiques proposées par les candidats	

37	Abdoulaye ABBAKAR KASSAMBARA	531-544
	L'aviation au Tchad : entre impératif militaire et enjeu économique de 1926 à 1960	
38	Goni Ousman ABAKAR	545-554
	Les flux commerciaux transfrontaliers du bétail tchadien vers le Nigeria (1994-2020)	
39	Mathieu Hermann COULIBALY	555-572
	Prévention des accidents et construction sociale du risque chez les élèves motocyclistes de Korhogo (Côte d'Ivoire)	
40	Yaya MAIGA, Korotimi SANOU & Pawendkissgou Isidore YANOGO	573-588
	Analyse des stratégies d'occupation foncière dans les bas-fonds au Burkina Faso à l'ombre de la mise en œuvre des Politiques d'Ajustement Structurel (PAS) dans le secteur agricole : Une synthèse bibliographique	
41	Cyrile Daniel MOUKOKO KIBAMBA, Marceline DJEUMENI TCHAMABE & Paulin MANDOUMOU	589-602
	Avis des parlementaires congolais face aux enjeux de la réforme du curriculum à l'ère du numérique	
42	Carlos NGWAPITSHI NGWAMASHI	603-610
	La pratique des visas dans le système judiciaire congolais. Entre veto et indépendance des juges	
43	Carlos NGWAPITSHI NGWAMASHI	611-622
	Le magistrat congolais face au blanchiment d'argent sale	
44	Paul KEGNBE	623-636
	La familia como fuente de felicidad e incomodidad en <i>el llanto de la perra</i> (2005) de GUILLERMINA MEKUY y <i>quédate ESTE DÍA Y ESTA NOCHE CONMIGO</i> (2017) de BELÉN GOPEGUI	
45	BOUSMAHA Said	637-652
	The Transformation Of Churches Into Mosques. The Ketchaoua Mosque In Algeria As An Exemplar	



Ziglobitha,
Revue des Arts, Linguistique,
Littérature & Civilisations

Université Peleforo Gon Coulibaly - Korhogo

Innovations en réponse à la Covid-19 : Analyse des collaborations et tendances dans les dépôts de brevets

Mohamadou SECK

EBAD, Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Information et de la Communication
(LARSIC)

mohamadou.seck@ucad.edu.sn

Mbemba NDIAYE

EBAD, Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Information et de la Communication
(LARSIC)

mbemba.ndiaye@ucad.edu.sn

Aminata KANE

EBAD, Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Information et de la Communication
(LARSIC)

aminata18.kane@ucad.edu.sn

Résumé : La pandémie de la Covid-19 a soumis le domaine de la recherche, de l'innovation et du développement à des défis de taille. L'urgence sanitaire, combinée aux répercussions économiques dramatiques, a incité les États, les universités et les entreprises à reconsidérer leurs modalités de gouvernance et d'action. Face à l'absence de solutions médicales immédiates, des mesures de distanciation sociale ont été préconisées et adoptées à l'échelle mondiale, entraînant des conséquences économiques néfastes. Dans ce contexte, l'innovation a émergé comme un vecteur susceptible de concilier les impératifs de santé publique et économique (Azoulay & Jones, 2020). C'est dans ce cadre que des chercheurs et inventeurs ont proposé des solutions technologiques ou des procédés. L'analyse des données de masse résultant de ces réponses scientifiques et techniques permet de mettre en lumière les collaborations entre inventeurs et scientifiques, ainsi que les tendances observées dans les dépôts de brevets. Les résultats semblent suggérer un renforcement des collaborations entre acteurs publics et privés durant la crise. De plus, il est à noter que la majorité des demandes de brevets liées à la Covid-19 est actuellement en cours d'examen, n'ayant pas encore été accordée. Dans ce contexte, le sous-domaine des virus à ARN messager se distingue en enregistrant le plus grand nombre de demandes de brevets.

Mots-clés : brevets d'invention, covid-19, innovation, information brevets, cartographie brevets, propriété intellectuelle.

Innovations in Response to Covid-19: Analysis of Collaborations and Trends in Patent Filings

Abstract : The Covid-19 pandemic posed major challenges for research, innovation and development. The health emergency, combined with the dramatic economic repercussions, prompted governments, universities and businesses to reconsider their modes of governance and action. In the absence of immediate medical solutions, social distancing measures have been advocated and adopted worldwide, with adverse economic consequences. In this context, innovation has emerged as a vector capable of reconciling public health and economic imperatives (Azoulay & Jones, 2020). It is in this context that researchers and inventors have proposed technological solutions or processes. Analysis of the mass data resulting from these scientific and technical responses sheds light on collaborations between inventors and scientists, as well as trends observed in patent filings. The results seem to suggest a strengthening of collaborations between public and private players during the crisis. In addition, it should be noted that the majority of Covid-19-related patent applications are currently under examination, having not yet been granted. In this context, the messenger RNA virus sub-domain stands out with the highest number of patent applications.

Keywords: patents, covid-19, innovation, patent information, patent mapping, intellectual property.

Introduction

En décembre 2019, une épidémie de pneumonies d'origine inconnue a émergé dans la ville de Wuhan, en Chine (Farrugia & Plutowski, 2020; Lipsitch et al., 2020; Ni et al., 2020). Au cours du mois de janvier 2020, l'annonce officielle de la découverte d'un nouveau coronavirus a été faite par les autorités sanitaires chinoises en collaboration avec l'Organisation mondiale de la santé (Institut Pasteur, 2020; Velavan & Meyer, 2020). La Covid-19, ou maladie à coronavirus 2019, est une maladie infectieuse virale résultant de l'infection par la souche du coronavirus SARS-CoV-2. Les coronavirus peuvent être classés dans la catégorie des syndromes respiratoires aigus sévères (SRAS) et du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS), tous deux considérés comme des infections zoonotiques (Junior et al., 2020). Les symptômes prédominants incluent des maux de tête, des douleurs musculaires, une fatigue notable, une toux, de la fièvre, une anosmie (perte de l'odorat) et une agueusie ou perte du goût (Klopfenstein et al., 2020; Struyf et al., 2021; Velavan & Meyer, 2020). Dans les cas les plus graves, l'apparition d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë est observée. Les populations présentant un risque accru sont principalement constituées de personnes âgées ou de celles souffrant de comorbidités.

Plus de trois années après la détection du premier cas, le Center for Systems Science and Engineering (CSSE) de l'Université Johns Hopkins

répertorie formellement 651 314 715¹ cas à l'échelle mondiale, accompagnés de 6 659 542 décès, induisant ainsi un taux de létalité de 1,02%. La pandémie a soumis l'agilité et la résilience des organisations à des épreuves substantielles (George et al., 2020). Dans les premiers mois de l'épidémie, en l'absence de solutions médicales immédiates pour atténuer la propagation virale, diverses mesures préventives ont été préconisées et mises en œuvre à l'échelle mondiale. Ces stratégies comprennent le port du masque, la pratique de la distanciation sociale, la fermeture des écoles, l'interdiction des rassemblements, l'application de mesures de confinement, ainsi que la fermeture partielle ou totale des entreprises non essentielles. Sur le plan médical, l'augmentation des tests et l'isolement des individus infectés et de leurs contacts ont également exercé une influence bénéfique sur la réduction de la transmission.

La pandémie a entraîné d'importants bouleversements économiques², sociétaux³, organisationnels⁴ et politiques à l'échelle mondiale. Néanmoins, face à ces perturbations, l'innovation émerge comme une force propice à la résolution du dilemme entre la préservation de la santé publique et le maintien de la stabilité économique (Azoulay & Jones, 2020). Historiquement, l'humanité a su tirer parti des crises pour élaborer des solutions appropriées et initier des révolutions technologiques majeures. Ainsi, la réponse à la crise s'est caractérisée par un nombre exceptionnel et une célérité remarquable d'innovations (Crawford & Serhal, 2020; Woolliscroft, 2020). En effet, afin d'identifier des outils efficaces de lutte contre la maladie, les industries biotechnologiques, pharmaceutiques, informatiques, ainsi que le milieu universitaire ont rapidement orienté leurs ressources vers la recherche de vaccins, d'agents antiviraux, et ont approfondi l'étude de la réponse immunitaire au virus (Farrugia & Plutowski, 2020). Les impératifs mondiaux en matière de vaccins, de thérapies et d'autres solutions efficaces ont incité l'OMS à déployer son plan directeur, visant à évaluer le niveau actuel de connaissance sur le nouveau virus, à définir des questions de recherche cruciales, et à mobiliser des ressources pour accélérer les recherches prioritaires, contribuant ainsi à contenir l'épidémie et à préparer les mesures nécessaires pour faire face à d'éventuelles résurgences (OMS, 2020).

La pandémie soulève donc une double problématique : d'une part, elle questionne la capacité des acteurs à mutualiser leurs compétences pour élaborer des réponses adéquates à la crise, et d'autre part, elle met en lumière la nécessité

¹ Chiffres du 15 décembre 2022

² Aux États-Unis, le COVID-19 a réduit le produit intérieur brut (PIB) d'environ 30% (Azoulay & Jones, 2020)

³ Contagion sociale en termes de comportements d'adoption des technologies (George et al., 2020)

⁴ Virtualisation du travail, remodelisation des interactions sociales, création de nouvelles équipes scientifiques avec des membres qui ne se sont jamais rencontrés (George et al., 2020)

de concilier les intérêts collectifs avec ceux des entreprises, lesquelles poursuivent des objectifs financiers. Dans cette optique, le présent article aspire à analyser les actions et réactions des communautés scientifiques, des inventeurs et des entreprises en termes de collaboration directes ou indirectes, de partage et d'initiatives individuelles pendant la pandémie de Covid-19. L'étude des collaborations débutera par l'analyse de l'utilisation des résultats de la recherche par la communauté des inventeurs. Quant aux initiatives individuelles, l'analyse portera sur la distribution des dépôts selon les domaines et sur la nature juridique des demandes.

1. L'innovation en période de crise, l'enjeu du partage et du brevet

Pour répondre aux divers bouleversements engendrés par la crise, de nombreuses innovations voient le jour. Les plus élémentaires se manifestent à travers des solutions de désinfection et des dispositifs tels que les masques, tandis que les plus sophistiquées englobent les vaccins à ARN messager. Certaines de ces avancées conduisent à des dépôts de brevets, principalement initiés par des firmes multinationales qui persistent dans la poursuite de leurs objectifs financiers. Néanmoins, d'autres entités et individus décident de renoncer à la protection par brevet, motivés par diverses considérations, notamment le non-respect des critères de brevetabilité, la complexité inhérente au système des brevets, le manque d'information, et la volonté de mettre à disposition de la communauté des technologies et des procédés utiles de manière gratuite.

1.1. Pandémie et approche collaborative

L'impact de la pandémie de la Covid-19 sur l'innovation varie en fonction des secteurs économiques. Pour les organismes de régulation, les centres médicaux universitaires, le corps enseignant et les étudiants, les innovations se concentrent sur les soins virtuels, l'hospitalisation à domicile, les avancées en matière de diagnostic et de thérapie, l'apprentissage virtuel, et l'apprentissage clinique virtuel (Woolliscroft, 2020). Dans le domaine de l'éducation, une vague d'innovations est observée avec l'émergence de nouveaux modèles commerciaux accordant une importance accrue à l'éducation en ligne et à ses dérivés, tandis que d'autres secteurs, tels que l'hôtellerie et le tourisme, semblent être confrontés à des perspectives sombres (George et al., 2020). Les technologies numériques avancées sont largement mobilisées pour le dépistage, la recherche des contacts, le traitement des personnes infectées par le coronavirus, la restructuration rapide des chaînes d'approvisionnement, ainsi que le soutien aux modalités de travail à distance et à l'enseignement à distance (Lee & Trimi, 2021). Ces innovations, bien

que non exhaustives, illustrent la dynamique qui a mobilisé les chercheurs et les inventeurs durant cette période de crise. Ainsi, malgré ses nombreux aspects négatifs, il est pertinent d'aborder les avantages potentiels d'une crise, sachant que plusieurs réponses aux chocs qu'elle engendre peuvent contribuer à améliorer les conditions de vie actuelles et futures des populations. A titre d'exemple, il est notable de constater que les entreprises du secteur numérique ont largement bénéficié de la crise sanitaire.

Par ailleurs, afin de stimuler les découvertes et les innovations, différentes initiatives ont été initiées. Ce faisant, elles visent à soutenir diverses voies de recherche indépendantes, car il est reconnu que les idées novatrices émergent souvent de sources inattendues. De plus, ces initiatives cherchent à accroître les probabilités de trouver des solutions aux défis de l'humanité en favorisant la multiplication des collaborations entre les acteurs publics et privés.

Afin d'intégrer cette dimension collaborative, il est attendu que la pandémie, en tant que crise mondiale significative, engendre des évolutions d'approches parmi les parties prenantes et favorise le renforcement des relations entre les entités publiques et privées. Pour étudier cet aspect coopératif, la citation de brevets par des chercheurs et celle de travaux scientifiques par des inventeurs peuvent servir d'indicateurs du niveau d'interaction entre ces deux parties. La collaboration, dans cette perspective, se définit ici comme le partage réciproque et l'utilisation mutuelle des résultats, des technologies et des procédés entre chercheurs et inventeurs, ou entre institutions universitaires et entreprises. Chacune des parties tirant profit des réalisations de l'autre en tant qu'instrument ou outil de travail, même si la nature de la collaboration peut s'avérer indirecte.

À un niveau plus global, plusieurs initiatives ont été lancées pour rendre accessible à tous les technologies⁵ de lutte contre la Covid-19, notamment le "The COVID-19 Technology Access Pool" (C-TAP)⁶ ou Groupement d'accès aux technologies contre la COVID-19 de l'OMS, ainsi que le "Medicines Patent Pool" (MPP). Aussi, la pandémie a induit un changement d'approche dans la politique de recherche et développement (R&D) des États et des entreprises. Par exemple, dans le domaine biomédical, le financement public a évolué de la recherche fondamentale vers le développement et la fabrication de produits à un stade avancé, avec des garanties assurées par des accords d'approvisionnement avec

⁵ Vaccins, tests et autres technologies

⁶ La C-TAP repose sur l'octroi de licences sur d'éventuelles technologies alors que la MPP « est une organisation de santé publique soutenue par les Nations Unies, dont la mission est d'améliorer l'accès à des médicaments essentiels dans les pays à revenu faible et intermédiaire, et de faciliter la mise au point de tels médicaments » (Medicines Patent Pool, 2020)

les gouvernements (Sampat & Shadlen, 2021). Ces garanties ont ainsi remplacé les incitations traditionnelles des brevets pour les grandes entreprises privées. En effet, en tant que titre de propriété conféré par un office de propriété industrielle à l'inventeur d'une technologie ou d'un procédé, le brevet était jusqu'alors l'une des rares incitations à l'invention car permettant à son titulaire de bénéficier de l'exclusivité de l'exploitation de son invention sur une durée minimale de 20 ans.

Toujours sur le registre des droits de propriété intellectuelle, des initiatives privées et publiques ont émergé pour faciliter l'accès aux connaissances et technologies liées à la pandémie. Bien que certains détenteurs majeurs de brevets aient temporairement suspendu l'exercice de leurs droits pendant la pandémie, dans d'autres pays tels que l'Allemagne, Israël, le Chili et le Canada, les gouvernements ont pris des mesures préventives pour garantir que les utilisations liées à la COVID-19 demeurent ouvertes (Nicol & Nielsen, 2020). Cependant, au sein des Accords sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC) de l'OMC, les propositions visant à exempter les brevets pour les vaccins et produits pharmaceutiques liés à la Covid-19 rencontrent une forte opposition de la part de la plupart des pays développés, et un consensus sur cette question au sein de l'OMC semble peu probable (Zaman, 2021).

En dépit de la situation de catastrophe humanitaire mondiale, et hormis quelques initiatives louables, les acteurs, principalement privés, ont adopté des comportements ambigus en ce qui concerne les connaissances, technologies et procédés nécessaires, d'une part, à la compréhension de la pandémie et, d'autre part, à sa résolution.

1.2. Le brevet en période de crise, opportunité ou menace ?

Les résultats obtenus, tant au niveau des actions publiques que privées, pourraient être considérablement renforcés par l'exploitation des connaissances scientifiques et techniques existantes. A ce titre, les documents brevets, représentant une part significative de la mémoire scientifique et technologique humaine, se révèlent être une source d'informations inégalée, étant donné que « les informations publiées dans les brevets ne sont que rarement publiées dans d'autres sources d'information » (Dou & Leveillé, 2015). Ainsi, dans certains domaines, jusqu'à 80% de l'information technique mondiale est exclusivement contenue dans les brevets (Asche, 2017; Lupu et al., 2017). En effet, les inventeurs, soucieux de protéger leurs technologies contre la contrefaçon, déposent des demandes de brevets divulguant des renseignements substantielles sur leurs inventions. Ces informations, comprenant les documents déposés, les échanges entre les offices de propriété industrielle et les demandeurs, ainsi que les rapports

d'examens de recherche, forment une documentation étendue accessible librement dans les bases de données. A titre d'exemple, sur la base de données européenne ESPACENET, plus de 140.000.000 documents brevets⁷ sont disponibles, dont certains sont directement liés à la pandémie.

Par ailleurs, l'analyse de cette masse de données à l'aide d'outils de cartographie permet de visualiser l'état de la recherche et de la production technique liée à la pandémie. Cette démarche vise à répondre à la question fondamentale suivante : "Quels enseignements tirés des inventions liées à la Covid-19 ?" Cette interrogation engendre des questionnements plus spécifiques tels que l'évolution des inventions liées à la Covid-19 depuis son apparition jusqu'à nos jours, la répartition des brevets par domaine de classification, et le niveau de collaboration entre les acteurs publics et privés. De surcroît, elle interroge sur la contribution de la recherche fondamentale à la quête de solutions face à la pandémie.

Une revue de la littérature scientifique et technique permet d'identifier plusieurs travaux préalables qui démontrent qu'à l'échelle mondiale, bien que de nombreux brevets portant sur les masques, les ventilateurs, les thérapies, les diagnostics et les vaccins demeurent actifs, de nombreuses nouvelles demandes sont continuellement déposées (Nicol & Nielsen, 2020). Aussi, des études ont été menées sur les brevets présentant des traitements potentiels pour le SRAS-CoV-1, le SRAS-CoV-2 et le MERS-CoV (Junior et al., 2020). Parallèlement, l'utilisation des médicaments traditionnels chinois brevetés dans le traitement de la Covid-19 a été explorée (Ni et al., 2020; Zhang et al., 2020; Zhuang et al., 2020). D'autres scientifiques se sont intéressés à l'analyse des brevets pour détecter les principales entreprises de biotechnologie susceptibles de développer avec succès des traitements et des vaccins contre des pandémies comme le COVID-19 (Guderian et al., 2021; Rogosnitzky et al., 2020). Enfin, l'analyse de Bloom, Davis et Zhestkova (2021) se concentre sur l'évolution des demandes de brevets liées aux technologies améliorant la qualité et l'efficacité du "travail à domicile"⁸. Ils notent une augmentation significative de ces demandes de janvier à septembre 2020, prévoyant une expansion du travail à domicile après la crise.

En matière de prévention, bien que les droits de propriété intellectuelle, en particulier les brevets, puissent encourager l'innovation et préserver les investissements dans la recherche et le développement, ils peuvent également ralentir le développement. Ainsi, des propositions de dérogations au droit des brevets sur les vaccins et les produits pharmaceutiques liés à la Covid-19 ont été

⁷ Nombre publié sur le site <https://worldwide.espacenet.com/>

⁸ Visioconférence, télétravail, interactivité à distance et travail à domicile

avancées (Zaman, 2021). Toutefois, en raison de la complexité de certaines technologies en jeu et des limites informationnelles de la documentation brevets, ces dérogations ne suffiront pas à résoudre certaines problématiques, telles que la pénurie de vaccins (Santos Rutschman & Barnes-Weise, 2021). Certains experts suggèrent alors la création de "communautés de brevets"⁹ afin de surmonter les obstacles liés à l'éclatement des technologies nécessaires à la production de certains biens et services (Bashar Malkawi, 2020).

En somme, bien que ces exemples illustrent la dynamique d'initiatives nées de la pandémie, ils ne permettent pas d'évaluer de manière exhaustive le degré de collaboration entre scientifiques et inventeurs, ni l'état de l'art complet des inventions liées à la Covid-19.

2. Méthodologie de constitution et d'analyse du corpus

2.1. Constitution du corpus

L'instrument utilisé pour la constitution du corpus de données brevets repose sur l'agrégateur de métadonnées Lens.org. Ce dernier est une base de données qui permet de fusionner trois ensembles de données distincts. L'objectif fondamental de Lens.org est d'établir des connexions entre les brevets d'invention, les travaux scientifiques et Patseq¹⁰, avec pour finalité de faciliter les processus de découverte, d'analyse, de prise de décision et de collaboration.

Lens.org offre la possibilité d'effectuer des recherches avancées fondées sur des requêtes structurées, comme décrit par Martín-Martín et al. (2021). Toutefois, il est pertinent de noter que Lens ne couvre pas l'ensemble des bases de données savantes, se limitant plutôt à trois ensembles de données spécifiques¹¹.

Pour la constitution de notre corpus, la requête a été définie en utilisant des expressions clés spécifiques désignant la pandémie à coronavirus, combinées avec l'opérateur booléen OR. Ainsi, l'équation de recherche suivante a été retenue : **"covid-19" OR "sars-cov-2" OR "2019-nCoV"**. De plus, l'option de recherche structurée a été privilégiée pour spécifier la requête dans les champs titre, résumé et revendications, permettant ainsi de filtrer les documents parasites et de retenir uniquement ceux contenant au moins l'une des expressions susmentionnées dans l'un des trois champs.

⁹ Mécanisme permettant à des détenteurs d'inventions de constituer un « pool » de brevets et d'autoriser leurs utilisations moyennant le paiement de royalties.

¹⁰ Installation pour rechercher et analyser des séquences biologiques divulguées dans la littérature des brevets.

¹¹ PubMed, Crossref et Microsoft Academics

Cette équation de recherche a généré un corpus de **11 718 documents brevets**, tandis qu'**Espacenet**¹² en propose **5 059** et **Patentscope**¹³ **1 837**.

2.2. *Analyse du corpus*

Pour approfondir notre compréhension des enseignements tirés des inventions liées à la Covid-19, en répondant de manière spécifique aux questionnements formulés plus haut, nous avons procédé à une analyse temporelle du corpus afin d'identifier les tendances émergentes et les évolutions technologiques. Ensuite, la Classification Internationale des Brevets (CIB) a été utilisée pour classifier les brevets selon les domaines pertinents, en s'appuyant sur les recommandations de Kogut et Metiu (2001). Cette approche offre des perspectives sur la manière dont l'innovation peut émerger de manière collaborative et distribuée. Cette démarche est complétée par une analyse des citations pour évaluer l'influence de la recherche fondamentale sur les brevets, en s'inspirant des travaux de Narin et Noma (1985).

Par ailleurs, en utilisant des outils de cartographie et d'analyse des réseaux, inspirés des travaux de Powel et al., (1996) sur les réseaux d'apprentissage dans la biotechnologie, nous visons à visualiser la distribution des brevets par domaines technologiques, à identifier les acteurs clés, et à évaluer le niveau de collaboration entre acteurs publics et privés.

3. Résultats et discussion

Les résultats de l'analyse indiquent que, jusqu'à la période de base, un nombre limité de demandes de brevets relatives à la Covid-19 ont été accordé, la majorité-plus de 78%-étant encore en cours d'examen. Notablement, les dépôts de brevets se concentrent principalement sur les vaccins exploitant la technologie de l'ARN messenger. De plus, il est à souligner que les inventeurs ont principalement référencé des travaux scientifiques provenant d'auteurs affiliés à des institutions universitaires américaines.

3.1. *La science au service de la technologie*

Les créateurs des **11 718** technologies et procédés répertoriés en relation avec la Covid-19 ont cité **27 772** travaux scientifiques, affichant ainsi une moyenne de **2,37** travaux par demande. Ces données soulignent les efforts déployés par la communauté scientifique pour trouver des solutions à la pandémie et témoignent de la confiance des inventeurs envers cette

¹² Base de l'office européen des brevets

¹³ Base de l'office mondial de propriété intellectuelle

communauté. De plus, elles peuvent être interprétées comme un indicateur du niveau de collaboration entre les acteurs publics, représentés par les universités, et les acteurs privés, notamment les inventeurs œuvrant principalement pour des entreprises.

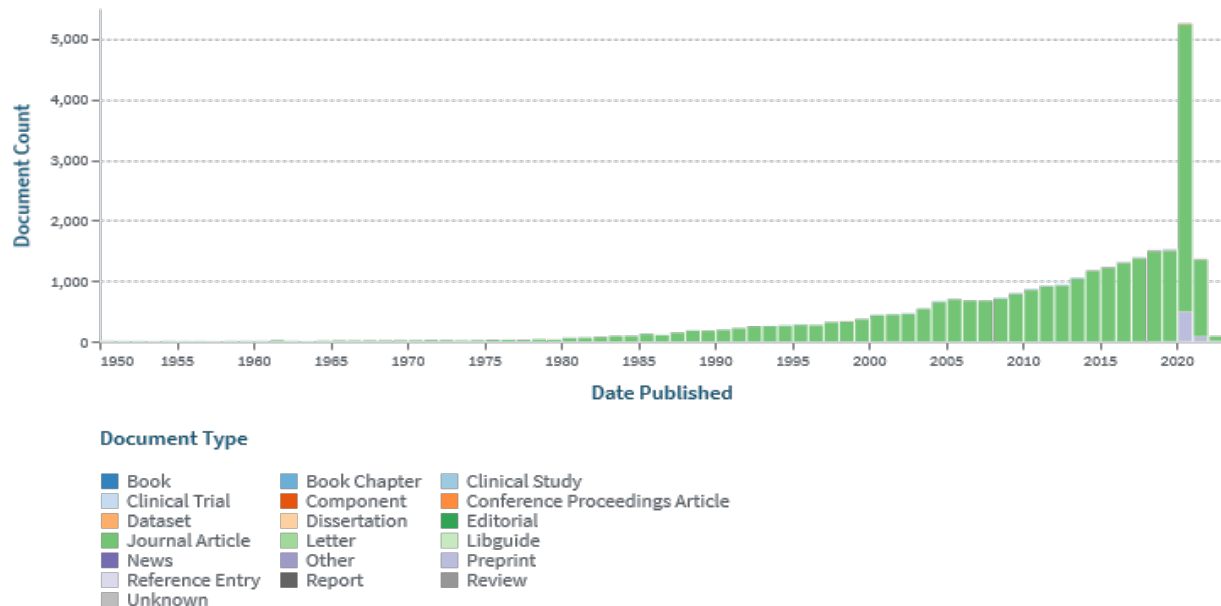


Figure 1: Types de travaux de recherche cités dans les documents brevets

Les inventeurs de technologies et procédés liés à la Covid-19 ont principalement fait référence à des articles publiés de 1961 à nos jours (**Figure 1**). La mention de seize travaux datant de 1961 est probablement liée aux résultats des études sur la grippe asiatique (H2N2) de 1957-1958, qui a causé entre 1 et 4 millions de décès dans le monde (Halimi 2022). Les autres types de documents¹⁴ n'ont pas été cités. L'analyse des graphiques révèle que le nombre de citations dépend de l'année de publication, les articles les plus récents étant les plus cités, avec un pic de 4733 citations en 2020. La communauté des inventeurs accorde une crédibilité particulière aux travaux scientifiques, en particulier aux articles. La préférence marquée pour ces derniers en tant que source de référence peut être attribuée à leur rigueur méthodologique et à leur évaluation par les pairs, renforçant ainsi la crédibilité des travaux cités. En effet, le niveau de scientificité des approches et des contenus des articles scientifiques est relativement plus élevé que celui des autres types de documents. Par ailleurs, le recours à ce type

¹⁴ Livres, rapport, etc.

de documentation peut également s'expliquer par le délai très court entre le début de la pandémie de SRAS-Cov2 et "l'année de référence"¹⁵, la rédaction d'un ouvrage nécessitant généralement plus de temps que celle d'un article.

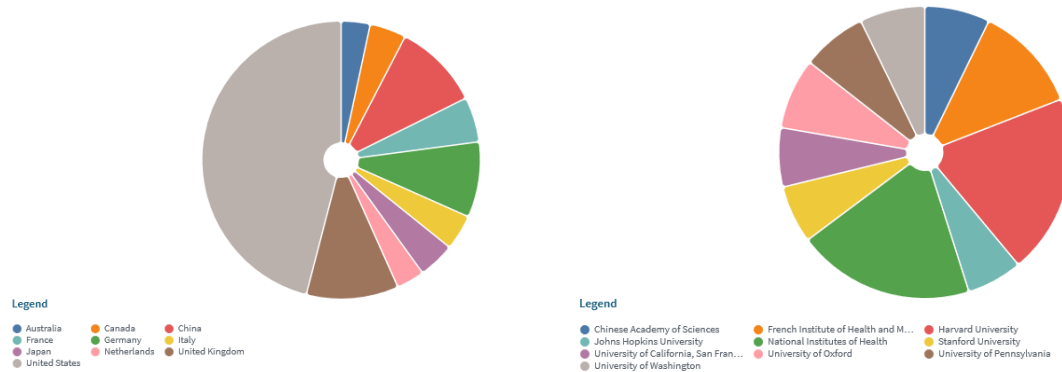


Figure 2: origine des dix articles les plus cités par pays d'origine **Figure 3:** origine des dix articles les plus cités par institution d'origine

Les résultats indiquent que 46% des dix articles les plus cités par les documents de brevets proviennent des États-Unis, plus précisément de la Harvard University et de la National Institutes of Health, chacune contribuant à hauteur de 20%. Cette tendance trouve en partie son explication dans l'origine des demandeurs, dont 39% sont américains, ainsi que dans le nombre de publications scientifiques émanant de ce pays. Ces résultats semblent également suggérer une corrélation entre l'origine géographique des technologies et la provenance des citations. Ainsi, la concentration de 46% des citations provenant des États-Unis, peuvent être interprétées comme un reflet de la contribution significative de la recherche américaine dans le domaine. Par conséquent, ces résultats renforcent les données dérivées des demandes mondiales de brevets, une proportion significative étant déposée par des entités américaines.

3.2. Répartition des demandes par domaine

Les demandes de brevets sont classifiées selon des systèmes tels que la Classification Internationale des Brevets (CIB) et la Classification Coopérative des Brevets (CPC), qui facilitent la catégorisation des innovations. La CIB, déclinée en huit domaines des « *nécessités courantes de la vie* » représenté par la lettre A, à la "physique" représenté par la lettre H, a évolué en 1971 après l'Arrangement de Strasbourg pour devenir le système international de hiérarchisation harmonisée des documents brevets¹⁶, permettant une recherche plus efficace et un meilleur accès à l'information brevet. D'autre part, la CPC,

¹⁵ Celle à laquelle les données ont été collectées.

¹⁶ brevets, modèles d'utilité, certificats d'utilité et certificats d'auteurs d'inventions

mise en vigueur le 1er janvier 2013, résulte de la collaboration entre l'Office Européen des Brevets (OEB) et l'Office Américain des Brevets et des Marques (USPTO), avec une section de classification supplémentaire par rapport à la CIB.

Les résultats de notre requête indiquent que les inventions liées à la Covid-19 se concentrent principalement dans la classe A, qui englobe le domaine des "nécessités humaines". Plus précisément, le sous-domaine des virus à ARN, identifié par le code **A61P31/14**, compte 3 915 demandes. Dans la **Figure 4**, les surfaces plus vives indiquent des secteurs à forte activité brevet, mettant en évidence les zones où la recherche et le développement sont les plus concentrés. Cette visualisation pourrait être un outil précieux pour orienter davantage les investissements et les stratégies de recherche. Étant donné que le SRAS-CoV-2 est un virus à ARN (Accinelli et al., 2020) détecté dans divers échantillons biologiques (Holtmann et al., 2020), des essais vaccinaux basés sur l'ARN messenger ont été menés avec des résultats prometteurs, en particulier chez les adultes de 56 ans et plus, présentant une réponse immunitaire plus robuste par rapport à d'autres candidats vaccins (Anderson et al., 2020).

147 A41D13/11	203 A61B5/00	139 A61K31/352	143 A61K31/706	138 A61K38/00
139 A61K38/17	441 A61K39/00	463 A61K39/12	1,203 A61K39/215	148 A61K39/39
353 A61K39/395	412 A61K39/42	545 A61K45/06	588 A61K9/00	944 A61P11/00
227 A61P29/00	139 A61P31/00	753 A61P31/12	3,915 A61P31/14	281 A61P31/16
184 A61P35/00	142 A61P37/04	160 B01L3/00	341 C07K14/005	652 C07K14/165
992 C07K16/10	223 C07K19/00	436 C12N15/11	193 C12N15/113	283 C12N15/13
324 C12N15/50	189 C12N15/62	199 C12N15/85	249 C12N15/86	181 C12N5/10
247 C12N7/00	147 C12Q1/6806	247 C12Q1/6844	205 C12Q1/686	990 C12Q1/70
252 C12R1/93	167 G01N33/53	435 G01N33/543	193 G01N33/558	1,299 G01N33/569
209 G01N33/577	164 G01N33/58	449 G01N33/68	154 G16H50/20	200 G16H50/80

Figure 4 : Carte de chaleur des cinquante sous-classes ayant déposé le plus grand nombre de demandes brevets

Le deuxième domaine avec le plus grand nombre de demandes appartient à la physique, plus précisément au sous-domaine **G01N**, qui concerne la "recherche ou analyse de matières par détermination de leurs propriétés chimiques ou physiques, procédés de mesure ou d'essai autres que l'immunodosage, faisant intervenir des enzymes ou des micro-organismes". Cette sous-classe est liée à l'étude des virus par l'utilisation de procédés physiques ou chimiques. Les sous-domaines moins colorés représentent ceux n'ayant pas encore enregistré de demandes ou ayant fait l'objet de très peu de demandes.

Cependant, la faible fréquence de dépôts de brevets dans un domaine peut revêtir plusieurs significations : le domaine peut ne pas être pertinent pour la problématique en question, les innovations dans ce domaine ne suscitent peut-être pas l'intérêt pour le dépôt de brevets, ou il pourrait s'agir d'un domaine émergent, faiblement exploré mais potentiellement prometteur. Ainsi, l'information brevet devient un outil essentiel d'exploration et de détection d'innovations ainsi que de potentiels marchés.

3.3. *Statut légal des demandes de brevets*

Dans le cadre de notre étude sur un corpus de **11 718** documents recensés, il convient de noter que seuls 684 brevets ont été accordés, représentant ainsi un modeste pourcentage de 5,83%. Cette observation suscite une réflexion approfondie sur les causes de ce taux apparemment faible, lesquelles pourraient être attribuées à divers facteurs tels que l'abandon et la suppression des demandes, ainsi que les délais significatifs entre la date de dépôt et celle de la délivrance du brevet.

Les résultats obtenus suggèrent que la majorité des demandes, soit 9 188 sur l'ensemble du corpus, soit 78,4%, se trouvent actuellement en cours d'examen. Cette situation découle principalement du processus complexe de délivrance d'un brevet d'invention, un processus qui peut s'étendre sur plusieurs années. Ce processus comporte deux principales phases, à savoir des examens de forme et de fond, impliquant souvent l'intervention de compétences diverses, des échanges entre l'office de brevets et le demandeur, des oppositions, ainsi que d'autres procédures pouvant entraîner des retards significatifs dans la délivrance. Il est important de souligner que, conformément à l'article R612-39 du Code de la propriété intellectuelle (Légifrance, 2020), toute demande de brevet est généralement rendue publique au plus tard 18 mois après la date de dépôt, indépendamment de sa délivrance ultérieure ou de son rejet. Ainsi, la publication d'une demande de brevet ne garantit pas nécessairement sa délivrance,

soulignant l'importance cruciale d'accorder une attention particulière aux informations juridiques liées aux brevets.

La proportion substantielle de brevets non délivrés pourrait également être expliquée par des rejets ou des abandons. Comme le montre la **Figure 4**, près de 800 demandes ont été abandonnées, tandis que seules 1 883 demeurent actives. Cette constatation met en lumière l'importance de comprendre les motifs sous-jacents à ces abandons et rejets, ce qui pourrait fournir des perspectives précieuses pour optimiser le processus de dépôt et d'examen des demandes de brevets.

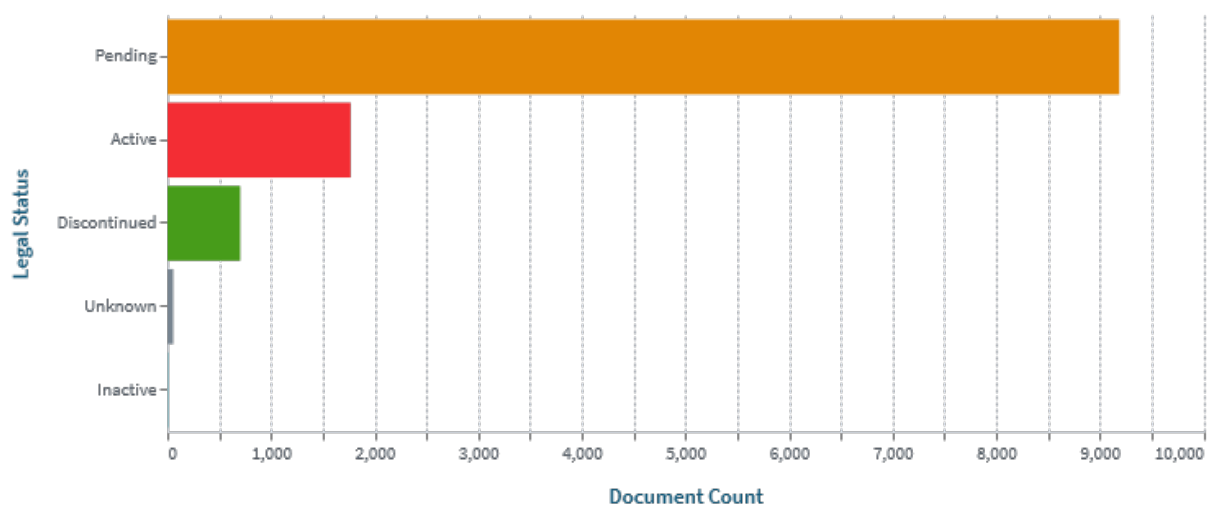


Figure 4 : Classification des documents brevets selon le statut légal

Conclusion

En période de crise, la quête de solutions incite fréquemment à tirer parti des ressources et des connaissances disponibles. Du point de vue scientifique, les bases de données regorgent d'une diversité de travaux portant sur des thématiques variées. Parallèlement, sur le versant technologique, les bases de données brevets révèlent les contenus des brevets d'invention. Ainsi, pour pallier les contraintes inhérentes à une crise, les décideurs peuvent se tourner vers l'analyse des informations brevets dans leur recherche de solutions. Cependant, il semble que peu d'attention a été accordée à l'exploration des possibilités offertes par les informations publiquement accessibles pour la prise de décisions organisationnelles, non seulement dans le contexte de la pandémie mondiale de COVID-19, mais également dans les situations de crises en général (Guderian et al., 2021). L'examen des données brevets et des travaux scientifiques associés à la Covid-19 révèle que moins de 6% des demandes ont abouti à la délivrance de brevet, la majorité étant encore en cours de traitement. Cette tendance peut être

attribuée principalement aux délais inhérents au processus de traitement et d'examen des dépôts. En ce qui concerne la répartition par domaine, le sous-domaine des virus à ARN enregistre le plus grand nombre de demandes, probablement en raison du rôle crucial que jouent les vaccins à ARN messager, représentant l'une des principales innovations induites par la pandémie. En ce qui concerne les collaborations, notamment en termes de partage et d'utilisation mutuelle des résultats de la recherche, une analyse des citations dans les travaux scientifiques met en lumière un intérêt significatif de la part de la communauté d'inventeurs, avec une moyenne de 2,37 citations par document brevet.

Par ailleurs, de nombreuses demandes sont déposées par des entités publiques telles que des universités, des instituts et des laboratoires qui mènent des activités scientifiques pouvant conduire à des inventions et au dépôt de brevets. Dans ce sens, les collaborations peuvent être considérés comme internes. Néanmoins, les citations pourraient également être considérées, dans une certaine mesure, comme un indicateur du degré de confiance qu'une communauté d'inventeurs accorde à une communauté de chercheurs, et vice versa. Cependant, en dépit de l'ampleur de la crise humanitaire mondiale, et à l'exception de certaines initiatives louables, les acteurs, principalement issus du secteur privé, ont adopté des comportements ambigus en ce qui concerne l'acquisition des connaissances, des technologies et des procédés nécessaires à la compréhension de la pandémie d'une part, et à sa résolution d'autre part.

Références bibliographiques

- Accinelli, R. A., Zhang Xu, C. M., Ju Wang, J.-D., Yachachin-Chávez, J. M., Cáceres-Pizarro, J. A., Tafur-Bances, K. B., Flores-Tejada, R. G., & Paiva-Andrade, A. del C. (2020). COVID-19: La pandemia por el nuevo virus SARS-CoV-2. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37, 302-311. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5411>
- Anderson, E. J., Rouphael, N. G., Widge, A. T., Jackson, L. A., Roberts, P. C., Makhene, M., Chappell, J. D., Denison, M. R., Stevens, L. J., Pruijssers, A. J., McDermott, A. B., Flach, B., Lin, B. C., Doria-Rose, N. A., O'Dell, S., Schmidt, S. D., Corbett, K. S., Swanson, P. A., Padilla, M., ... Beigel, J. H. (2020). Safety and Immunogenicity of SARS-CoV-2 mRNA-1273 Vaccine in Older Adults. *New England Journal of Medicine*, 383(25), 2427-2438. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2028436>
- Asche, G. (2017). "80% of technical information found only in patents" – Is there proof of this [1]? *World Patent Information*, 48, 16-28. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2016.11.004>

- Azoulay, P., & Jones, B. (2020). Beat COVID-19 through innovation. *Science*, 368(6491), 553-553. <https://doi.org/10.1126/science.abc5792>
- Bashar Malkawi, U. of A. (2020). *Patent Pools and COVID-19* [jeu de données]. Inter-university Consortium for Political and Social Research (ICPSR). <https://doi.org/10.3886/E122963V2>
- Bloom, N., Davis, S. J., & Zhestkova, Y. (2021). COVID-19 Shifted Patent Applications toward Technologies That Support Working from Home. *AEA Papers and Proceedings*, 111, 263-266. <https://doi.org/10.1257/pandp.20211057>
- Crawford, A., & Serhal, E. (2020). Digital Health Equity and COVID-19: The Innovation Curve Cannot Reinforce the Social Gradient of Health. *Journal of Medical Internet Research*, 22(6), e19361. <https://doi.org/10.2196/19361>
- Dou, H., & Leveillé, V. (2015). Using patent information to facilitate creativity and technological development. Application to Sustainable Development. *Revue internationale d'intelligence économique*, 7(1), 25-45.
- Farrugia, G., & Plutowski, R. W. (2020). Innovation Lessons From the COVID-19 Pandemic. *Mayo Clinic Proceedings*, 95(8), 1574-1577. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.05.024>
- George, G., Lakhani, K. R., & Puranam, P. (2020). What has changed? The Impact of Covid Pandemic on the Technology and Innovation Management Research Agenda. *Journal of Management Studies*, 57(8), 1754-1758. <https://doi.org/10.1111/joms.12634>
- Guderian, C. C., Bican, P. M., Riar, F. J., & Chattopadhyay, S. (2021). Innovation management in crisis: Patent analytics as a response to the COVID-19 pandemic. *R&D Management*, 51(2), 223-239. <https://doi.org/10.1111/radm.12447>
- Holtmann, N., Edimiris, P., Andree, M., Doehmen, C., Baston-Buest, D., Adams, O., Kruessel, J.-S., & Bielfeld, A. P. (2020). Assessment of SARS-CoV-2 in human semen—A cohort study. *Fertility and Sterility*, 114(2), 233-238. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.05.028>
- Home. (s. d.). MPP. Consulté 17 mai 2021, à l'adresse <https://medicinespatentpool.org/fr/>
- Institut Pasteur. (2020, janvier 21). *Maladie Covid-19 (nouveau coronavirus)*. Institut Pasteur. <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/maladie-covid-19-nouveau-coronavirus>
- Junior, J. A. C. N., Santos, A. M., Quintans-Júnior, L. J., Walker, C. I. B., Borges, L. P., & Serafini, M. R. (2020). SARS, MERS and SARS-CoV-2 (COVID-19) treatment: A patent review. *Expert Opinion on Therapeutic Patents*, 30(8), 567-579. <https://doi.org/10.1080/13543776.2020.1772231>

- Klopfenstein, T., Kadiane-Oussou, N. J., Toko, L., Royer, P.-Y., Lepiller, Q., Gendrin, V., & Zayet, S. (2020). Features of anosmia in COVID-19. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 50(5), 436-439. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2020.04.006>
- Kogut, B., & Metiu, A. (2001). Open-Source Software Development and Distributed Innovation. *Oxford Review of Economic Policy*, 17(2), 248-264.
- Lee, S. M., & Trimi, S. (2021). Convergence innovation in the digital age and in the COVID-19 pandemic crisis. *Journal of Business Research*, 123, 14-22. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.041>
- Légifrance. (2020). Article R612-39 – Code de la propriété intellectuelle – Légifrance. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000041480854
- Lipsitch, M., Swerdlow, D. L., & Finelli, L. (2020). Defining the Epidemiology of Covid-19—Studies Needed. *New England Journal of Medicine*, 382(13), 1194-1196. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2002125>
- Lupu, M., Mayer, K., Kando, N., & Trippe, A. J. (Éds.). (2017). *Current Challenges in Patent Information Retrieval* (Vol. 37). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53817-3>
- Martín-Martín, A., Thelwall, M., Orduna-Malea, E., & Delgado López-Cózar, E. (2021). Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus, Dimensions, Web of Science, and OpenCitations' COCI: A multidisciplinary comparison of coverage via citations. *Scientometrics*, 126(1), 871-906. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03690-4>
- Medicines Patent Pool. (2020, mars 2). Home – MPP. <https://medicinespatentpool.org/fr>
- Narin, F., & Noma, E. (1985). Is technology becoming science? *Scientometrics*, 7(3), 369-381. <https://doi.org/10.1007/BF02017155>
- Ni, L., Zhou, L., Zhou, M., Zhao, J., & Wang, D. W. (2020). Combination of western medicine and Chinese traditional patent medicine in treating a family case of COVID-19. *Frontiers of Medicine*, 14(2), 210-214. <https://doi.org/10.1007/s11684-020-0757-x>
- Nicol, D., & Nielsen, J. (2020). Humanity cannot afford a COVID-19 patent battle. *Australian Academy of Science*. <https://www.science.org.au/curious/policy-features/humanity-cannot-afford-covid-19-patent-battle>
- OMS. (2020). COVID 19 Public Health Emergency of International Concern (PHEIC). *Global research and innovation forum: Towards a research roadmap*. <https://covid19-evidence.paho.org/handle/20.500.12663/714>

- Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116-145. <https://doi.org/10.2307/2393988>
- Rogosnitzky, M., Berkowitz, E., & Jadad, A. R. (2020). Delivering Benefits at Speed Through Real-World Repurposing of Off-Patent Drugs: The COVID-19 Pandemic as a Case in Point. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), e19199. <https://doi.org/10.2196/19199>
- Sampat, B. N., & Shadlen, K. C. (2021). The COVID-19 Innovation System. *Health Affairs*, 40(3), 400-409. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2020.02097>
- Santos Rutschman, A., & Barnes-Weise, J. (2021). The COVID-19 Vaccine Patent Waiver: The Wrong Tool for the Right Goal. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3840486>
- Struyf, T., Deeks, J. J., Dinnes, J., Takwoingi, Y., Davenport, C., Leeflang, M. M., Spijker, R., Hooft, L., Emperador, D., Domen, J., Horn, S. R. A., Bruel, A. V. den, & Group, C. C.-19 D. T. A. (2021). Signs and symptoms to determine if a patient presenting in primary care or hospital outpatient settings has COVID-19. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013665.pub2>
- Velavan, T. P., & Meyer, C. G. (2020). The COVID-19 epidemic. *Tropical Medicine & International Health*, 25(3), 278-280. <https://doi.org/10.1111/tmi.13383>
- Woolliscroft, J. O. (2020). Innovation in Response to the COVID-19 Pandemic Crisis. *Academic Medicine*. <https://doi.org/10.1097/ACM.00000000000003402>
- Zaman, K. (2021). The Proposal to the WTO for a New Patent Waiver on COVID-19 Vaccines and Pharmaceuticals: Is it Necessary under TRIPS? *European Intellectual Property Review*. <https://researchers.mq.edu.au/en/publications/the-proposal-to-the-wto-for-a-new-patent-waiver-on-covid-19-vacci>
- Zhang, D., Zhang, B., Lv, J.-T., Sa, R.-N., Zhang, X.-M., & Lin, Z.-J. (2020). The clinical benefits of Chinese patent medicines against COVID-19 based on current evidence. *Pharmacological Research*, 157, 104882. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104882>
- Zhuang, W., Fan, Z., Chu, Y., Wang, H., Yang, Y., Wu, L., Sun, N., Sun, G., Shen, Y., Lin, X., Guo, G., & Xi, S. (2020). Chinese Patent Medicines in the Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China. *Frontiers in Pharmacology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01066>