



**HAL**  
open science

# Intelligence économique et innovation frugale dans les pays en développement. La fenêtre d'opportunité technologique à partir de l'analyse des brevets

Henri Dou, Jone Heitor Sebastiao

## ► To cite this version:

Henri Dou, Jone Heitor Sebastiao. Intelligence économique et innovation frugale dans les pays en développement. La fenêtre d'opportunité technologique à partir de l'analyse des brevets : Note technique de l'Académie de l'Intelligence économique. *Revue Internationale d'Intelligence Économique*, 2021, 13, pp.105-116. hal-04218059

**HAL Id: hal-04218059**

**<https://amu.hal.science/hal-04218059>**

Submitted on 26 Sep 2023

**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.

# **INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE ET INNOVATION FRUGALE DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT. LA FENÊTRE D'OPPORTUNITÉ TECHNOLOGIQUE À PARTIR DE L'ANALYSE DES BREVETS**

Note technique de l'Académie de l'Intelligence économique

**Henri DOU** est Ingénieur IPSOI (Institut de Pétrolochimie et de Synthèse Organique Industrielle) et a fait son doctorat dans le domaine de la Chimie (en France et au Canada). Après avoir été Directeur de Recherche au CNRS et chargé de Mission auprès de la Direction de cet organisme, il a rejoint l'Université Aix-Marseille-III comme Professeur en Science de l'Information et a développé différents diplômes DU, DESS, DEA, Master, Doctorat dans le domaine de l'Information élaborée, de la Veille Technologique de l'Intelligence Economique et des systèmes bibliométriques. Il est spécialisé en intelligence économique, développement régional, analyse de l'information scientifique et de l'information brevet.

**Jone Heitor SEBASTIÃO** est Professeur à l'Université Augustino Neto à la Faculté d'Ingénierie Mécanique et en même temps Conseiller auprès de la ministre des Sciences de la Technologie et de l'Innovation de la République d'Angola. Il est entre autres spécialiste des problèmes de stratégies énergétiques et de leur optimisation ainsi que des systèmes d'ingénierie industrielle. En tant que Conseiller il contribue fortement au développement des relations Franco - Angolaises dans le domaine de la science et de la technologie.

## **Résumé**

Dans une majorité de pays en développement, il est nécessaire d'impulser une industrie endogène pour initier par des technologies simples la réalisation de produits ou d'équipements au niveau local. Ce travail présente la manière dont l'exploitation des brevets va permettre en fonction d'une fenêtre d'opportunité technologique de détecter les technologies les plus aptes à être transposées librement au niveau local.

---

## **Mots clés**

brevet ; apa ; automatic patent analysis ; patent pulse ; opportunité technologique ; développement frugal ; développement endogène ; pays en développement

## **Abstract**

In a majority of developing countries it is necessary to boost an endogenous industry to initiate the production of products or equipment at the local level using simple technologies. This work presents the way in which the exploitation of patents will allow, according to a technological window of opportunity, to detect the technologies most able to be transposed freely at the local level.

## **Keywords**

patent ; apa ; automatic patent analysis ; patent pulse ; technological opportunity ; frugal development ; endogenous development ; developing countries

## **1 - INTRODUCTION**

Dans de nombreux pays en développement, certains biens communs, comme la subsistance de base agricole, l'accès à une eau de qualité, les sources d'énergie basiques,... ne sont pas maîtrisés. Prenons par exemple l'agriculture, dans de nombreux cas, les paysans ne possèdent pas localement les équipements de base permettant de labourer, planter. Dans de nombreux cas, les villages n'ont pas accès à une eau d'une potabilité suffisante ce qui entraîne de nombreux problèmes sanitaires entre autres au niveau infantile. En revanche on assiste dans ces mêmes pays à une sorte de fuite en avant, où on développe entre autres avec les aides internationales des formations universitaires basées sur le doctorat, la recherche, les écoles doctorales, alors que des besoins technologiques de base ne sont pas satisfaits. Le travail qui est présenté ici, concerne la technologie et l'accès à des technologies suffisamment simples pour permettre à des opérateurs locaux, aidés par des «sachants» universitaires de développer des produits ou équipements dont la technologie est suffisamment simple pour être réalisé dans l'ensemble du pays. Cette démarche est généralement peu ou pas utilisée du fait de la dissociation entre recherche et technologie au niveau des formations mises en place au niveau universitaire, ceci au détriment des formations intermédiaires technologiques qui permettraient un début d'essor industriel local [ADE 2021, LOP 2020]. Pour mettre en perspective un tel développement, nous présentons ici une méthode simple, basée sur l'analyse des brevets et permettant l'accès à des technologies pouvant être reproduites sans contrainte financière.

---

## 2 – Les brevets, encyclopédie technologique vivante

Les brevets, qui représentent l'ensemble des acquits technologiques développés depuis des années, ne sont que peu ou pas utilisés au niveau de la recherche [DOU 2015]. En effet, une analyse rapide des bibliographies de la majorité des travaux scientifiques met en évidence l'absence de citation des brevets. Ceci est entre autres dû à un manque de collaboration entre l'Université et l'Industrie, ce qui est particulièrement vrai dans les pays en développement, mais aussi dans des pays avancés. Les brevets, qui sont considérés ici simplement dans leur contenu technologique, décrivent de manière précise les objets, utilisations, équipements protégés, à la fois sur le plan textuel et souvent sur le plan descriptif avec des dessins. Les bases de données de brevets sont nombreuses. Parmi les plus utilisées, on peut citer la base de données « *patent worldwide* » de l'EPO (*European Patent Office*) [EPOa 2021], la base de données Patent Scope du WIPO (*World International Patent Organization*) [WIP 2021] ou la base de données des brevets Européen [EUP 2021]. D'autres bases de données brevets nationales sont aussi disponibles. Ces bases de données peuvent être consultées gratuitement via l'Internet, mais, pour réaliser une analyse automatique, des systèmes sur abonnement – comme Patent Pulse [MAT 2021] qui sera utilisé dans cette présentation – facilitent le travail.

Un brevet donne ainsi accès au contenu technologique qu'il protège. Notons que les brevets de plus de vingt ans sont dans le domaine public, ainsi que les brevets (*lapsed*) dont les détenteurs ne paient plus les annuités.

L'interrogation des bases de données de brevets sera effectuée (on considère ici la base de données *worldwide*) en anglais, via des mots ou expressions contenues dans les titres ou les titres et les résumés. Cette base de données contient environ 130 millions de documents. Cette recherche pourra être complétée par l'utilisation de la Classification Internationale des Brevets [EPOb 2021], qui divise l'ensemble des technologies en un ensemble de codes de 8 digits, en allant d'un aspect général à des domaines de plus en plus précis. Par exemple :

A = human necessities

A01 = agriculture ; forestry; animal husbandry; hunting; trapping ; fishing

A01B = soil working in agriculture or forestry; parts, details, or accessories of agricultural machines or implements, in general

A01B35= other machines for working soil

A01B35/26 = other machines for working soil; rigid tools

Le lecteur trouvera une description complète de la CIB sur le site de l'OEB [EPOb 2021].

### 3 – La fenêtre d'opportunité technologique

Que constate-t-on lorsqu'on analyse le contenu de la base *patent worldwide* de l'OEB? On constate que le nombre de brevets est croissant et qu'aux environs des années 2019, le nombre de brevets et de modèles d'utilité chinois sont devenus prépondérants dans la production mondiale [GUR 2020, DOU 2012]. Notons aussi que dans bien des sujets 20 à 30 % de cette production chinoise concerne des universités comme déposant, ce qui souligne l'engagement technologique du système d'enseignement supérieur chinois. On constate aussi que la complexité technologique va croissant en fonction des années. Dans les années les plus récentes, les technologies, équipements et applications protégés sont de plus en plus sophistiqués, les technologies étant de plus en plus complexes, ceci en général, les exceptions étant rares.

On peut citer cependant dans les brevets récents, des brevets chinois qui traitent du sujet avec des améliorations frugales ou qui présentent des idées particulièrement simples et transposables. Dans l'étude que nous avons réalisée, nous avons retenu le brevet chinois suivant présenté dans la figure 1 (fenêtre d'opportunité 2015-2021).

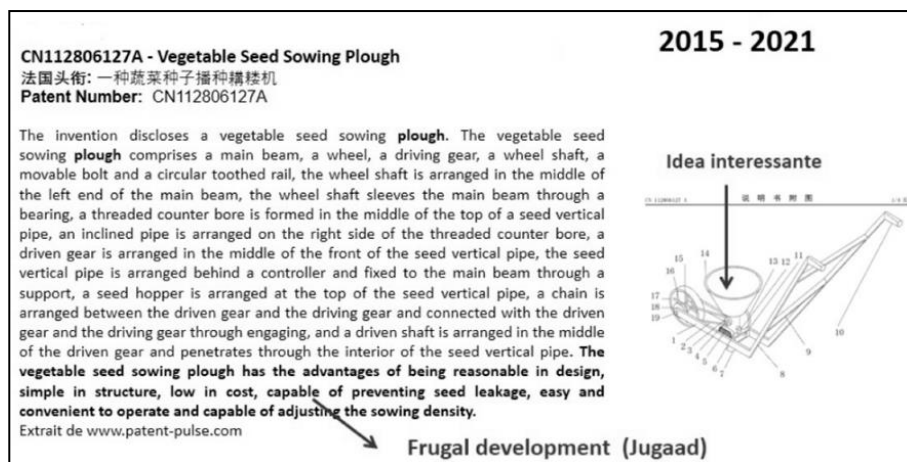


Figure 1 – Brevet chinois récent présentant une idée simple et intéressante.

Ce brevet étant récent, il faudra attendre au moins deux ans pour savoir s'il a été étendu dans des pays africains. Si ce n'est pas le cas, l'idée et sa réalisation pourront être copiées légalement.

La fenêtre d'opportunité technologique va fonctionner de la manière suivante : en prenant un intervalle de dates, par exemple 10 ans, et en utilisant la même interrogation, mais en faisant varier l'intervalle de dates, on va se mouvoir tout au long des années en mettant en évidence des technologies plus ou moins avan-cées. Ainsi la fenêtre d'opportunité peut être représentée suivant la figure 2. On peut ainsi, en réalisant des interrogations multiples limitées à des intervalles de 10ans ou autres (10 est l'intervalle de temps qui a été choisi pour cet exemple), observer pour un objet ou un équipement donné les évolutions des technologies et ainsi choisir en fonction des possibilités locales la technologie la plus appro-priée pour arriver à l'objectif fixé : développer une production endogène.

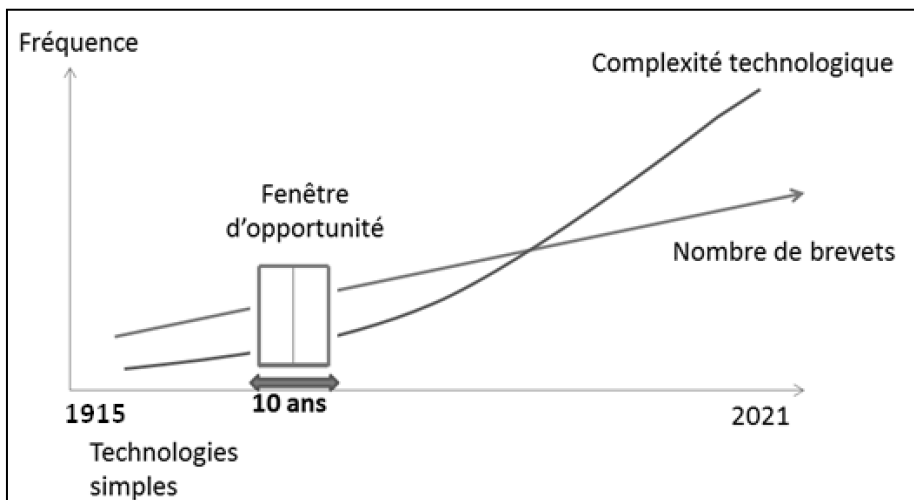


Figure 2 – Représentation de la fenêtre d'opportunité technologique

#### 4 – Exemple

L'exemple suivant a été présenté en Angola, lors de la 7<sup>ième</sup> conférence nationale de la science et de la Technologie [DOU 2021]. En réalisant une recherche dans l'Internet, on constate que si de grandes exploitations agricoles verront sans doute le jour en Angola, il reste néanmoins une agriculture de subsistance qui, localement, ne bénéficie pas de moyens appropriés pour assurer son développement. Par exemple les moyens utilisés pour le labourage sont particulièrement

---

sommaires. Ceci nous a incités à prendre comme exemple le labourage et la confection locale de charrues simples et pratiques, pouvant être réalisées par de pe-tites entreprises.

On a ainsi procédé à l'interrogation de la base de données worldpatent de l'OEB via le système Patent Pulse [MAT 2021]. L'équation de recherche est la suivante :

((plough AND agricult\*) NOT coal) intervalle variant de 10 ans en 10 ans (à partir des dates de priorité des brevets<sup>1</sup>) ceci portant sur le titre et le résumé des brevets. (\* est une troncature permettant de rechercher agriculture, agricultural, etc.). Le mot coal (charbon est exclu du fait de l'utilisation du terme « plough » dans le cas du « scaping » [grattage] des veines de charbon dans les galeries de mines).

Après divers essais, c'est dans l'intervalle de temps de 1910 – 1920 que nous avons obtenus 67 brevets dont les technologies et les informations relatives à la réalisation d'une charrue étaient suffisamment simples pour être exécutées localement. La sélection a été réalisée à la fois au niveau textuel et visuel, l'ensemble des représentations des charrues étant indiqué dans la figure 3. Il est évident que dans les années plus récentes, on voit évoluer la technologie entre autres au niveau de la traction des charrues qui va passer du manuel à l'animal puis ensuite à des engins mécaniques. Dans notre cas, le passage par la traction manuelle a été privilégié, ce qui permet la réalisation d'un système très simple, facilement transportable et utilisable sur de petites surfaces. En outre de nombreuses indications nous poussent en une première approche à utiliser ce mode de traction : Énergie humaine (65 %), animale (25 %), mécanique (10 %) [HAV 2021], « Notre objectif : reléguer la houe à main au musée et libérer les agriculteurs africains de la tâche éreintante que constitue le labour manuel. » citation du Dr. Nkosazana Dlamini Zuma, président de la Commission de l'Union africaine de 2012 à 2017 [ONU 2021]. En outre, le développement de ce système de labour permettra une évolution vers des systèmes plus avancés, toujours en utilisant la fenêtre d'opportunités technologique dans des intervalles de temps différents.

---

<sup>1</sup> La date de priorité est la date de dépôt de la toute première demande de brevet portant sur une invention donnée..(définition Espacenet)

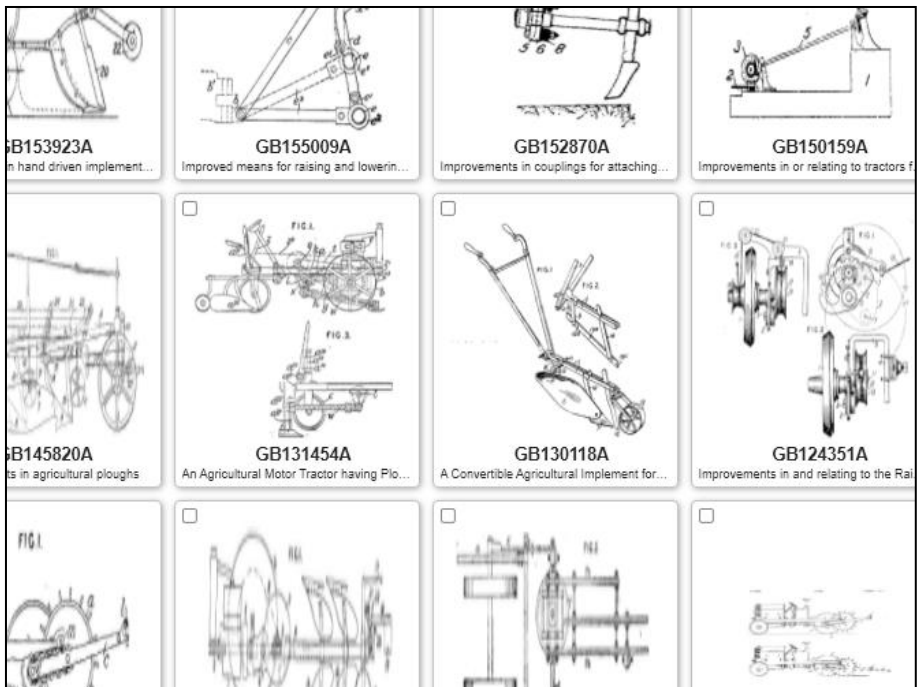


Figure 3 – Représentation de l’ensemble (vue partielle) des systèmes de labou-  
rage – Le choix s’est porté sur le brevet GB130118A qui donne accès à la con-  
fection complète d’une charrue à traction manuelle.

Ce brevet anglais, publié en 1919 est dans le domaine public. Localement, le bre-  
vet a été transmis pour exploitation (réalisation d’un prototype) à une formation  
d’ingénierie locale<sup>2</sup> [YET 2021] afin que lors de la réalisation du prototype on  
puisse intégrer éventuellement des améliorations en tenant compte des autres  
brevets obtenus lors de la recherche ou même de l’idée originale présentée dans  
le brevet chinois sélectionné dans les dates récentes. Le résumé du brevet et ses  
caractéristiques sont indiqués dans la figure 4.

<sup>2</sup> Fablab Développé dans le cadre de la coopération Française par Jean-Pierre Caliste, UTC Com-  
piègne



GLOBAL DATA	DESC	CLAIMS	SEARCH REPORT	COMPARE FAMILY	LEGAL	CITATION	DRAWING	FULL DOCUMENT
<b>English Title:</b> A Convertible <b>agricultural</b> Implement For Manual Power Applicable As A <b>plough</b> , Cultivator Or The Like.								
<b>Patent Number:</b> GB130118A <b>Family Id:</b> 32344599 <b>Legal Status:</b> <i>Unknown</i> <b>Publication Date:</b> 1919-07-28 <b>Applicant(s):</b> <input type="checkbox"/> Mote Horace <b>Inventor(s):</b> Mote Horace <b>Priority Number:</b> <input type="checkbox"/> GB1050218A 19180626 <b>Application Number:</b> <input type="checkbox"/> GB1050218A 19180626 <b>CPC:</b> A01B35/26 <b>IPC:</b> A01B35/26 <b>Sector/Field:</b> Mechanical engineering/Other special machines								
<b>English Abstract</b> 130,118. Mote, H. June 26, 1918. Ploughs; cultivators; adjusting parts of implements; frames. - A manually-operated convertible <b>agricultural</b> implement has detachable tools which are secured to the frame of the implement either directly or through the intermediary of a sub-frame. In the form shown in Fig. 1, the <b>plough</b> 7 is secured to a skate carrying two hangers 9, 10 which are fastened by bolts to the two bars 1, 11 forming the beam. The mouldboard 6, which may be pivoted to the share, carries a slotted bracket 5 which is adjustably secured by a bolt and wing-nut to the beam. The coulter 12 and the depthcontrolling wheel 13 may be vertically adjustable. A clevis is provided to which a draft-rope may be attached in cases when a second person assists by pulling a draft-rope. In the form shown in Fig. 2, a sub-frame 9, 10, 19 is secured to the beam, and the <b>plough</b> is attached by a bolt passing through the hole 19 and a second bolt, secured to the skate, extending into a slot 19, the mouldboard being adjustably secured as before by a bolt and wing-nut. The handles 3 are pivoted to the beam and are secured in position by a bolt passing through a lug 2 on the frame. To remove the <b>plough</b> in order to substitute another tool, the mouldboard bolt, and the bolt passing through the hole 19, are removed and the <b>plough</b> slid forward until the third bolt clears the slot 19. A ridging-breast may be substituted for the <b>plough</b> , this breast being secured by a bolt passing through the bars of the beam and the upper extremity of the share of the breast, and a second bolt passing into an adjustable distance-piece between the two sides of the breast. A frame carrying cultivating-tools may be secured at its fore end by a bolt clamping the upper end of its fore hanger between the bars 1, the lower end of the hanger being provided with a pin adapted to engage the slot 19; the rear end of the frame is secured by clamping an adjustable distance-piece to the beam. In the Provisional Specification, it is stated that the depth-controlling wheel may be replaced by an adjustable curved strip of metal, and that the ridging-breast may be provided with a pin adapted to enter the slot 19.								

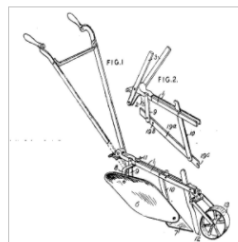


Figure 4 – Description du brevet choisi

Remarquons que le choix de ce brevet est loin d’être anodin. En effet il est cité par des brevets ultérieurs ce qui lui confère une valeur de base importante. Ce brevet, quoiqu’ancien peut être via le système Patent Pulse téléchargé dans son intégralité au format PDF (non océarisable). Il comprend 11 pages avec 6 dessins significatifs. La première page est représentée dans la figure 5. Ceci montre en outre qu’à l’inverse des publications scientifiques, l’accès à des documents de brevets anciens peut être obtenu sans problème, électroniquement, immédiatement et sans coût supplémentaire (hormis celui de l’abonnement annuel à Patent Pulse).

PATENT



SPECIFICATION

Application Date, June 26, 1918. No. 10,502/18.

Complete Left, Jan. 24, 1919.

Complete Accepted, July 28, 1919.

PROVISIONAL SPECIFICATION.

**A Convertible Agricultural Implement for Manual Power applicable as a Plough, Cultivator or the like.**

J. HORACE MORE, of 3, Morland Road Avenue, Poulton-le-Fylde, in the County of Lancaster, Engineer, do hereby declare the nature of this invention to be as follows:—

5 This invention has for its object to provide for garden or field use, implements which can be worked by man power instead of horse or motor traction and which can be constructed for use as a plough, cultivator or other tool for tilling or otherwise treating the soil.

10 According to this invention the beam or frame of the apparatus is made of two iron or steel strips or bars arranged longitudinally and spaced apart the same distance as the thickness of the strips by distance pieces. Clamped between this beam by rivets or bolts are two depending hangers carrying at their lower ends a longitudinal bar, to which another longitudinal member angular in cross section can be secured, this latter member forming a runner or skate which rests upon the ground and slides or runs along it when the  
15 implement is operated. This runner or skate is secured to the longitudinal bar by two bolts, the front bolt being passed through an open ended slot at the front of the bar, so that if the rear bolt only be removed the angular bar can be slid forward clear of the implement without removing the front bolt at all. The handles or stilts of the implement are also made of two strips or bars  
20 similar to those of the beam, the lower end of these strips being bolted one at each side to the rear hanger, also at another point to the rear end of the beam, and from thence they proceed upwards in a diagonal direction being gradually spaced further apart. Near their upper end they are stayed apart by a cross bar also of strip material, and their extreme upper ends which are bent horizontal are provided with handgrips by which the implement is guided. By  
25 removing the bolt that fastens the stilts to the rear hanger, these stilts can be turned or folded on the bolt that fastens them to the beam, so that the implement can be compressed into a very small compass for packing or transit. A hook or clevis at the top of one of the hangers provides means by which a rope  
30 or trace can be hitched on, to enable the implement to be drawn along by man power.

The beam or frame carries in the case of a plough, the plough share, the mould board, the leading coulter, and a depth controlling shoe. The plough share for cutting the slice loose in the soil, and the mould board (or single  
35 breast) for raising the slice and turning it over on edge, are both made of sheet

[Price 6d.]



Figure 5 - Première page du brevet GB1050218

## 5 – CONCLUSION

Cette méthodologie simple de recherche de brevets dont les technologies sont accessibles à des pays en développement et dont l'utilisation ne pose pas de problème légal, permet de fournir localement les bases nécessaires aux développements de produits réalisés de manière endogène, avec les capacités technologiques locales. L'exemple fourni ici concerne l'agriculture, mais la même méthode a été utilisée avec succès dans la recherche de technologies simples de purification de l'eau, ou pour des procédés d'irrigation agricole, ou même dans la recherche de technologies simples, dans le cas des îles, pour lutter contre le dérèglement climatique [FOU 2021].

L'accès aux brevets est gratuit, la base de données utilisée est facilement accessible manuellement. Cependant l'utilisation d'un système d'interrogation et d'analyse automatique facilite son exploitation en diminuant les temps de recherche et en permettant une automaticité des analyses qu'elles soient textuelles ou visuelles.

Ainsi l'utilisation des brevets, comme complément aux savoirs classiques universitaires peut faciliter grandement la liaison entre l'industrie et la recherche [DOU 2015], en permettant à des personnes volontaires d'accéder facilement à des descriptions de contenus technologiques très proches de leurs connaissances. Ceci est particulièrement important dans les pays en développement pour permettre l'essor nécessaire d'une industrie locale d'une part, et d'autre part pour suppléer au manque de laboratoires de recherche et d'équipements sophistiqués, les technologies choisies étant généralement très simples au niveau de la réalisation.

## BIBLIOGRAPHIE

[ADE 2021] Adegbile, A.S., Sarpong, D., Cao, D., 2021. Industry–University Collaborations in Emerging Economies: A Legitimacy Perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*.

[DOU 2021] Dou, H., Fournié, P., Inteligência econômica para países em desenvolvimento. Uso de análise de patentes para melhorar o pensamento inovador e frugal., *Workshop, 7th Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia*, Luanda 29th-30th de Novembro 2021

[DOU 2015] Dou, H., 2015, L'Information brevet vecteur de diffusion d'une culture scientifique et technologique, *Revue de Management et de Stratégie* (5:2), pp.17-47, [www.revue-rms.fr](http://www.revue-rms.fr)

[DOU 2012] Dou, H. and Hongxia, X., 2012. The role of Patent Information in the development of Innovation in SMEs-A focus on Chinese patent. *Revue internationale d'intelligence économique*, 4 (2), pp.187-203.

[EPOa 2021] European Patent Office – Espacenet Patent Search worldwide 2021 [https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en\\_EP](https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP)

[EPOb 2021] European Patent Office – Cooperative Patent Classification 2021 [https://worldwide.espacenet.com/classification?locale=en\\_EP](https://worldwide.espacenet.com/classification?locale=en_EP)

[EUP 2021] European Patent Office, 2021, brevets européens en texte intégral, [https://www.epo.org/searching-for-patents/data/bulk-data-sets/data\\_fr.html](https://www.epo.org/searching-for-patents/data/bulk-data-sets/data_fr.html)

[FOU 2021] Fournié P., Dou H., 2021, Application of the Competitive Intelligence for Insular Territories. Automatic Analysis of scientific and technology trends to fight the negative effects of climate change. *International Journal of Islands Research* vol2, 2021, pp. 52-69

[GUR 2020] Gurry, F., 2020, La Chine devient le principal déposant de demandes internationales de brevet en 2019, dans un contexte de forte croissance des services de propriété intellectuelle, des adhésions aux traités et des recettes de l'OMPI, *Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle*, [https://www.wipo.int/pressroom/fr/articles/2020/article\\_0005.html](https://www.wipo.int/pressroom/fr/articles/2020/article_0005.html)

[HAV 2021] Havard M., Side C. S., 2016, La dynamique de la mécanisation de la production et de la transformation agricole en Afrique de l'Ouest, *Séminaire « Accompagnement des innovations dans les systèmes agro-sylvo-pastoraux d'Afrique de l'Ouest »*, 8 au 11 février, UPGC, Korhogo, Côte d'Ivoire <https://agritrop.cirad.fr/585378/1/UPGC%20DP%20ASAP%20Mecanisation%20Innovation%20fev%202016.pdf>

[LOP 2020] Lopes, J. and Lussuamo, J., 2020. Barriers to University-Industry cooperation in a developing region. *Journal of the Knowledge Economy*, pp.1-17.

[MAT 2021] Matheo Software, [www.matheo-software.com](http://www.matheo-software.com)

[ONU 2021] FAO et Commission de l'Union africaine (CUA). 2019. La mécanisation agricole durable : Cadre stratégique pour l'Afrique, Addis-Abeba. 152 pp. Licence : CC BY-NC-SA 3,0 IGO <https://www.fao.org/3/ca1136fr/ca1136fr.pdf>

[WIP 2021] WIPO, 2021, Patent Scope, Guide de l'utilisateur [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/fr/patents/434/wipo\\_pub\\_1434\\_08.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/fr/patents/434/wipo_pub_1434_08.pdf)

**[YET 2021] YETOLAB, Fablab de l'Université Agostinho Neto, Luanda, Angola**

**Remerciements** : ils d'adressent au Professeur Jean-Pierre Caliste (Université de Compiègne) qui a permis la réalisation de la mission citée en référence dans ce travail.