
Étude bibliométrique des brevets à partir de WIPO

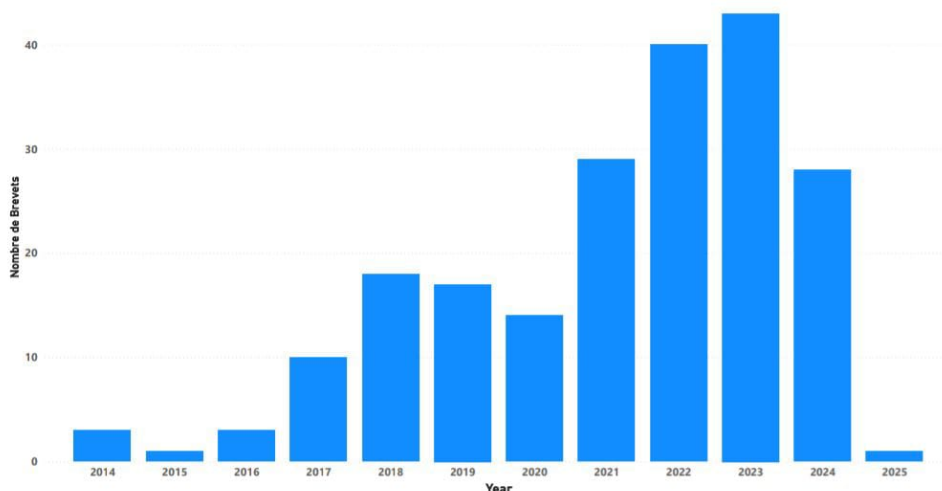


FIGURE 0.1 – Évolution annuelle des brevets déposés en lien avec l’IA et les mathématiques numériques (source : WIPO)

L’analyse de la figure 0.1, représentant l’évolution des dépôts de brevets dans le domaine de l’intelligence artificielle et des mathématiques numériques, permet d’éclairer la dynamique d’innovation technologique au service de l’ODD 11 (*Villes et communautés durables*) :

1. **Tendance générale** : On observe une augmentation progressive et marquée des dépôts de brevets entre 2014 et 2023, reflétant une montée en puissance de la recherche appliquée aux enjeux urbains et territoriaux. La baisse en 2024 et 2025 pourrait résulter d’un délai dans la publication des données.
2. **Phase initiale (2014–2016)** : Activité encore modeste, suggérant que les technologies IA et mathématiques numériques étaient en phase exploratoire vis-à-vis des problématiques urbaines.
3. **Accélération (2017–2018)** : Hausse sensible des dépôts (jusqu’à 18), correspondant à l’émergence de projets technologiques appliqués à la mobilité urbaine, à l’optimisation énergétique ou à la modélisation urbaine.
4. **Consolidation (2019–2020)** : Période de stabilisation, possiblement influencée par la pandémie COVID-19, qui a réorienté les priorités vers la résilience urbaine.
5. **Pic d’innovation (2021–2023)** : Forte croissance du nombre de brevets, culminant à plus de 40 en 2023. Cela reflète l’essor d’outils basés sur l’IA (jumeaux numériques, prévision de trafic, modélisation multi-agents, etc.) et leur intégration croissante dans des solutions pour des villes intelligentes et durables.
6. **Baisse en 2024–2025** :

- En 2024, une chute modérée (27 brevets) peut être interprétée comme un ralentissement conjoncturel ou une transition vers de nouveaux axes technologiques.
- En 2025, le chiffre très bas est probablement lié à des données incomplètes ou non encore publiées par la WIPO au moment de l'extraction.

7. Implications pour l'ODD 11 :

- La montée en puissance des brevets liés à l'IA et aux mathématiques numériques traduit un effort d'innovation technologique visant à répondre aux défis urbains (mobilité, pollution, énergie, gestion des risques).
- Ces technologies sont essentielles pour concevoir des villes plus durables, inclusives, sûres et résilientes, conformément aux cibles de l'ODD 11.

8. **Conclusion :** La courbe d'évolution des brevets illustre une dynamique de recherche et de développement en forte expansion jusqu'en 2023, étroitement liée aux enjeux de durabilité urbaine. La baisse apparente en 2024–2025 invite à compléter l'analyse ultérieurement avec des données à jour.

Analyse de la répartition géographique des brevets

La figure suivante présente la répartition des documents extraits de la base WIPO selon leur origine géographique. Elle distingue la littérature non-brevetée (publications scientifiques) des brevets déposés par pays ou système (PCT).

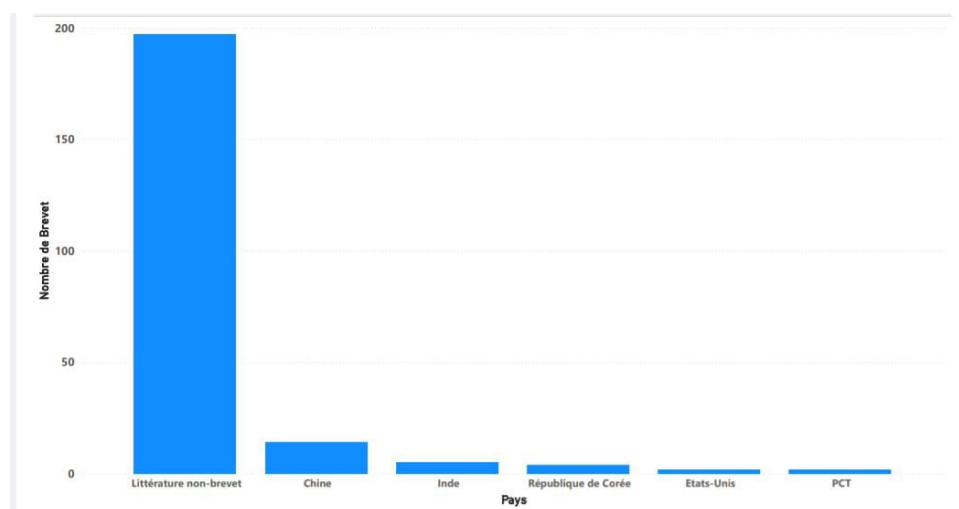


FIGURE 0.2 – Répartition des documents par type et par origine géographique (source : WIPO)

L'analyse révèle un fort déséquilibre entre la production académique et les dépôts de brevets. Le tableau ci-dessous synthétise les principales observations :

Pays / Type	Nombre (approx.)	Commentaires / Interprétation
Littérature non-brevetée	195	La majorité des documents concernent des publications scientifiques. Cela montre que le domaine est encore majoritairement exploré par la recherche, avec un fort potentiel de valorisation industrielle.
Chine	18	Principal pays déposant de brevets dans le domaine. Ce leadership reflète sa politique active en matière d'IA et de villes intelligentes.
Inde	8	Activité significative en matière de dépôts, notamment dans des solutions urbaines adaptées aux pays émergents.
République de Corée	6	Forte intensité technologique par rapport à sa taille, avec un positionnement affirmé dans les technologies urbaines.
États-Unis	2	Représentation faible malgré son avance globale en IA. Ce résultat peut refléter un classement sous d'autres thématiques.
PCT (système international)	2	Brevets déposés via le système international PCT, sans attribution directe à un pays. Vise une protection mondiale.

TABLE 1 – Répartition des documents scientifiques et brevets selon leur origine (source : WIPO)

Conclusion : Cette analyse montre que les travaux liés à l'IA et aux mathématiques numériques dans le cadre de l'ODD 11 sont encore principalement diffusés sous forme de publications scientifiques. Les brevets restent peu nombreux mais concentrés géographiquement, avec une forte domination asiatique. Cela suggère un domaine en phase de transition entre recherche académique et innovation technologique brevetée.

Analyse des inventeurs les plus actifs

La figure ci-dessous présente les inventeurs ayant déposé le plus grand nombre de brevets dans le domaine de l'intelligence artificielle et des mathématiques numériques appliquées à l'ODD 11, selon les données issues de la base WIPO.

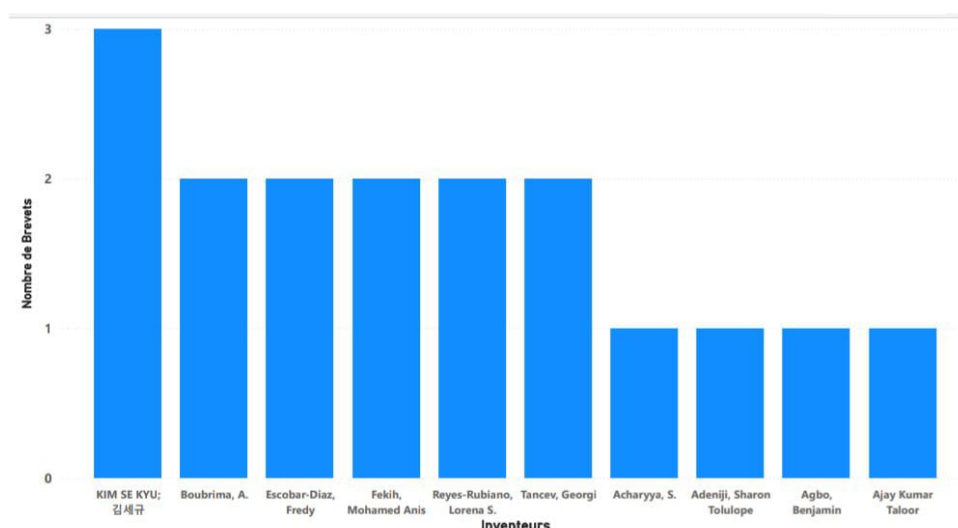


FIGURE 0.3 – Répartition des brevets selon les inventeurs (source : WIPO)

L'analyse met en évidence un nombre limité d'inventeurs avec une fréquence de dépôts modérée. Le tableau suivant synthétise les principaux résultats :

Inventeur	Nb. de brevets	Commentaires / Interprétation
KIM SE KYU ()	3	Inventeur le plus prolifique dans ce domaine. Fort potentiel d'expertise dans des solutions urbaines durables basées sur l'IA.
Boubrima, A.	2	Contribution notable, possiblement dans l'optimisation énergétique ou les réseaux intelligents.
Escobar-Diaz, Fredy	2	Activité constante. Peut refléter une spécialisation dans les technologies d'aide à la gestion urbaine.
Fekih, Mohamed Anis	2	Présence régulière, probablement dans le domaine du contrôle ou de la modélisation.
Reyes-Rubiano, Lorena S.	2	Participation féminine visible. Spécialisation possible en villes intelligentes et résilience.
Tancev, Georgi	2	Activité internationale possible, selon la diversité des co-auteurs.
Acharyya, S.	1	Contribution ponctuelle. Nécessite exploration des domaines couverts.
Adeniji, Sharon Tolulope	1	Représente une diversité géographique et disciplinaire.
Agbo, Benjamin	1	Activité émergente. Possibilité de développement futur dans ce domaine.
Ajay Kumar Taloor	1	Contribution unique. Indicateur d'un champ encore peu concentré autour de leaders.

TABLE 2 – Inventeurs ayant le plus contribué aux brevets liés à l'IA / mathématiques numériques pour l'ODD 11 (source : WIPO)

Conclusion : L'analyse révèle une structure peu concentrée de l'innovation : aucun inventeur

ne domine largement le paysage. Cette dispersion indique un domaine encore en émergence, avec une diversité d’acteurs issus de différents pays et disciplines. La présence équilibrée de chercheurs d’Asie, d’Afrique, d’Amérique latine et d’Europe reflète une orientation mondiale des travaux autour de l’ODD 11.

Analyse des principales classes IPC associées aux brevets

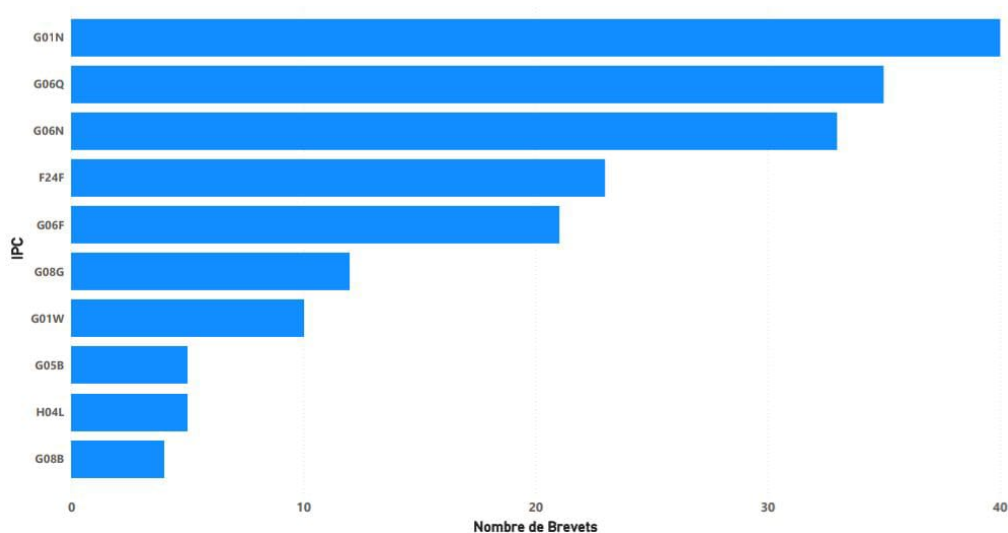


FIGURE 0.4 – Répartition des brevets selon les codes IPC (source : WIPO)

La figure ci-dessus illustre les 10 classes IPC les plus représentées dans les brevets analysés. Ces codes reflètent les domaines techniques mobilisés dans les solutions d’intelligence artificielle et de mathématiques numériques en lien avec l’ODD 11.

Code IPC	Nb. de brevets (approx.)	Commentaires / Interprétation
G01N	38	Capteurs, mesures et détection. Forte présence des technologies de surveillance environnementale : pollution, air, bruit, etc.
G06Q	34	Gestion numérique de services urbains : planification, énergie, logistique. Essentiel dans les smart cities.
G06N	31	Intelligence artificielle, réseaux de neurones, apprentissage automatique. Moteur des innovations numériques pour les villes durables.
F24F	22	Technologies HVAC (chauffage, ventilation, climatisation). Optimisation énergétique des bâtiments.
G06F	18	Informatique générale : traitement de données, logiciels, plateformes numériques.
G08G	11	Mobilité urbaine, gestion du trafic, navigation intelligente.
G01W	10	Météorologie urbaine. Surveillance des conditions climatiques locales.
G05B	6	Commande et régulation automatique de systèmes urbains.
H04L	6	Communications numériques sécurisées entre dispositifs urbains.
G08B	5	Sécurité urbaine : alarmes, détection d'incidents, surveillance.

TABLE 3 – Analyse des 10 principales classes IPC des brevets liés à l'ODD 11 (source : WIPO)

Synthèse : Les résultats montrent une forte concentration des brevets autour de trois axes principaux :

- Technologies de **mesure et détection** (G01N, G01W),
- Systèmes d'**intelligence artificielle et de traitement de données** (G06N, G06F, G06Q),
- Solutions pour l'**environnement bâti et la mobilité urbaine** (F24F, G08G, G05B).

Cette répartition reflète une intégration croissante des outils numériques au service des villes durables, en adéquation avec les cibles de l'ODD 11.