



Cornell  
SC Johnson College of Business



# INDICE MONDIAL DE L'INNOVATION 2019

La création d'un mode de vie sain,  
avenir de l'innovation médicale

PRINCIPALES CONCLUSIONS



Confederation of Indian Industry

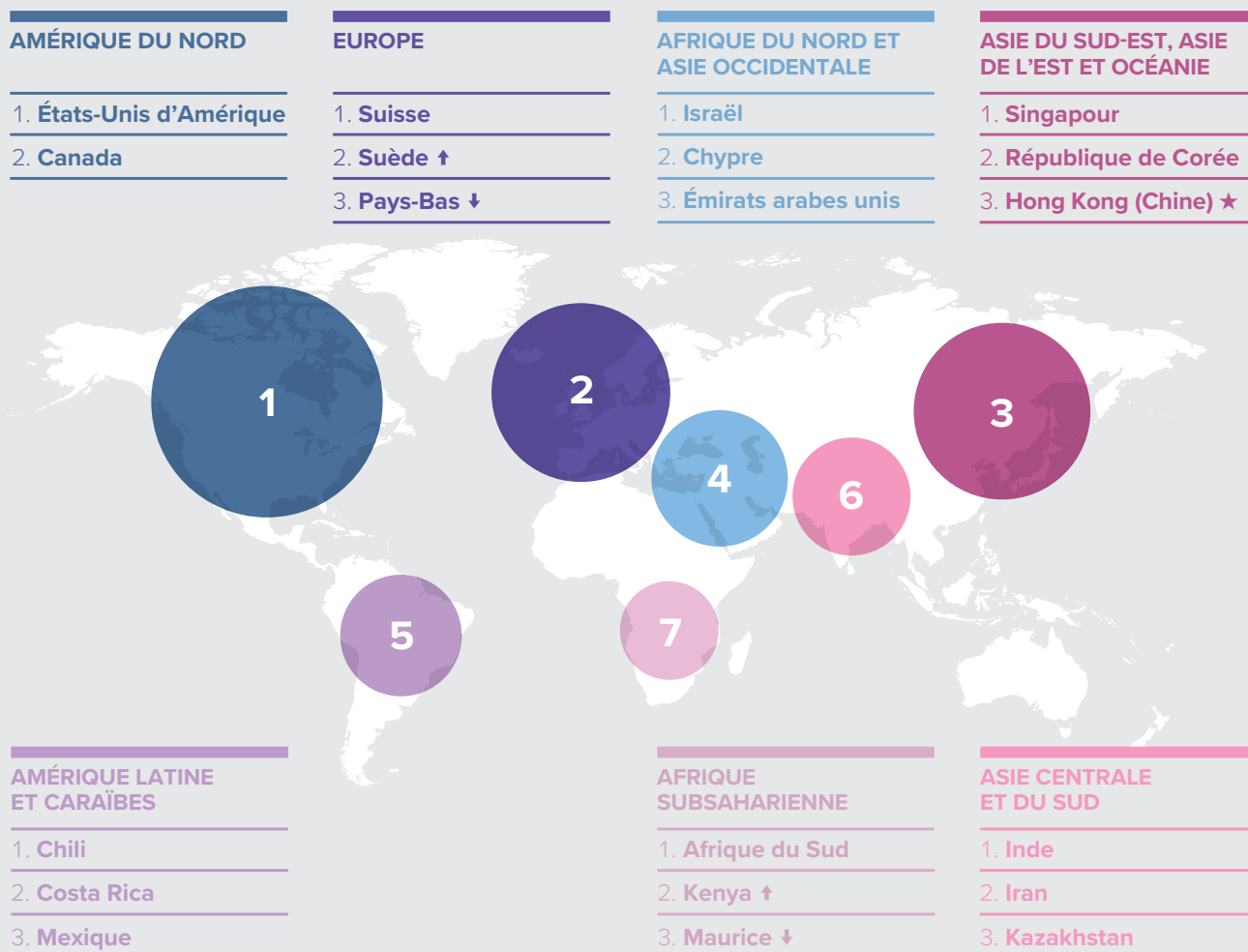


FIGURE A

## Leaders mondiaux de l'innovation en 2019

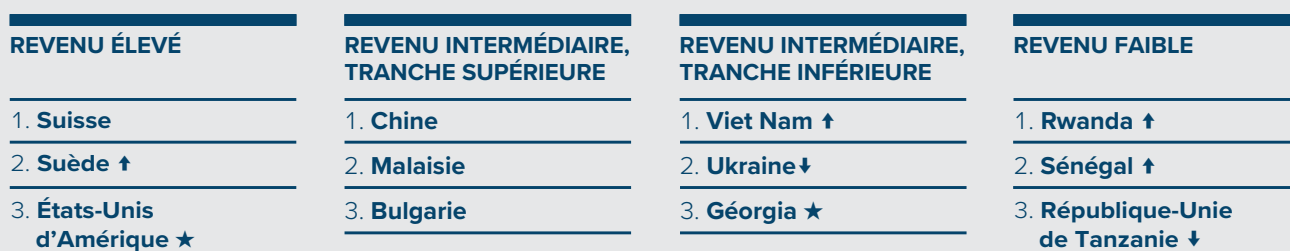
Chaque année, l'Indice mondial de l'innovation classe les résultats en matière d'innovation de près de 130 pays du monde entier.

### Trois pays les plus innovants par région



↑↓ Indique la progression dans le classement des trois pays les plus innovants par rapport à 2018, et ★ indique un nouveau venu dans le classement des trois pays les plus innovants en 2019.

### Trois pays les plus innovants par groupe de revenu



Source : Base de données de l'Indice mondial de l'innovation; Cornell, INSEAD et OMPI, 2019.

Notes : Classification des pays en fonction de leur revenu (Banque mondiale) (juillet 2018); les variations de classement dans l'Indice mondial de l'innovation d'une année à l'autre sont influencées par la performance et la méthode de calcul utilisée; certaines données économiques sont incomplètes (Appendice IV).

# PRINCIPALES CONCLUSIONS EN 2019

Les messages essentiels qui ressortent de l'Indice mondial de l'innovation 2019 peuvent être résumés en sept principales conclusions.

## **1 – Dans un contexte de ralentissement économique, l'innovation est en pleine expansion dans le monde entier; toutefois, de nouveaux obstacles menacent l'innovation au niveau mondial**

La croissance économique mondiale semble s'essouffler par rapport à l'année dernière. La croissance de la productivité a atteint un niveau exceptionnellement bas. Des batailles commerciales se profilent à l'horizon. L'incertitude économique est grande.

Malgré cette sombre perspective, l'innovation est en pleine expansion dans le monde entier. Dans les pays développés comme dans les pays en développement, tant l'innovation formelle – mesurée au regard de la recherche-développement et des brevets – que les modes d'innovation moins formels se développent.

À l'heure actuelle, pays développés et pays en développement encouragent l'innovation en tant que moteur du développement socioéconomique. Il est désormais généralement admis que l'innovation est présente dans tous les domaines de l'économie, et pas seulement dans les entreprises de haute technologie et les secteurs technologiques. Dès lors, les pays mettent résolument l'accent sur la création et le maintien d'écosystèmes et de réseaux d'innovation fiables et dynamiques.

Une augmentation des investissements dans l'innovation a été enregistrée dans le monde entier au cours des dernières années, comme en témoignent les investissements moyens réalisés par des pays se trouvant à différents niveaux de développement. L'utilisation de la propriété intellectuelle a atteint des niveaux records en 2017 et 2018.

Les dépenses mondiales dans le domaine de la recherche-développement ont augmenté plus rapidement que l'économie mondiale et ont plus que doublé entre 1996 et 2016.

En 2017, les dépenses publiques mondiales en recherche-développement ont augmenté d'environ 5%, tandis que les dépenses des entreprises en recherche-développement ont augmenté de 6,7%, la plus forte hausse depuis 2011 (figures B et C). Jamais dans l'histoire, autant de scientifiques du monde entier n'ont œuvré à la résolution des problèmes les plus pressants au niveau scientifique.

À quoi peut-on s'attendre en termes d'activités d'innovation dans les années à venir?

Malgré l'incertitude économique, les dépenses dans le domaine de l'innovation ont augmenté et semblent solides au regard du cycle économique actuel.

Alors que la croissance économique mondiale décline en 2019, la question est de savoir si cette tendance va se poursuivre. Deux préoccupations ressortent :

Premièrement, l'Indice mondial de l'innovation 2019 montre que les dépenses publiques en recherche-développement – en particulier dans certains pays à revenu élevé qui font reculer la frontière technologique – augmentent lentement voire pas du tout. La réduction du soutien public à la recherche-développement dans les pays à revenu élevé est préoccupante compte tenu de son rôle central dans le financement de la recherche-développement fondamentale et d'autres activités de recherche sans valeur commerciale immédiate, qui sont essentielles aux innovations futures, y compris dans le domaine de la santé, le thème de l'Indice mondial de l'innovation de cette année.

Deuxièmement, le protectionnisme accru – qui a, en particulier, des répercussions sur les secteurs à forte intensité technologique et les flux de connaissances – présente des risques pour les réseaux mondiaux d'innovation et la diffusion de l'innovation. Si rien n'est fait, ces nouveaux obstacles au commerce international, à l'investissement et à la mobilité de la main-d'œuvre entraîneront un ralentissement de la croissance de la productivité et de la diffusion de l'innovation dans le monde.

FIGURE B

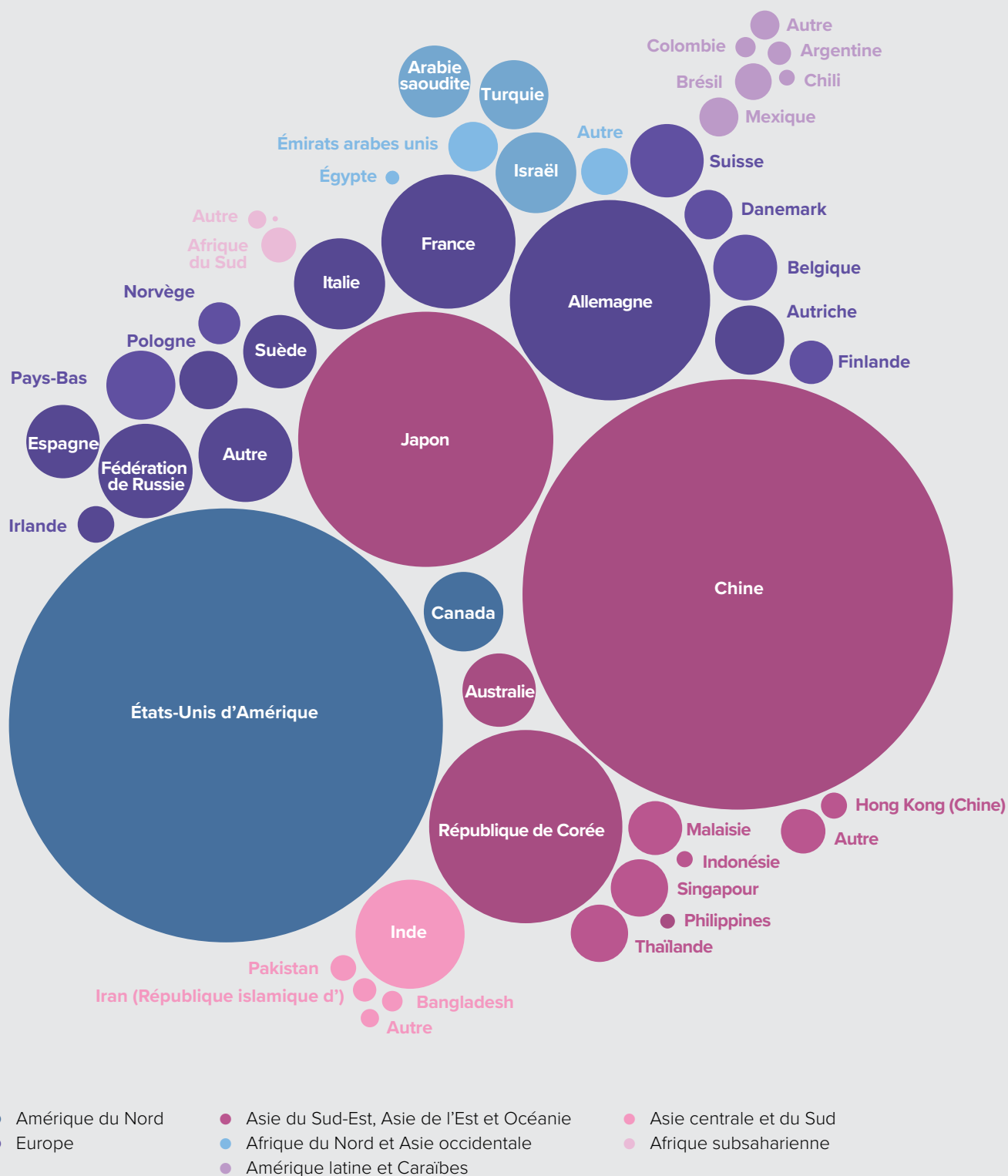
### Croissance des dépenses de recherche-développement entre 2000 et 2017



Source : Estimation des auteurs basée sur la base de données de l'Institut de statistique de l'UNESCO (ISU), les principaux indicateurs de la science et de la technologie de l'OCDE, Eurostat et la base de données des Perspectives de l'économie mondiale du FMI.

FIGURE C

## Répartition des dépenses des entreprises dans le monde par région et par pays en 2017



Source : Estimation des auteurs basée sur la base de données de l'Institut de statistique de l'UNESCO (ISU), les principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST), Eurostat et la base de données des Perspectives de l'économie mondiale du FMI.  
 Note : en PPA constants, 2015.

## 2 – Les bouleversements dans le paysage mondial de l'innovation se matérialisent; certains pays à revenu intermédiaire continuent de monter en puissance

Cette année encore, la géographie de l'innovation évolue.

La Suisse, la Suède et les États-Unis d'Amérique sont en tête du classement en matière d'innovation, ces deux derniers pays progressant en 2019. D'autres pays européens, tels que les Pays-Bas et l'Allemagne, ainsi que Singapour en Asie, continuent de figurer parmi les 10 premiers pays dans le classement de l'Indice mondial de l'innovation. Cette année, Israël passe de la 10<sup>e</sup> place au dixième rang, devenant le premier pays de la région Afrique du Nord et Asie occidentale à figurer parmi les 10 pays en tête du classement.

Parmi les 20 premiers pays du classement, la République de Corée se rapproche des 10 premiers. La Chine poursuit sa montée en puissance, passant de la dix-septième place en 2018 à la quatorzième place et s'inscrivant ainsi solidement dans le peloton de tête des pays les plus innovants. La Chine demeure le seul pays à revenu intermédiaire parmi les 30 premiers. Ses atouts dans le domaine de l'innovation se manifestent dans de nombreux domaines : elle se classe en tête en matière de brevets, de dessins et modèles industriels et de marques par origine, ainsi qu'en matière d'exportations nettes de haute technologie et de produits créatifs.

Cette année, les Émirats arabes unis (36<sup>e</sup>), le Viet Nam (42<sup>e</sup>) et la Thaïlande (43<sup>e</sup>) se sont rapprochés des 40 premiers pays du classement, l'Inde (52<sup>e</sup>) des 50 premiers, les Philippines (54<sup>e</sup>) des 55 premiers et la République islamique d'Iran (61<sup>e</sup>) des 60 premiers.

L'amélioration des performances de l'Inde est particulièrement remarquable. L'Inde continue d'être le pays le plus innovant d'Asie centrale et du Sud, une caractéristique qu'elle présente depuis 2011 (figure A) – améliorant ainsi son rang mondial en se classant à la 52<sup>e</sup> place en 2019. L'Inde se classe constamment parmi les premiers pays au monde pour ce qui est des vecteurs d'innovation tels que les exportations de services informatiques, le nombre de diplômés en sciences et en ingénierie, la qualité des universités, la formation brute de capital – mesure des investissements à l'échelle de l'économie – et les exportations de produits créatifs. Elle se distingue également dans le classement des principaux pôles scientifiques et technologiques au niveau mondial (conclusion principale n° 6), Bangalore, Mumbai et New Delhi figurant en bonne place parmi les 100 premiers pôles dans le monde. Si elle continue de progresser, l'Inde, au regard de sa taille, aura un véritable impact sur l'innovation mondiale dans les années à venir.

Comme toujours, il convient de noter que pour les comparaisons d'une année sur l'autre de ce type, les classements de l'Indice mondial de l'innovation sont influencés par divers facteurs, tels que la modification des indicateurs et la disponibilité des données.

Si l'on compare les niveaux d'innovation au niveau de développement économique, l'Inde, le Viet Nam, le Kenya et la République de Moldova se distinguent pour la neuvième année consécutive par des résultats supérieurs en matière d'innovation par rapport au PIB – un record.

D'autres pays ont également des résultats supérieurs en matière d'innovation par rapport à leur PIB, rattrapant les chefs de file de l'innovation plus rapidement que leurs pairs (tableau A). Les pays à revenu intermédiaire qui obtiennent les meilleurs résultats en matière d'innovation par rapport à leur niveau de développement sont, notamment, le Costa Rica – seul pays de la région Amérique latine et Caraïbes –, l'Afrique du Sud, la Thaïlande, la Géorgie, le Kenya et les Philippines. Le Burundi, le Malawi, le Mozambique et le Rwanda se distinguent comme des pays prospères au sein du groupe des pays à faible revenu.

Comme les années précédentes, l'Afrique brille en termes d'innovation au regard du niveau de développement. Sur les 18 bons élèves en matière d'innovation recensés dans l'Indice mondial de l'innovation 2019, six (le plus grand nombre dans une même région) proviennent de la région Afrique subsaharienne. Il est essentiel de noter que le Kenya, le Rwanda, le Mozambique, le Malawi et Madagascar se démarquent en figurant parmi les pays les plus innovants à trois reprises au moins au cours des huit dernières années.

## 3 – Les intrants et les résultats dans le domaine de l'innovation sont encore concentrés dans un très petit nombre de pays; l'écart en matière d'innovation persiste au niveau mondial

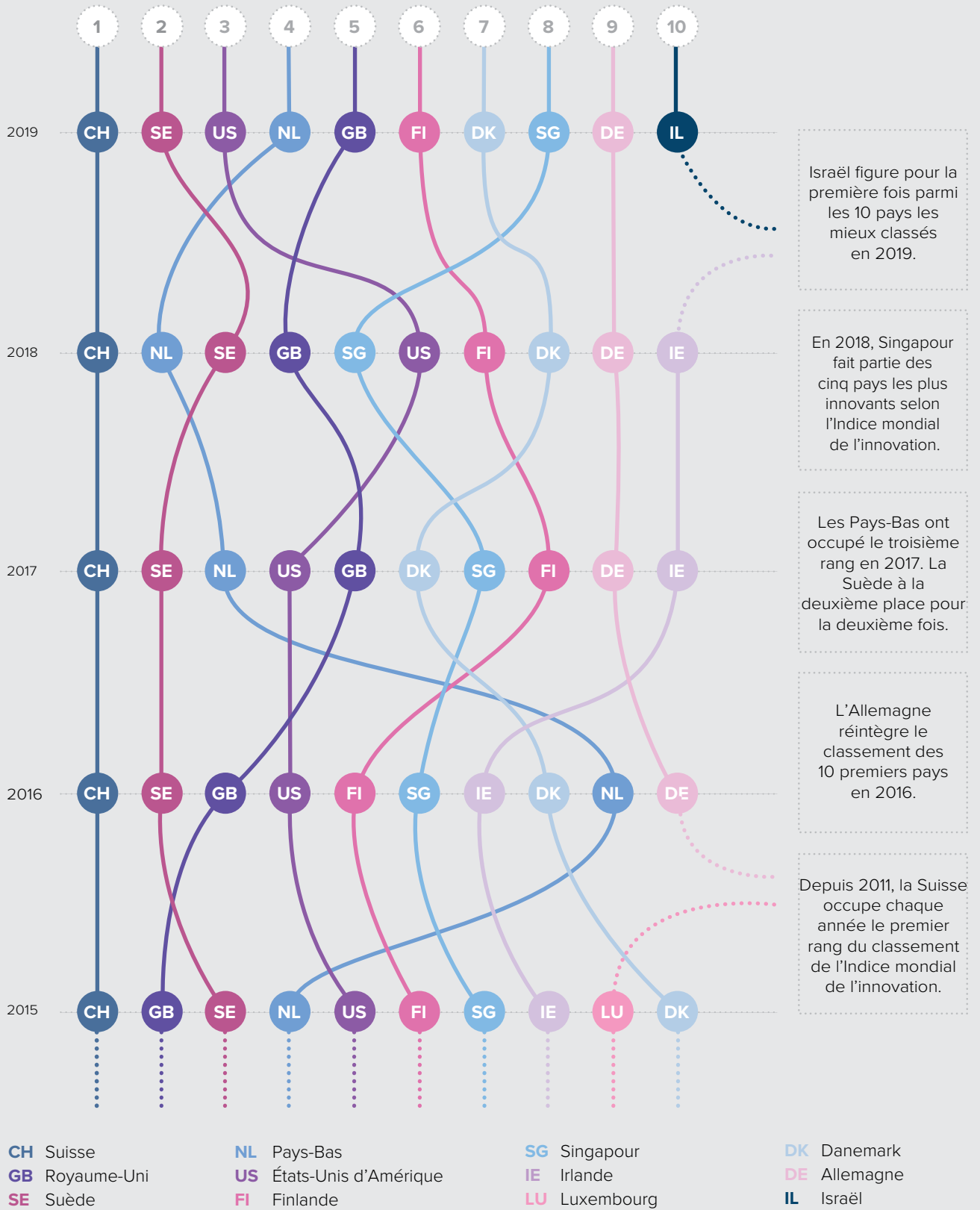
La géographie de l'innovation est en train de passer des pays à revenu élevé aux pays à revenu intermédiaire. Néanmoins, les dépenses en matière d'innovation restent concentrées dans un petit nombre de pays et de régions. Passer d'un pays à revenu intermédiaire prospère possédant un potentiel en matière d'innovation à une puissance dans ce domaine reste difficile; un plafond de verre invisible sépare les pays à revenu intermédiaire des pays à revenu élevé. L'essentiel des efforts déployés pour briser ce plafond de verre est déployé par la Chine et, dans une certaine mesure, l'Inde, le Brésil et la Fédération de Russie.

En ce qui concerne les notes et les classements dans ce domaine, l'écart qui existe entre les groupes de revenu apparaît clairement dans tous les volets de l'Indice mondial de l'innovation, des institutions aux résultats créatifs (Figure E).

Au niveau régional, l'amélioration continue des performances en matière d'innovation se produit principalement en Asie. D'autres régions du monde ont du mal à rattraper l'Amérique du Nord, l'Europe, l'Asie du Sud-Est, l'Asie de l'Est et l'Océanie.

FIGURE D

## Évolution du classement des dix premiers pays dans l'Indice mondial de l'innovation 2019



Israël figure pour la première fois parmi les 10 pays les mieux classés en 2019.

En 2018, Singapour fait partie des cinq pays les plus innovants selon l'Indice mondial de l'innovation.

Les Pays-Bas ont occupé le troisième rang en 2017. La Suède à la deuxième place pour la deuxième fois.

L'Allemagne réintègre le classement des 10 premiers pays en 2016.

Depuis 2011, la Suisse occupe chaque année le premier rang du classement de l'Indice mondial de l'innovation.

Source : Base de données de l'Indice mondial de l'innovation; Cornell, INSEAD et OMPI, 2019.

Notes : les comparaisons d'une année à l'autre des classements dans l'Indice mondial de l'innovation sont influencées par les variations concernant le modèle utilisé dans l'Indice mondial de l'innovation et les données disponibles.

TABLE A

## Résultats en matière d'innovation par niveau de revenu en 2019

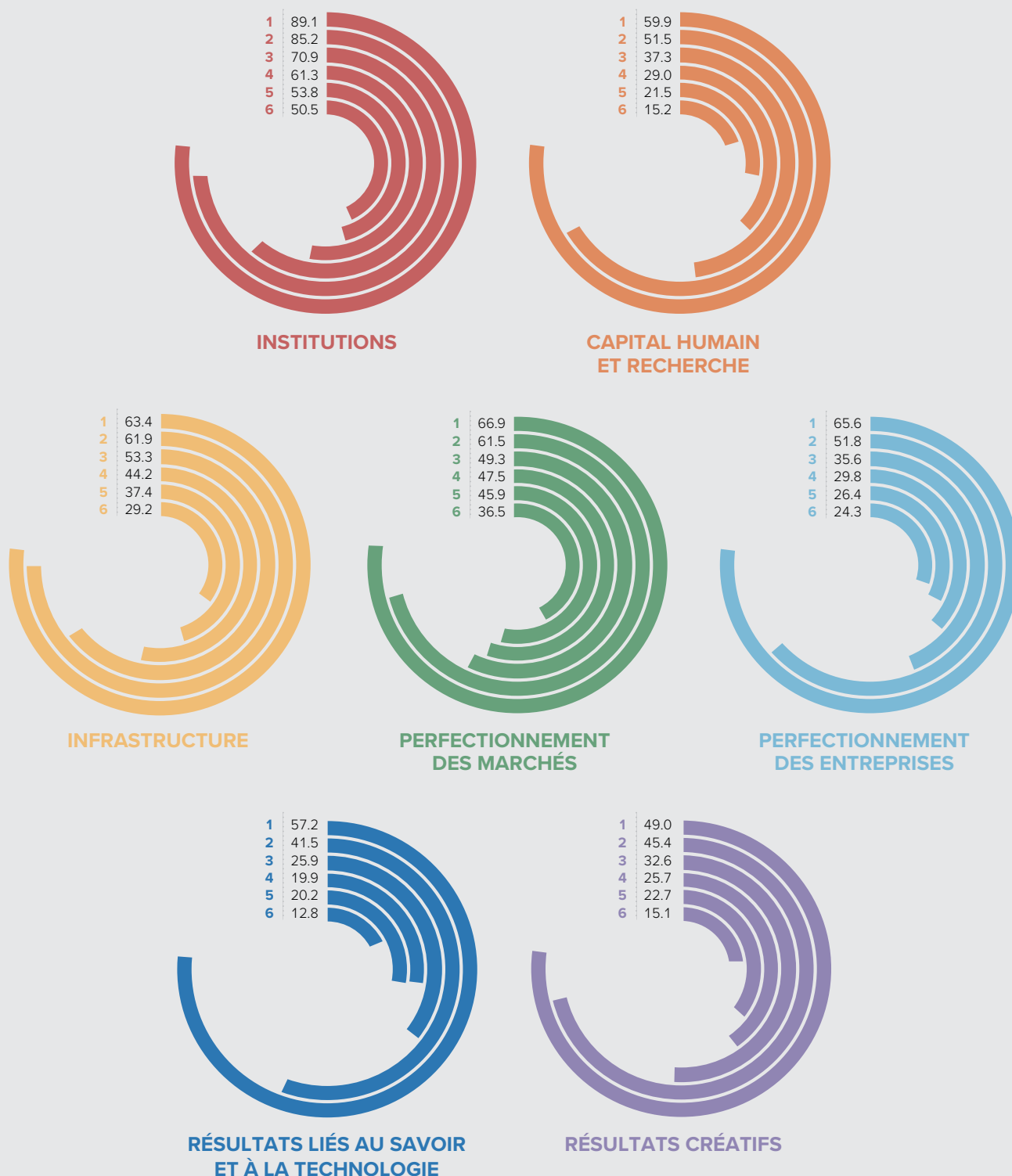
	À revenu élevé	À revenu intermédiaire supérieur	À revenu intermédiaire inférieur	À faible revenu	
<b>Supérieur aux attentes au regard du niveau de développement</b>	Danemark	Arménie	Géorgie	Burundi	
	Finlande	Chine	Inde	Malawi	
	Pays-Bas	Costa Rica	Kenya	Mozambique	
	Singapour	Monténégro	Mongolie	Rwanda	
	Suède	Macédoine du Nord	Philippines	Sénégal	
	Suisse	Afrique du Sud	République de Moldova	République-Unie de Tanzanie	
	Royaume-Uni	Thaïlande	Ukraine	Tadjikistan	
	États-Unis d'Amérique	Malaisie	Viet Nam	Ouganda	
	Allemagne	Bulgarie	Tunisie	Népal	
	Israël	Roumanie	Maroc	Éthiopie	
	République de Corée	Mexique	Indonésie	Mali	
	Irlande	Serbie	Sri Lanka	Burkina Faso	
	Hong Kong (Chine)	Iran (République islamique d')	Kirghizistan	Madagascar	
	Japon	Brésil	Égypte	Zimbabwe	
	France	Colombie	Cambodge	Niger	
	<b>Conforme aux attentes au regard du niveau de développement</b>	Canada	Pérou	Côte d'Ivoire	Bénin
		Luxembourg	Bélarus	Honduras	Guinée
Norvège		Bosnie-Herzégovine	Cameroun	Togo	
Islande		Jamaïque	Pakistan	Yémen	
Autriche		Albanie	Ghana		
Australie		Azerbaïdjan	El Salvador		
Belgique		Jordanie	Bolivie (État plurinational de)		
Estonie		Liban	Nigéria		
Nouvelle-Zélande		Fédération de Russie	Bangladesh		
République tchèque		Turquie	Nicaragua		
Malte		Kazakhstan	Zambie		
Chypre		Maurice			
Espagne		République dominicaine			
Italie		Botswana			
Slovénie		Paraguay			
Portugal		Équateur			
Hongrie		Namibie			
Lettonie		Guatemala			
Slovaquie		Algérie			
Pologne					
Grèce					
Croatie					
Chili					
Uruguay					
Argentine					
<b>Inférieur aux attentes au regard du niveau de développement</b>		Émirats arabes unis			
		Lituanie			
	Koweït				
	Qatar				
	Arabie saoudite				
	Brunéi Darussalam				
	Panama				
	Bahreïn				
	Oman				
Trinité-et-Tobago					

Source : Base de données de l'Indice mondial de l'innovation, Cornell, INSEAD et OMPI, 2019.



FIGURE E

## Écart en matière d'innovation entre les groupes de revenu, 2019



1 10 pays les plus innovants (à revenu élevé)

2 11<sup>e</sup> au 25<sup>e</sup> du classement (revenu élevé et revenu intermédiaire supérieur)

3 Autres pays à revenu élevé

4 Autres pays à revenu intermédiaire supérieur

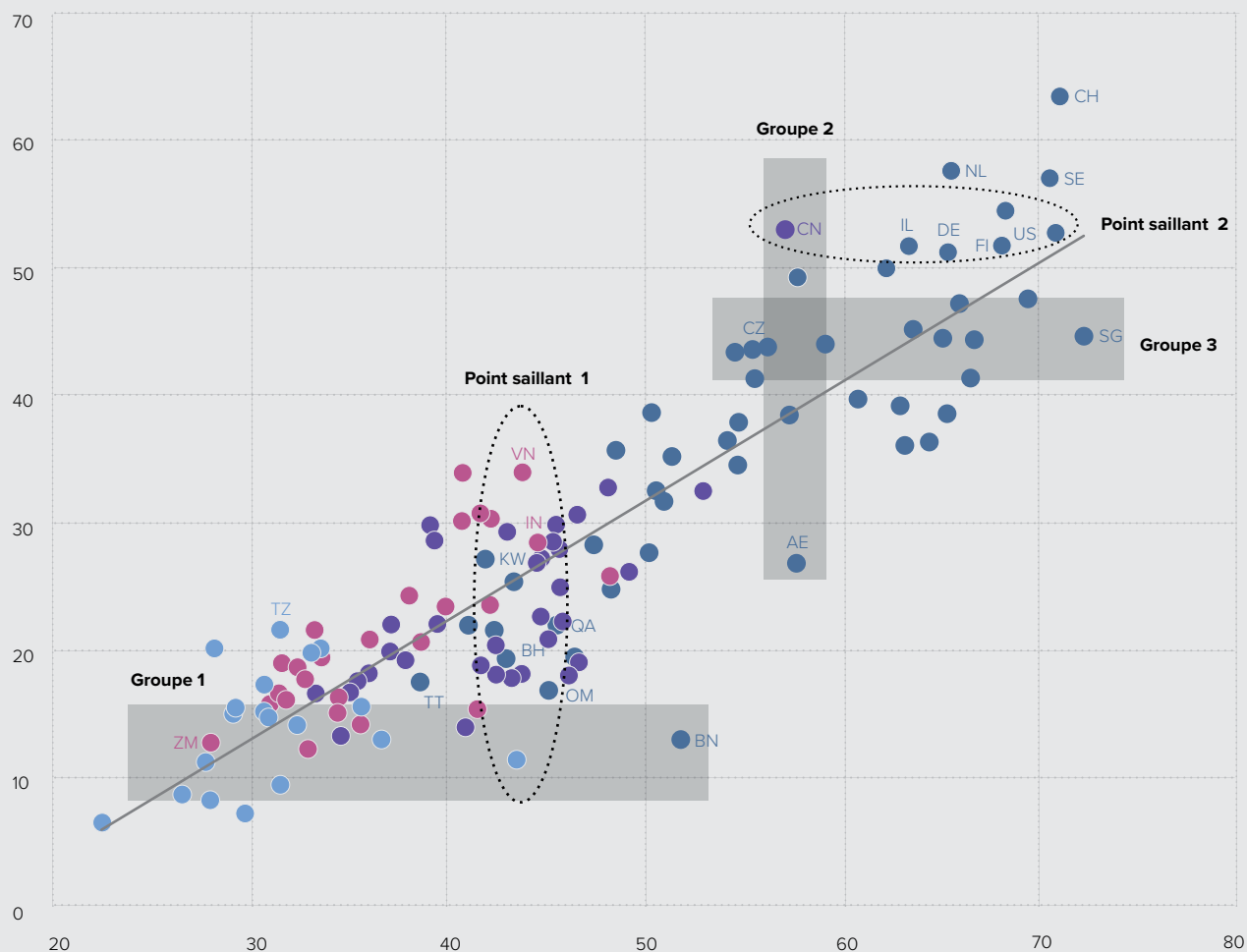
5 Pays à revenu intermédiaire inférieur

6 Pays à faible revenu

Source : Base de données de l'Indice mondial de l'innovation, Cornell, INSEAD et OMPI, 2019.

FIGURE F

## Résultats en matière d'innovation au regard des apports et des résultats par groupe de revenu en 2019



- ▲ Extrants
- ▶ Intrants
- Revenu élevé
- Revenu intermédiaire supérieur
- Revenu intermédiaire inférieur
- Faible revenu
- Valeurs ajustées

AE Émirats arabes unis	CZ République tchèque	NL Pays-Bas	TZ République-Unie de Tanzanie
BH Bahreïn	DE Allemagne	OM Oman	US États-Unis d'Amérique
BN Brunéi Darussalam	FI Finlande	QA Qatar	VN Viet Nam
CH Suisse	IL Israël	SE Suède	ZM Zambie
CN Chine	IN Inde	SG Singapour	
	KW Koweït	TT Trinité-et-Tobago	

Source : Base de données de l'Indice mondial de l'innovation, Cornell, INSEAD et OMPI, 2019.

Il faudra du temps et de la persévérance, peut-être pendant des décennies, pour que les ambitions en matière de politique d'innovation des pays à tous les niveaux influencent le paysage mondial de l'innovation.

## 4 – Certains pays obtiennent un meilleur rendement de leurs investissements dans l'innovation que d'autres

Il existe également un fossé quant à l'efficacité avec laquelle les pays transforment les intrants dans le domaine de l'innovation en résultats de l'innovation (figure F); certains pays obtiennent simplement de meilleurs résultats avec moins de moyens. Cet écart existe même parmi les pays à revenu élevé : alors que la Suisse, les Pays-Bas et la Suède traduisent effectivement leurs intrants dans le domaine de l'innovation en un niveau plus élevé de production, Singapour (8e) et les Émirats arabes unis (36e), par exemple, obtiennent des résultats inférieurs par rapport à leurs intrants en matière d'innovation.

La Chine (CN), la Malaisie et la Bulgarie sont les seuls pays à revenu intermédiaire qui réussissent aussi bien que le groupe à revenu élevé en ce qui concerne la plupart des indicateurs de l'Indice mondial de l'innovation relatifs aux intrants et aux résultats en matière d'innovation. La Chine se distingue par des résultats en matière d'innovation équivalents à ceux de l'Allemagne (DE), du Royaume-Uni, de la Finlande (FI), de l'Irlande (IE) et des États-Unis d'Amérique (US), mais avec des niveaux nettement inférieurs en ce qui concerne les intrants.

Parmi les pays à revenu intermédiaire inférieur, le Viet Nam et l'Inde font partie d'un petit groupe de pays dont les efforts en matière d'innovation ont un impact élevé. Dans le groupe à faible revenu, la République-Unie de Tanzanie obtient les mêmes résultats (figure F).

## 5 – Mettre l'accent sur la qualité plutôt que sur la quantité de l'innovation demeure une priorité

L'évaluation de la qualité, plutôt que de la quantité, des intrants et des résultats en matière d'innovation est devenue une préoccupation primordiale pour la communauté des décideurs en matière d'innovation.

L'Indice mondial de l'innovation tente modestement de mesurer la qualité de l'innovation en examinant 1) la qualité des universités locales (classement QS des universités); 2) le caractère international des inventions brevetées (familles de brevets déposées dans deux ou plusieurs offices); et 3) la qualité des publications scientifiques (Index H des documents pouvant être cités)

Parmi les pays à revenu élevé, les États-Unis d'Amérique reprennent la tête du classement, devançant le Japon passé au troisième rang cette année (figure G). Pour la première fois, l'Allemagne s'est hissée au deuxième rang.

Le classement des pays à revenu intermédiaire dans ces indicateurs de qualité de l'innovation reste stable, la Chine, l'Inde et la Fédération de Russie se classant parmi les trois premiers. Occupant le quinzième rang mondial, la Chine est le seul pays à revenu intermédiaire qui comble l'écart avec le groupe à revenu élevé pour les trois indicateurs. L'Inde se classe au deuxième rang des économies à revenu intermédiaire, occupant le haut du classement en ce qui concerne la qualité des universités et la qualité des publications scientifiques.

En ce qui concerne la qualité des universités, les États-Unis d'Amérique et le Royaume-Uni occupent les deux premiers rangs de l'Indice mondial de l'innovation 2019, suivis de la Chine, qui passe de la cinquième place en 2018 à la troisième place cette année. Dans le groupe des pays à revenu

TABLE B

### 10 premières universités dans les pays à revenu intermédiaire

Lieu	Université	Score
Chine	Tsinghua University	87,2
Chine	Peking University	82,6
Chine	Fudan University	77,6
Malaisie	Universiti Malaya (UM)*	62,6
Fédération de Russie	Lomonosov Moscow State University	62,3
Mexique	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	56,8
Brésil	Universidade de São Paulo (USP)	55,5
Inde	Indian Institute of Technology Bombay (IITB)	48,2
Inde	Indian Institute of Science (IISc) Bengaluru	47,1
Inde	Indian Institute of Technology Delhi (IITD)**	46,6

Source: QS Quacquarelli Symonds Ltd, Classement mondial des universités QS 2018-2019.

Notes : Seules les trois premières universités de chaque pays sont prises en considération.

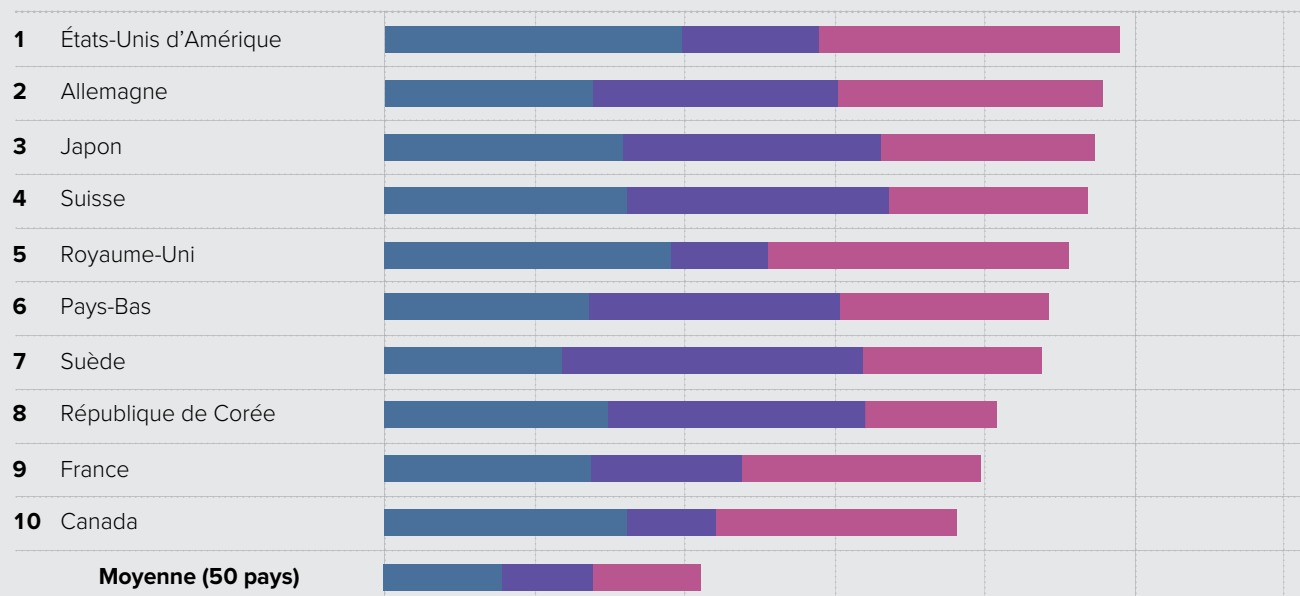
\*Même rang (87e mondiale) que la Rice University aux États-Unis d'Amérique.

\*\*Même rang (172e mondiale) que l'Université d'Aberdeen au Royaume-Uni et l'Université de Twente aux Pays-Bas.

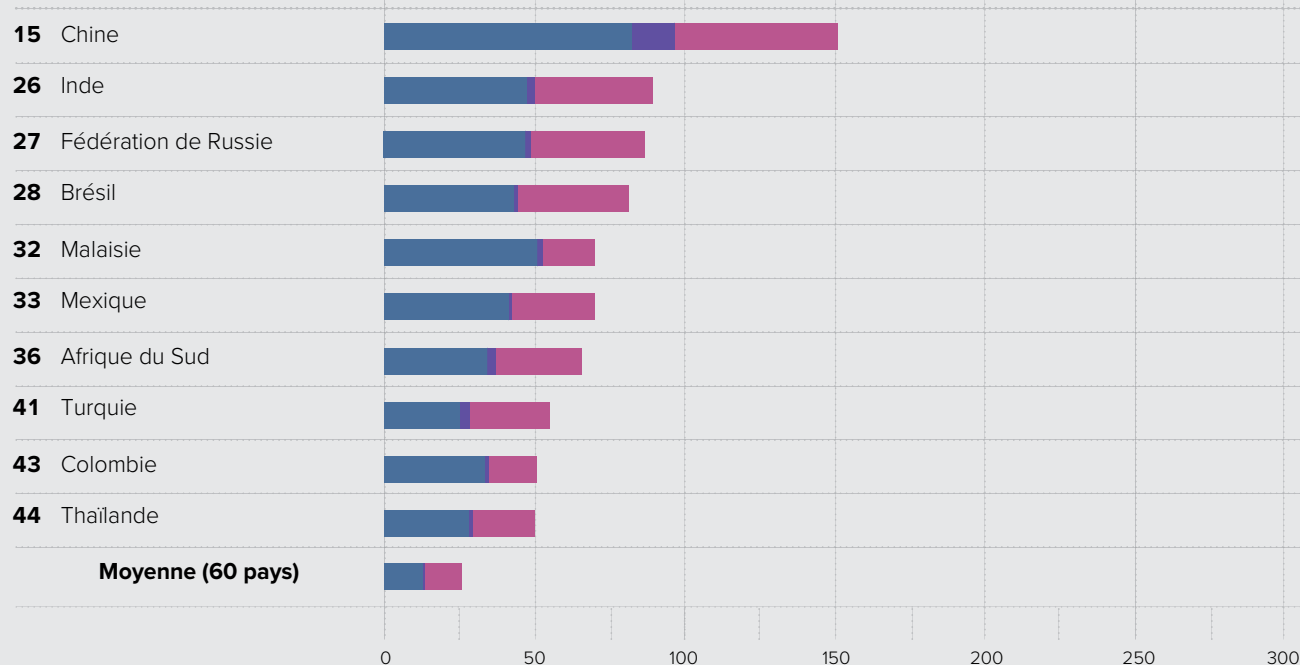
FIGURE G

## Indicateurs de la qualité de l'innovation : 10 premiers pays à revenu élevé et à revenu intermédiaire en 2019

### Pays à revenu élevé



### Pays à revenu intermédiaire



► Somme des points

- 2.3.4: Note moyenne des 3 premières universités selon le classement QS University Ranking
- 5.2.5: Familles de brevets déposées dans deux ou plusieurs offices
- 6.1.5: Index H des documents pouvant être cités

Source : Base de données de l'Indice mondial de l'innovation, Cornell, INSEAD et OMPI, 2019.

Notes : Les chiffres indiqués à gauche du nom du pays indiquent le classement selon la qualité de l'innovation. Les pays sont classés par revenu selon la classification des pays en fonction de leur revenu (Banque mondiale) (juillet 2018). Les pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure et les pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure sont regroupés dans la catégorie des pays à revenu intermédiaire.

intermédiaire, la Chine est suivie de la Malaisie et de l'Inde, dont les principales universités ont obtenu de très bons résultats. La Fédération de Russie, le Mexique et le Brésil figurent également parmi les 10 premiers pays, en grande partie grâce à la qualité de leurs universités (tableau B).

En ce qui concerne la qualité des publications, les classements sont plutôt stables, les États-Unis d'Amérique, le Royaume-Uni et l'Allemagne occupant le haut du classement. Parmi les pays à revenu intermédiaire, la Chine occupe la première place, suivie de l'Inde.

En ce qui concerne les demandes internationales de brevet, les pays européens occupent sept des 10 premières places, les trois places restantes allant à Israël, au Japon et à la République de Corée. Parmi les pays à revenu intermédiaire, la Chine et l'Afrique du Sud occupent les deux premières places, l'Inde, l'Afrique du Sud et la Turquie enregistrant des progrès au regard de cet indicateur.

TABLE C

### Pôles de pays ou régions transfrontalières figurant parmi les 50 premiers pôles en 2019

Rang	Nom du pôle	(Pays)
1	Tokyo-Yokohama	JP
2	Shenzhen-Hong Kong	CN/HK
3	Séoul	KR
4	Beijing	CN
5	San Jose-San Francisco	US
9	Paris	FR
15	London	GB
18	Amsterdam-Rotterdam	NL
20	Cologne	DE
23	Tel-Aviv-Jérusalem	IL
28	Singapour	SG
31	Eindhoven	BE/NL
32	Stockholm	SE
33	Moscou	RU
35	Melbourne	AU
39	Toronto	CA
40	Bruxelles	BE
42	Madrid	ES
46	Téhéran	IR
48	Milan	IT
50	Zürich	CH/DE

Source : Section spécialement dédiée au classement des pôles — recensement et classement des plus grands pôles scientifiques et technologiques dans le monde.

## 6 – La plupart des pôles scientifiques et technologiques se trouvent aux États-Unis d'Amérique, en Chine et en Allemagne; le Brésil, l'Inde, l'Iran, la Fédération de Russie et la Turquie figurent également parmi les 100 premiers pays du classement

Comme ces deux dernières années, l'Indice mondial de l'innovation 2019 comprend une section spécialement dédiée au dernier classement des plus grands pôles scientifiques et technologiques dans le monde.

Les 10 premiers pôles sont les mêmes que l'an dernier (tableau C). Le pôle Tokyo-Yokohama figure en tête de ce classement, suivi de Shenzhen-Hong Kong. La figure H montre la concentration des principaux pôles scientifiques et technologiques dans le monde. Les États-Unis d'Amérique continuent de compter le plus grand nombre de pôles (26), suivis de la Chine (18, deux de plus qu'en 2018), de l'Allemagne (10), de la France (5), du Royaume-Uni (4) et du Canada (4). L'Australie, l'Inde, le Japon, la République de Corée et la Suisse comptent chacun trois pôles. Par ailleurs, des pôles existent dans cinq pays à revenu intermédiaire figurant parmi les 100 premiers pays du classement, à savoir le Brésil, la Fédération de Russie, l'Inde, l'Iran (République islamique d') et la Turquie.

Par rapport à l'année dernière, presque tous les pôles chinois ont progressé dans le classement.

En outre, par rapport à l'année dernière, on observe un changement notable dans la répartition des principaux domaines d'activité en matière de brevets. Coïncidant avec le thème de l'Indice mondial de l'innovation de cette année, la technologie médicale, qui est aujourd'hui le domaine faisant le plus fréquemment l'objet de dépôts de demandes de brevet, est présente dans 19 pôles. Les produits pharmaceutiques ont reculé à la deuxième place.

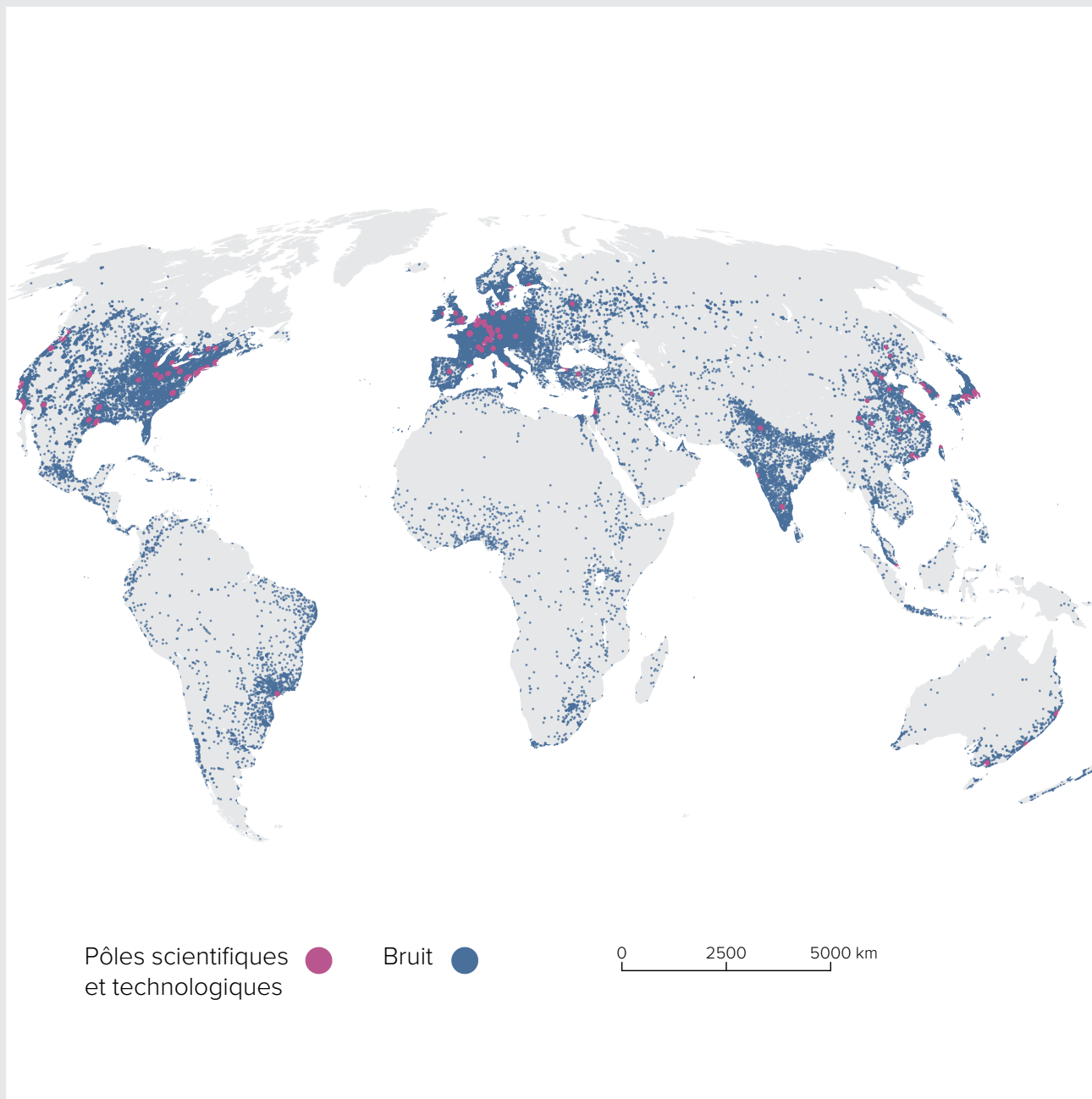
Beijing constitue le premier pôle pour la collaboration scientifique, suivi de Washington-Baltimore; New York; Boston-Cambridge; et Cologne. San Jose-San Francisco, en Californie, est le principal pôle de co-invention, suivi de Beijing, Shenzhen-Hong Kong et New York. L'Académie chinoise des sciences a été l'entité académique la plus importante pour toutes les activités de collaboration à Beijing. Les entités ayant favorisé les activités de collaboration de leur pôle sont l'Université Johns Hopkins (8, Washington – Baltimore), l'Université Columbia (7, New York) et l'Université Harvard (6, Boston – Cambridge).

## 7 – Créer un mode de vie sain grâce à l'innovation médicale exige plus d'investissements dans l'innovation et plus d'efforts de diffusion

Le thème de l'Indice mondial de l'innovation de 2019 "La création d'un mode de vie sain, avenir de l'innovation médicale"

FIGURE H

## Principaux pôles scientifiques et technologiques dans le monde en 2019



Source : section consacrée au classement des pôles scientifiques et technologiques.

explore le rôle de l'innovation médicale dans l'évolution future des soins de santé. Au cours des prochaines années, les innovations médicales telles que l'intelligence artificielle, la génomique et les applications mobiles dans le domaine de la santé transformeront la prestation des soins de santé dans les pays développés et les pays émergents.

Les principales questions abordées dans cette édition de l'Indice mondial de l'innovation sont les suivantes :

- Quel est l'impact potentiel de l'innovation médicale sur la société et la croissance économique, et quels obstacles doivent être surmontés pour concrétiser ce potentiel?
- Comment le paysage mondial en matière de recherche-développement et d'innovation médicale évolue-t-il?
- Quels défis les innovations futures doivent-elles relever dans le domaine de la santé et à quels types d'avancées peut-on s'attendre?
- Quels sont les principaux enjeux et les principaux obstacles à l'innovation médicale future et quel rôle les nouvelles politiques peuvent-elles jouer?

Les six enseignements suivants peuvent être tirés :

- des soins de santé de haute qualité et abordables pour tous sont essentiels pour une croissance économique durable et la qualité de vie globale des citoyens. Bien que des progrès significatifs aient été réalisés dans de nombreux domaines au cours des dernières décennies, d'importants écarts subsistent dans l'accès à des soins de santé de qualité pour une grande partie de la population mondiale;
- les innovations médicales sont essentielles pour combler les lacunes dans l'offre mondiale de soins de santé. Pourtant, de nos jours, des obstacles à l'innovation dans le domaine de la santé et à sa diffusion doivent encore être surmontés. Premièrement, la productivité de la recherche-développement dans le domaine des soins de santé a ralenti récemment; la mise au point de nouveaux traitements pour de nouvelles maladies est longue et laborieuse. Par conséquent, des traitements de pointe n'ont pas encore été mis au point pour de nombreuses affections aiguës et chroniques, comme le cancer, la dépression ou la maladie d'Alzheimer. Deuxièmement, les innovations dans le domaine des soins de santé se diffusent généralement plus lentement que dans d'autres secteurs. Le passage des innovations médicales "du laboratoire au chevet du patient" est un processus de longue haleine, qui dure parfois plusieurs décennies. Cela est dû à la complexité de l'écosystème de l'innovation dans le domaine de la santé et aux intérêts divergents des acteurs de la santé concernés;
- on assiste heureusement à une reprise de la recherche-développement et de l'innovation dans le domaine des soins de santé, ce qui pourrait aider à surmonter le déclin de la productivité de l'industrie pharmaceutique au cours des dernières décennies. Ces innovations touchent plusieurs aspects, notamment les sciences fondamentales, la mise au point de médicaments, la prestation de soins

et les modèles organisationnels et opérationnels. La figure I montre les domaines les plus prometteurs pour l'innovation médicale au cours des prochaines années. Plus particulièrement, les innovations liées aux technologies médicales sont en plein essor, les brevets dans ce domaine étant plus nombreux et progressant plus rapidement que ceux du domaine pharmaceutique sur la décennie écoulée. (Figure J).

- La convergence des technologies numériques et des technologies biologiques perturbe le système des soins de santé et accroît l'importance de l'intégration et de la gestion des données dans l'écosystème des soins de santé. L'innovation dans le domaine de la santé évolue désormais massivement autour des mégadonnées, de l'Internet des objets et de l'intelligence artificielle, entraînant un rééquilibrage des forces considérable au sein du secteur de la santé et en dehors de celui-ci. Ce phénomène se traduira également à l'avenir par des innovations liées à la santé dans des domaines non technologiques, tels que la réorganisation des modèles d'affaires et l'élaboration de nouveaux processus, et non pas uniquement par de nouvelles technologies.
- Les pays émergents ont une occasion unique de tirer parti des innovations médicales et d'investir dans de nouveaux modèles de prestation de soins de santé afin de combler l'écart avec les pays plus développés. Il convient de veiller à ce que les innovations en matière de santé et leurs coûts connexes n'aggravent pas les disparités entre les riches et les pauvres. Le véritable défi pour les pays en développement se trouve souvent dans l'absence de systèmes de santé dans lesquels un fonctionnement minimal est assuré – et ne concerne pas nécessairement le besoin de réaliser plus de recherche-développement ou de disposer de nouvelles technologies. Des applications adaptées ou à faible intensité technologique peuvent parfois sauver davantage de vies que les produits de haute technologie les plus récents.
- Enfin, l'Indice mondial de l'innovation 2019 met l'accent sur quelques priorités stratégiques fondamentales en matière d'innovation dans le domaine de la santé, notamment l'importance d'assurer un financement suffisant de l'innovation médicale, en particulier pour la recherche publique; de mettre en place des systèmes d'innovation médicale fonctionnels; de faciliter le passage de l'innovation du "laboratoire au chevet du patient"; de former et de maintenir un personnel qualifié dans le domaine des soins de santé; de favoriser le passage de la recherche de nouveaux traitements à l'innovation en matière de prévention; de procéder à une évaluation minutieuse des coûts et avantages des innovations médicales; d'appuyer l'élaboration de nouvelles stratégies en matière d'infrastructure de données et de santé numérique en vue de mettre l'accent sur la création d'une infrastructure de données; et de développer des processus efficaces et sûrs de collecte, de gestion et de partage des données.

FIGURE I

## Des domaines prometteurs pour l'innovation et les technologies médicales

### NOUVELLES PERCÉES SCIENTIFIQUES, NOUVEAUX TRAITEMENTS ET NOUVEAUX MÉDICAMENTS

#### Génétique et recherche sur les cellules souches

- Analyse monocellulaire
- Thérapies géniques et à base de cellules souches
- Génie génétique et édition du génome, y compris technologie CRISPR

#### Nanotechnologie

- Petits dispositifs à avaler

#### Produits biologiques

- Mise au point et fabrication de produits biologiques complexes

#### Recherche sur le cerveau, neurologie et neurochirurgie

- Caractérisation des principaux circuits du cerveau
- Traitement de la migraine
- Nouvelle imagerie cérébrale pour les troubles mentaux

#### Nouvelle génération de vaccins et immunothérapie

- Vaccin contre le VIH et vaccin universel la grippe
- Immunothérapie par le vaccin contre le cancer
- Nouvelles méthodes d'administration des vaccins

#### Gestion de la douleur

- Médicaments efficaces et sans effet d'accoutumance pour le traitement de la douleur

#### Soins de santé mentale

- Diagnostic et traitement présymptomatiques de la maladie d'Alzheimer et autres déclin cognitifs

### NOUVELLES TECHNOLOGIES MÉDICALES

#### Dispositifs médicaux

- Impression 3D de pièces et d'appareils
- Appareils cardiaques
- Implants et bionique

#### Imagerie médicale et diagnostic

- Imagerie optique haute définition et modèles anatomiques virtuels
- Biocapteurs et marqueurs
- Cartographie humaine 4D et réalité virtuelle
- Dépistage des maladies

#### Médecine de précision et personnalisée

- Chirurgie assistée par ordinateur
- Robots chirurgicaux
- Médecine personnalisée

#### Médecine régénératrice

- Ingénierie tissulaire
- Pancréas bioartificiel performant

### INNOVATIONS EN MATIÈRE D'ORGANISATION ET DE PROCESSUS

#### Nouvelles approches dans la recherche sur les soins de santé healthcare research

- Modélisation logicielle pour accélérer la recherche
- Techniques d'intelligence artificielle pour accélérer la recherche et les essais cliniques

#### Nouveaux modes de prestation des soins de santé

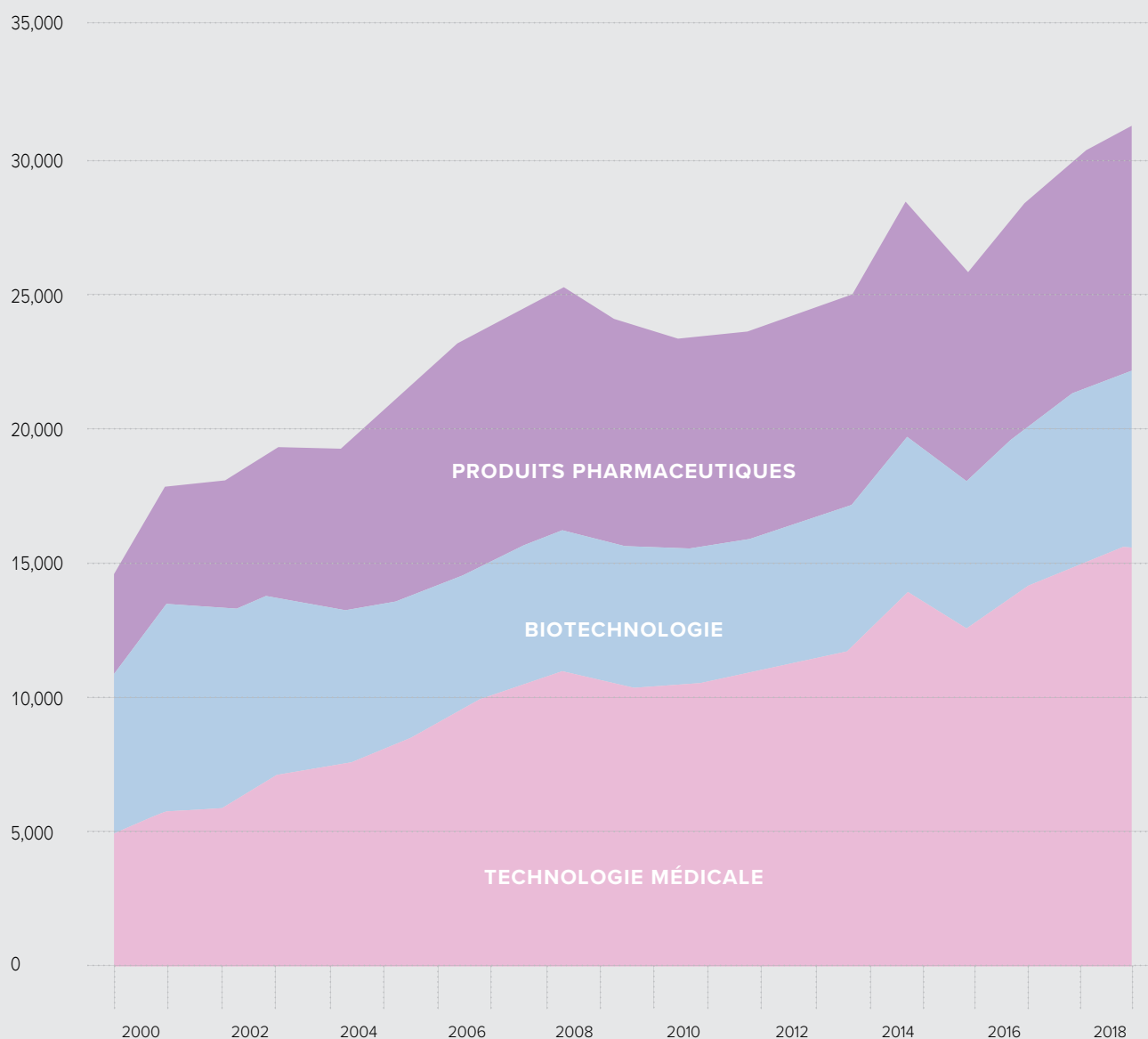
- Applications de télémédecine
- Livraison de médicaments par drone
- Surveillance à distance et dispositifs de diagnostic portatifs
- Amélioration du partage des données

Sources : Chapitres 2019 de l'Indice mondial de l'innovation, notamment Collins, 2010; Collins 2019: Voir également Kraft, 2019; Nature 2018; Nature 2019; Frost & Sullivan, 2018; Commission européenne 2007; Medical Futurist, 2017; Mesko, 2018.



FIGURE J

## Demandes déposées en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), par secteur technologique, 2000-2018



- ▲ Publications de brevets
- ▶ Année

Source : Base de données statistiques de l'OMPI, mars 2019.





