Quelles sont les technologies qui vont changer le monde ?

Par ***mogirard***
Créé le ***20/01/2017 - 00:00***

Edito : Quelles sont les technologies qui vont changer le monde ?

Jeudi, 19/01/2017 - 23:00 0 commentaire

zoom

La prospective scientifique est un art difficile et on ne compte plus les prévisions technologiques qui se sont avérées erronées ou trop optimistes. Néanmoins, il est intéressant de comparer et de croiser les dernières études prospectives publiées par trois grands organismes internationaux, l'OCDE, le MIT et le World Economic Forum.

L?OCDE vient de publier son nouveau rapport Science, technologie et innovation. Cette organisation s?est appuyée sur les études prospectives de ses 35 états-membres pour en extraire une dizaine qui, selon elle, vont changer nos modes de vie et de société (voir OCDE et OCDE).

Ce rapport de l?OCDE est particulièrement intéressant car il ne se contente pas de présenter la vision prospective des évolutions technologiques. Il tente également d?évaluer le potentiel de création de richesse économique de ces ruptures technologiques. Cette étude prévoit notamment que l?ensemble des technologies clés numériques (l'intelligence artificielle, l?Internet des objets, la blockchain et le big data) pourrait rendre automatisable un emploi sur 10 d?ici 10 ans.

Pour l?OCDE, comme pour le MIT et le WEF, les ruptures technologiques à venir s?articulent autour de

quatre grands axes, le numérique (au sens large), les nouvelles technologies productiques (robotique, impression 3D et nanotechnologies), les biotechnologies et l?ingénierie du vivant et enfin, les technologies de l?énergie et des transports.

On ne s?en étonnera guère, l?ODCE considère que les technologies numériques, qui intègrent les données massives (Big Data), les chaînes de blocs (ou blockchain), l?intelligence artificielle, l?Internet des objets et les technologies spatiales d?observation, de détection et de communication, vont rester le principal moteur de la nouvelle économie mondiale axée sur la connaissance et l?innovation.

Pour les big data, qui sont devenus la véritable matière première à exploiter pour nourrir la transformation numérique, le marché mondial pourrait atteindre 162 milliards d?euros en 2025. Plus largement, l?Internet des objets, qui va voir l?interconnexion de plus de 150 milliards d?objets d?ici 10 ans pourrait, selon Strategy Analytics, générer une création globale de richesse de l?ordre de 550 milliards d?euros d?ici 2025, soit 11 % du marché mondial global des technologies numériques. Mais, selon le cabinet Accenture, le potentiel économique de l?Internet des objets reste largement sous-estimé et serait de l?ordre de 1.500 milliards de dollars à l?horizon 2030?

Autre innovation numérique majeure mais encore peu connue du grand public, la chaîne de blocs (blockchain). Celle-ci peut être définie comme un système intrinsèquement décentralisé et infalsifiable d?échanges et de transactions entre acteurs particuliers ou institutionnels. Cette technologie s?apparente à une sorte d?immense registre public ouvert, commun et digne de confiance, que personne ne peut modifier et que chacun peut consulter. Les potentialités d?application de ces chaînes de blocs sont tout simplement immenses et vont de l?automatisation des opérations publiques et privées de transferts de fonds et de collectes d?impôts, à la traçabilité nécessaire pour sécuriser les innombrables échanges, qu'il s?agisse d?échanges entre humains ou entre objets connectés. Personne n?est aujourd?hui en mesure d?évaluer précisément l?impact économique et financier de cette technologie mais certaines études prévoient que les chaînes de blocs pourraient gérer une valeur globale correspondant à 10 % de la richesse mondiale d?ici 2025.

L?étude de l?OCDE souligne par ailleurs que l?intelligence artificielle sous toutes ses formes va entraîner des gains de productivité considérables qui se traduiront inévitablement par une accélération du processus de « destruction créatrice » en matière d?emploi. Le cabinet Forrester prévoit par exemple que la robotisation et l?automatisation d?un nombre croissant de tâches entraînera une destruction nette d?emplois de 7 % au niveau mondial d?ici 2025. Mais à plus long terme, d?ici une trentaine d?années, c?est plus de la moitié des emplois mondiaux qui pourrait être menacée par cette évolution technologique, selon Moshe Vardi, directeur de l?Institute for Information Technology de l?université Rice, au Texas (Voir The Guardian).

Le deuxième axe stratégique de la révolution techno-économique en cours est celui des nouveaux outils et matériaux de production, notamment l?impression 3D, les nanomatériaux et les robots. Longtemps confinée dans les laboratoires, la fabrication additive (la fabrication d?objets par ajout hautement contrôlé et progressif de matière) est en train de bouleverser toute la chaîne de conception et de production des biens et produits et d?estomper les frontières traditionnelles entre production artisanale et industrielle.

Les ventes de systèmes et services de fabrication additive devraient, quant à elles, quadrupler et pourraient atteindre les 21 milliards de dollars en 2020 (MarketsandMarkets) mais certaines prévisions sont autrement plus optimistes et le cabinet de conseil stratégique Oliver Wyman table sur un chiffre d?affaires de 400?milliards d?euros en 2030, dont les trois quarts seront issus des applications industrielles

Le marché des nanomatériaux, pour sa part, était déjà estimé à environ 20 milliards d?euros en 2014. Il

pourrait tripler pour atteindre 64,2 milliards de dollars en 2019, selon BCC Research. Il est vrai que la maîtrise de la production de matériaux en couche atomique (2D), dont le graphène est le plus connu, va révolutionner de nombreux domaines, qu?il s?agisse des batteries, des filtres à air, de la dépollution de l'eau ou encore des biocapteurs implantables dans le corps humain.

Le troisième axe stratégique pointé par l?étude de l?OCDE mais également par le MIT (Voir MIT Technology Review) concerne le champ des biotechnologies et de la biologie de synthèse qui a connu une révolution en 2012, avec la découverte de l?outil CRISPR ?Cas 9, une enzyme qui peut détecter et couper de manière rapide et précise une partie spécifique de l'ADN. Découvert conjointement par Feng Zhang et les chercheuses Emmanuelle Charpentier et Jennifer Doudna, l?outil CRISPR ?Cas 9 ouvre d?immenses perspectives thérapeutiques pour de nombreuses maladies. Il pourrait notamment, à terme, guérir en un seul traitement des malades atteints d?un cancer, du Sida ou d?une sclérose en plaques. La jeune société américaine Cellectis, créée par le français André Choulika, a déjà réussi, grâce à cette technique, à extraire les lymphocytes T du sang de 300 patients pour modifier leur ADN, de manière à ce qu?ils éliminent ensuite uniquement les cellules malades. Mais Cellectis est allée ensuite encore plus loin et est parvenue à modifier les lymphocytes T pour les rendre universellement utilisables, quel que soit le patient.

Il y a quelques semaines, une équipe américaine de l?Université de Californie a découvert des inhibiteurs puissants du système CRISPR-Cas9, qui pourraient réduire considérablement les effets indésirables de cette technique d?édition du génome. Cette nouvelle avancée majeure ouvre la voie au traitement de maladies multigéniques complexes, en « allumant » ou en « éteignant » de manière coordonnée plusieurs gènes.

Ce fabuleux outil CRISPR-Cas 9, qualifié de découverte scientifique de l?année 2015 par le magazine Science, ne va pas seulement bouleverser la médecine mais va également permettre des avancées majeures en agronomie et en élevage. Contrairement aux méthodes actuelles de production d?OGM, cet outil d?édition génétique à la puissance presque illimitée permet le développement de nouveaux caractères sans insérer de gènes étrangers, mais simplement en inactivant ou modifiant des gènes déjà présents via des mutations ponctuelles, comme cela se produit de manière naturelle dans un organisme.

L?étude du World Economic Forum (Voir World Economic Forum) souligne, comme celle de l?OCDE, le rôle moteur que vont jouer les sciences de la vie dans la croissance économique et les transformations sociales. Ce rapport pointe par exemple les potentialités des « Organes sur puces », modèles miniatures d'organes humains, qui commencent à révolutionner la recherche médicale et la découverte de médicaments en permettant aux chercheurs de tester les réactions biologiques avec une rapidité et une précision sans précédent.

A plus court terme, souligne le rapport WEF, l?entreprise californienne Helix - rachetée par Illumina - annonce qu?elle pourra dès cette année proposer, à partir de simples échantillons de salive, une analyse complète de l?ADN permettant une cartographie totale du génome. Ce séquençage complet sera accessible en ligne, ou disponible sur son smartphone pour une centaine d?euros. Ce nouvel outil va permettre à chacun de connaître ses risques génétiques de développer certaines maladies graves et va ouvrir la voie à la médecine prédictive personnalisée, car on sait à présent que ces prédispositions génétiques peuvent être largement contrecarrées par un mode de vie adapté ou un traitement ciblé, en attendant de pouvoir intervenir directement par une thérapie génique par exemple.

Ce rapport du WEF pointe également une autre technique très prometteuse que nous avons souvent évoquée dans RT Flash, l?optogénétique. Cet outil combine l?utilisation de la lumière avec l?expression de protéines photosensibles à la surface des cellules qui permettent de contrôler l?activité des neurones.

Grâce à de récentes avancées, les faisceaux lumineux peuvent à présent pénétrer en profondeur dans le cerveau, ce qui ouvre la voie à de nouvelles thérapies contre les graves pathologies neuro-cérébrales. Tout récemment, des chercheurs du MIT ont fait sensation en montrant qu?il était possible, grâce à l?optogénétique, de moduler le rythme gamma dans l?hippocampe des souris, ce qui a pour effet l?activation de la microglie et une diminution sensible de la quantité de protéine béta-amyloïde, très fortement impliquée dans la maladie d?Alzheimer.

Le quatrième et dernier axe stratégique de cette vague innovante qui va changer le monde concerne l?ensemble des technologies avancées de production et de stockage de l?énergie et de transports intelligents et propres. Le rapport du WEF évoque ainsi une nouvelle technologie promise à un grand avenir : le "Wi-Fi passif", mis au point par des chercheurs de l?Université de Washington et qui consomme 10 000 fois moins d?énergie que le Wi-Fi actuel, et 1 000 fois moins que du Bluetooth. La même équipe a également montré que la technique de rétro dispersion peut être utilisée pour la transmission d?informations et la recharge en énergie, via des ondes électromagnétiques réfléchies.

Une autre technologie, également repérée par cette étude devrait permettre au solaire photovoltaïque d'augmenter son efficacité énergétique pour un coût réduit de moitié : il s?agit des cellules solaires associant silicium et cristaux de pérovskite. Ce type de cellules a vu son efficacité énergétique multipliée par cinq en moins de 10 ans et cet été, une équipe suisse dirigée par Michael Grätzel, l?inventeur des cellules à colorant, a présenté des nouvelles cellules solaires à pérovskite dépassant les 20 % de rendement. La marge de progression de ce genre de cellules est encore impressionnante puisque leur rendement peut en théorie dépasser les 40 %... L?ensemble de la communauté scientifique mais également tous les grands acteurs industriels du secteur s?accordent pour dire que ces cellules à pérovskite devraient considérablement accélérer le développement déjà soutenu de la production d?énergie solaire photovoltaïque.

Enfin, la dernière innovation technologique de rupture qui devrait profondément bouleverser d?ici 10 ans non seulement nos économies mais également l?organisation globale de nos sociétés : le véhicule entièrement autonome. En Octobre 2015, Tesla a lancé un nouveau système opérationnel (Tesla 7.0) avec une fonction d'auto-pilotage pour ses voitures électriques Model S et X. Les 70 000 véhicules Tesla en circulation ont déjà roulé plus de 160 millions de kilomètres en mode autopilote et Tesla compte bien devancer son grand rival Google pour présenter avant 2020 le premier modèle commercial de véhicule entièrement autonome. L?arrivée de ces voitures automatiques, en transformant complètement notre façon de nous déplacer, de travailler et d?organiser notre temps va constituer une révolution considérable, équivalente, en leur temps, à celle de la locomotive à vapeur ou du moteur à explosion.

Et bien entendu, ces véhicules autonomes seront également entièrement propres grâce à une propulsion électrique assurée par une nouvelle génération de batteries au graphène sur laquelle travaillent d?arrache-pied les grands constructeurs et les industriels, de Nissan à Tesla en passant par Panasonic et Opel. Deux fois plus légères que les batteries actuelles, ces batteries au graphène, qui devraient être disponibles sur le marché en 2020, se rechargent en seulement quelques minutes et permettront de dépasser les 600 km d?autonomie, de quoi faire enfin sauter le verrou majeur qui limite l?utilisation des voitures électriques à une utilisation essentiellement urbaine.

Lorsque nous parcourons et recoupons les visions prospectives de ces différents rapports, il est frappant de constater que toutes les ruptures technologiques à venir dans un futur relativement proche résultent d?innovations qui combinent de manière synergique les technologies du vivant, les technologies de l?énergie, les technologies numériques et les nanotechnologies. Il y a là un véritable « carré magique » qui semble être en mesure de produire une vague quasiment illimitée d?inventions et d?innovations si

puissantes qu?elle transforme simultanément l?organisation de nos économies et de nos sociétés et change notre rapport au monde.

Pourtant, certains penseurs éminents, qu?il s?agisse de Michel Serres, d?Edgar Morin ou de Luc Ferry, sans minimiser les immenses progrès que permettent les avancées scientifiques et techniques en cours, soulignent qu?il y a loin de l?information à la connaissance et de la connaissance à la sagesse. Ces philosophes nous rappellent de manière très opportune que si l?innovation est par essence créatrice, elle comporte également une face destructrice, violente et profondément déstabilisante pour les individus et les sociétés. C?est précisément pour ne pas tomber « du côté obscur » de cette force irrésistible que porte en elle l?innovation que nous devons plus que jamais repenser et adapter notre système d?éducation et de formation aux mutations planétaires qui ne vont cesser de bouleverser ce siècle.

René TRÉGOUËT

Sénateur honoraire

Fondateur du Groupe de Prospective du Sénat

Noter cet article :

Recommander cet article :

-
- Tweeter
-

- **Nombre de consultations :** 4021
- **Publié dans :** Avenir Nanotechnologies et Robotique
- **Partager :**
  - Facebook
  - Viadeo
  - Twitter
  - Wikio

Avenir ADN agronomie atomes autonome batterie biologie biotechnologies cellules connaissance Découverte économie électronique Energie enzymes ferry gènes génétique information informatique innovation invention maladies médecine MIT molécules Morin mutation nanotechnologies numérique OCDE pathologies plantes prévisions prospective protéines rupture Serres société solaire transports véhicules voitures WEF

URL source: https://www.rtflash.fr/quelles-sont-technologies-qui-vont-changer-monde/article