

Projet ETE101

Aurélien Diop Lascroux

Auteurs de la littérature

- **Titre original** : Digital innovation and the effects of artificial intelligence on firms' research and development – Automation or augmentation, exploration or exploitation? (2022)
- *Titre vf : Innovation numérique et les effets de l'intelligence artificielle sur la recherche et le développement des entreprises - Automatisation ou augmentation, exploration ou exploitation?*
- **Auteurs** : Les quatre auteurs sont des chercheurs suédois:
 - Prince Chacko Johnson : Profil ingénieur, il a travaillé dans le secteur technologique, Il a ensuite obtenu un Master en Management. Actuellement doctorant, il est spécialisé dans l'intelligence artificielle et son application concrète dans l'industrie.
 - Christofer Laurell : Professeur de gestion et de l'innovation à l'université technologique de Stockholm. Ses travaux de recherche portent sur l'impact de l'innovation sur divers secteurs économiques.
 - Mart Ots : Professeur en marketing dans une école de commerce suédoise. Ses recherches portent sur la gestion des médias, l'intelligence artificielle et l'image de marque.
 - Christian Sandström : Professeur en marketing dans une école de commerce suédoise. Ses recherches portent sur la numérisation et les défis managériaux.
- **Résumé** : L'article explore la manière dont les entreprises mettent en œuvre l'intelligence artificielle dans la R&D.

Innovation dans la sphère économique

- **Contexte**

Dans une économie post-moderne basée sur les connaissances, l'innovation joue un rôle majeur et le déterminant fondamentale de la croissance économique. Elle favorise la compétitivité des entreprises et génère de la valeur pour la société.

Elle capitalise sur la capacité des individus, des entreprises et des nations, à acquérir, créer et exploiter des nouvelles connaissances pour innover et se développer.

La valeur repose moins sur les ressources matérielles traditionnelles et davantage les nouvelles idées, à les transformer en produits, services et processus novateurs.

Dès 2000, l'innovation est portée par l'Union Européenne comme la priorité n°1 du développement économique de la zone Euro. Notamment avec la stratégie de Lisbonne a pour ambition, d'ici 2010, de faire de l'UE, la zone d'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, et pour répondre aux futurs enjeux environnementaux et sociaux. Cette stratégie a pour objectif de consacrer 3% du PIB par membre des pays de l'UE aux activités de R&D.

- D'un point de vue macro économique, comment la numérisation affecte l'organisation et la gestion du processus d'innovation ?

L'innovation et la numérisation sont intimement liés :

- Les TIC (Technologies de l'information et de la communication) sont des déterminants de la R&D.
- La numérisation (basée sur les TICS) transforme les processus et les activité des entreprises.
- TIC et numérisation sont des déterminants du progrès technique par extension de l'innovation.

- Dans quelle mesure l'intelligence artificielle (IA) va-t-elle impacter l'innovation ? Qu'en est il actuellement ?

- Augmentation ou/et automatisation (paradoxale) des travaux de R&D fondamentale et expérimentale.
- Eventuelles répercussions managériales.

Contexte

- **Définition de l'IA (CNIL)**

Pour le Parlement européen, l'intelligence artificielle représente tout outil utilisé par une machine afin de « reproduire des comportements liés aux humains, tels que le raisonnement, la planification et la créativité ».

Cette définition pourrait être élargie en incluant les comportements dépassant les capacités humaines, puisque les ordinateurs actuels parviennent aujourd'hui à les surpasser dans certaines tâches (bien que la compétence de l'ordinateur s'arrête généralement à l'exécution de cette tâche).

➤ Trois déterminants expliquant la croissance de l'IA :

- La maturité technologique: l'augmentation de la rapidité et de la capacité de calcul des processeurs de moins en moins coûteux.
- Le progrès scientifique: l'accès à la science est à la portée de tous notamment avec l'open source.
- L'importance de l'utilisation des données, les volumes d'investissements de plus en plus conséquents (concomitants avec l'explosion des données) dans l'exploitation et le traitement de la donnée.

- **Contexte théorique**

Désormais l'IA n'est plus réservée à la résolution de tâches prédéfinies, son rôle s'étend à toute la sphère économique:

- Sur le plan micro économique, l'IA se diffuse dans les tâches organisationnelles (sélection des clients, ressources humaines, évaluation des risques bancaires et assurances, publicité, programmation et routage) via des outils tels que la reconnaissance vocale et optique, les chatbots, traitement automatique de texte.

Par exemple : processus d'acquisition de talents (Unilever), découverte de médicaments (Pfizer), suggestions de films personnalisées (Netflix).

- Concernant la R&D, nous en sommes aux prémices, il est encore trop tôt pour mesurer ces effets de l'IA (travaux empiriques inexistant).
- L'innovation numérique, l'IA aura un rôle prépondérant à jouer sur les technologies numériques, facilitant et optimisant la capacité à transmettre les informations entre les organisations et recombinaison ces informations peut potentiellement amener à la création de nouveaux processus innovants (processus de destruction).

Automatisation ou/et augmentation

- **Débat et enjeux**

À l'instar de la numérisation, l'IA aura un impact sur tous les pans économiques et sur le plan micro économique elle affectera toutes les fonctions professionnelles. Outre, l'automatisation des tâches routinières, qui allégera la quantité de travail, l'IA pourrait potentiellement créer de nouvelles opportunités.

Le débat dans les milieux scientifiques et politiques, est ce que l'IA robotisera (automatisation) les tâches et substituera peu à peu l'humain ou assistera t'elle (augmentation) l'humain en éclairant ses décisions et en optimisant les performances des produits et processus ?

Pour les chercheurs, il y a une inclusion entre automatisation et augmentation, il s'agira de se poser la bonne question, en quoi cette complémentarité de rôle (automatisation et augmentation) sera bénéfique pour la performance des produits et processus ? Cela sera à définir en fonction des tâches :

- L'automatisation pourrait être appliqué à des tâches routinières et structurées (pénibles ?).
- L'augmentation pourra compléter l'humain, ce dernier possède un raisonnement et une intuition unique augmenteront avec l'exploitation des capacités de la machine.

- **Problématique**

L'IA étant une technologie générale à plusieurs « dimensions », les tâches complexes demeurent un défi pour cette application.

Il est donc nécessaire d'explorer plus profondément le rôle spécifique de l'IA dans l'activité économique des entreprises, notamment sur le plan organisationnel.

Survie des organisations

- **Exploration et exploitation: acquisition de compétence**

Dans le but d'approfondir les connaissances existantes, l'acquisition de nouvelles compétences indubitablement liées à la croissance technologique est nécessaire pour l'innovation et surtout la survie des entreprises.

La massification des données et l'arrivée de l'IA, pourront être des déterminants pour pousser les entreprises à investir dans la R&D des procédés (organisationnelles). Cependant, les recherches antérieures démontrent que de manière générale, les entreprises ont du mal à faire face à ce défi.

- Exploration: l'IA aura un rôle crucial à jouer pour élargir cette base de savoir.
- Exploitation : l'IA peut accélérer le processus de destruction, et amenant à un bouleversement organisationnel amenant de nouvelles activités et créant nouveaux marchés.

Analyse exploratoire de données (approche empirique)

- **Base de données** : Articles de presse internationale comportant les termes relatifs à « AI » et « R&D » (en anglais), 956 articles provenant de 122 journaux publiés en 2020.
- **Méthodologie** :
 - Méthode de classification (données quantitatives) afin d'identifier les similitudes entre les variables « IA » et regrouper / catégoriser en observations « sectorielles »:
 - Six variables « IA » basées sur les termes suivants: exploitation, exploration et exploitation & exploration, augmentation, automation & augmentation.
 - 27 observations sectorielles.
- **Analyse univariée (qualitative) & classifications (quantitative)**

Tableau de contingences (termes)

Table 1

Automation, augmentation, exploration and exploitation distribution.

	Exploitation	Exploration	Exploitation and exploration	Total
Automation	4%	4%	3%	11%
Augmentation	1%	43%	11%	55%
Automation and augmentation		17%	17%	34%
Total	5%	64%	31%	

Classification des industries investissant en R&D pour développer l’IA

Table 2

Industry classification based on AI.

Industries	Automation	Augmentation	Automation and augmentation	Grar total
Software technology	3	108	62	173
Government	2	100	44	146
ICT	33	48	60	141
Healthcare	6	80	36	122
Research	3	27	45	75
Education		54	12	66
Finance		26	12	38
Manufacturing	22	8	3	33
Astronomy	3	15	12	30
Pharma	12	9	6	27
Government		20	3	23
Automobile		3	14	17
Biotechnology		3	6	9
Agriculture			9	9
Agriculture		9		9
Manufacturing	8			8
Transport		6		6
Archaeology	3			3
Fitness	3			3
Environment		3		3
Recruitment		3		3
Humanities and music		3		3
Food engineering			3	3
Media		3		3
Mining			3	3
Grand total	98	528	330	956

Classification des industries utilisant l’IA appliquée à la R&D

Table 3

Industry classification based on R&D.

Industries	Exploitation	Exploration	Exploitation and exploitation	Grand total
Software technology		110	63	173
Government	3	94	49	146
ICT	30	69	42	141
Healthcare	3	101	18	122
Research		42	33	75
Education		57	9	66
Finance		29	9	38
Manufacturing	3	13	17	33
Astronomy		24	6	30
Pharma		21	6	27
Government		11	12	23
Automobile		6	11	17
Biotechnology		3	6	9
Agriculture		6	3	9
Agriculture			9	9
Manufacturing		8		8
Transport		6		6
Archaeology	3			3
Fitness			3	3
Environment		3		3
Recruitment			3	3
Humanities and music		3		3
Food engineering			3	3
Media		3		3
Mining		3		3
Grand total	42	612	302	956

Résultats & conclusion

- **Synthèse**

- L'analyse univariée (qualitative): la dynamique la plus forte se situe entre les variables « augmentation » et « exploration » avec 43% de fréquence.
- Classification des industries investissant en R&D pour développer l'IA : l'industrie « Technologie des logiciels » les services de santé et les organismes gouvernementaux (et dans une moindre mesure l'éducation) seraient davantage prêts à investir dans les activités de R&D pour une utilisation de l'IA en augmentation, l'industrie « TIC » utiliser l'IA en automation.
- Classification des industries utilisant l'IA appliquée à la R&D: Les industries « Technologie des logiciels » et « TIC », les services de santé et les organismes gouvernementaux (et dans une moindre mesure l'éducation) verraient l'IA en tant que compléments pour les activités de R&D.
- Il existe une corrélation entre les industries investissant dans la R&D et l'application de l'IA dans la R&D en complément de l'humain (augmentation) plutôt que substitués (automation), des éléments de réponse pourraient venir de la période COVID-19.

- **Conclusion**

Dans un 1^{er} temps, avec les l'expansion des données ouvertes et de leur traitement, optimisant le machine learning et par extension l'IA, cette dernière aura un rôle prépondérant en « augmentation » et en « exploration », notamment dans la prise de décisions humaine et parallèlement l'humain saura davantage réguler cette IA.

Malgré que nous soyons aux prémices de cette technologie, l'article contredit les prévisions alarmistes, (voir pessimistes) voyant l'IA transformer radicalement le société, substituant l'humain à tous les échelons.