

AVERTISSEMENT

Cette étude a été réalisée avant la crise du Covid-19. Comme il s'agit de la plus grande crise depuis la Seconde Guerre mondiale, un certain nombre d'analyses de tendances pourraient ne plus être d'actualité.

AUTEURS

- × Politecnico di Milano, Italie
- × Technopolis Group Eesti, Estonie
- × Prof. Slavo Radosevic, Royaume-Uni
- × MCRIT, Espagne
- × University of Warsaw, Pologne
- × University of Economics, Slovaquie

OBJECTIF

La révolution actuelle vers les technologies 4.0 est le résultat cumulé de l'interaction entre plusieurs domaines technologiques spécifiques (automatisation, numérisation et intelligence artificielle) ouvrant la voie à une transformation socio-économique. Toutefois, il manque encore une image complète et systématique de la transformation technologique et de ses effets régionaux/sectoriels/technologiques interdépendants. L'objectif principal de ce projet est de combler ce fossé et d'approfondir à la fois la notion de transformation technologique et ses conséquences socio-économiques.

DÉFINITION DE LA TRANSFORMATION TECHNOLOGIQUE

Le projet définit la transformation technologique 4.0 comme les changements socio-économiques structurels induits par la technologie. Elle distingue notamment les transformations partielles suivantes :

1. La restructuration du marché des inventions technologiques : La transformation en inventions technologiques peut créer des opportunités de marché pour de nouveaux acteurs et les « utilisateurs innovateurs »¹, créant ainsi de nouvelles opportunités de croissance;
2. L'industrie 4.0 : il s'agit d'un label pour la transformation dans l'application et l'utilisation de technologies 4.0 dans les industries caractérisées par la production en série. Cette transformation conduit à « l'usine intelligente » (smart factory) basée sur des systèmes cyberphysiques (SCP), composés de machines intelligentes, de systèmes de stockage et d'installations de production, capables d'échanger des informations, de lancer des actions et de se contrôler mutuellement ;

¹ Les clients et les utilisateurs finaux qui développent de nouveaux produits et des innovations pour leur propre bénéfice.

3. La servitisation : cette transformation concerne les phénomènes liés à la création de marchés virtuels grâce à des intermédiaires numériques tels que Deliveroo, Amazon, Uber, Booking, etc. Les marchés numériques permettent un passage important de l'achat de biens à l'utilisation de biens et au paiement de leur utilisation. Les transactions de consommateurs à consommateurs font également partie du service. Ce système est rendu possible par les marchés virtuels où les gens partagent leurs biens dès qu'ils ne les utilisent pas (économie collaborative) ;
4. Numérisation des services traditionnels : Il s'agit d'un processus de numérisation de la prestation du service, où le produit est acheté grâce à l'existence du site web de l'entreprise. Ni le produit vendu ni le marché ne sont nouveaux, mais la livraison à domicile l'est ;
5. Robotisation de la production traditionnelle : par ce procédé, une entreprise de production introduit des robots pour remplacer les travailleurs, ce qui a de graves conséquences sur le marché du travail.

Les transformations vers les technologies 4.0 sont spécifiques à chaque secteur car elles diffèrent, selon le rôle joué par chaque secteur, dans la production et l'adoption de ces technologies. Dans ce contexte, on peut distinguer trois types de secteurs :

1. Les secteurs « technologiques » peuvent être définis comme le groupe de secteurs produisant des technologies 4.0 : la production de produits informatiques et électroniques, les télécommunications, le traitement des données, l'hébergement et les services connexes, la conception de systèmes informatiques, etc ;
2. Les secteurs « porteurs » comprennent ceux qui sont les utilisateurs les plus actifs des solutions numériques et de l'automatisation, ce qui les amène à être créatifs et à devenir eux-mêmes des innovateurs. Par exemple, une grande partie des robots installés se trouvent dans le secteur automobile. En même temps, le secteur automobile est un important producteur de robots, tant à des fins de production interne que commerciales ;
3. Les secteurs « induits » représentent les secteurs qui, en raison de leur structure de production spécifique, ne bénéficient que dans une mesure limitée de la révolution technologique. Néanmoins, ces secteurs passent également par un processus de robotisation et d'automatisation de certaines phases de production.

CONCLUSIONS POUR L'UE

Il existe deux principaux moteurs pour l'introduction des technologies 4.0 dans les régions de l'UE. Le premier est une spécialisation régionale et sectorielle soutenue par des fournisseurs régionaux de technologies 4.0. La seconde est l'internationalisation, qui se manifeste soit par des entreprises internationales opérant dans la région, soit par des entreprises régionales pénétrant les marchés internationaux. Cependant, l'adoption des technologies 4.0 pose également de nouveaux défis, comme le manque de main-d'œuvre spécialisée. Sans l'expertise nécessaire, les technologies 4.0 (les robots) sont utilisées dans les régions moins développées comme solutions aux pénuries de main-d'œuvre existantes. Une augmentation plus importante de l'adoption des robots et des ventes en ligne génère une augmentation du taux de croissance du PIB. Le projet de recherche a étudié l'impact de l'adoption des technologies 4.0 sur le PIB, la croissance de la productivité et la société.

Impact sur le PIB

L'augmentation du nombre de robots et des ventes en ligne de services induits génère une augmentation du taux de croissance du PIB. Les régions, parce qu'elles sont spécialisées dans une technologie, sont en mesure de tirer le plus grand profit de la technologie spécifique qui caractérise leur transformation. Par exemple, l'introduction de la vente en ligne dans les services induits a le plus grand impact positif sur la croissance du PIB par habitant dans les régions caractérisées par la numérisation des services traditionnels et, dans une moindre mesure, dans les régions où le service est assuré.

Impact sur la croissance de la productivité

L'adoption de robots augmente la croissance de la productivité, tandis que les ventes en ligne n'ont aucun impact sur ces performances. Dans le cas des robots dans les secteurs de la fabrication technologique, l'impact sur la croissance de la productivité est constant dans le temps. Cela contraste avec les robots dans les secteurs induits, dont l'impact augmente avec le temps. Comme dans le cas de la croissance du PIB, cela démontre qu'il faut du temps aux adoptants pour apprendre à déployer stratégiquement les nouvelles technologies dans les secteurs traditionnels.

Impact social

Seule l'adoption de robots dans les secteurs de production technologique a un impact négatif évident sur l'emploi, ce qui indique que les robots remplacent les emplois dans les secteurs de production technologique. L'adoption de robots et la vente en ligne dans tous les autres secteurs ne semblent pas avoir d'impact direct sur l'emploi.

Les technologies 4.0 diffèrent des technologies 3.0 par leur capacité à remplacer non seulement les travaux manuels et cognitifs routiniers mais aussi les travaux non routiniers. L'introduction de robots dans les secteurs manufacturiers induits remplace les emplois peu qualifiés, mais aussi les emplois hautement qualifiés. Cet effet est particulièrement fort dans les transformations liées à la production, c'est-à-dire dans l'industrie 4.0 et les modèles robotiques.

En revanche, l'introduction de la vente en ligne dans les services induits entraîne une augmentation de la part des emplois peu qualifiés, un phénomène communément appelé l'expansion rapide des flexi-jobs (gig-jobs, rémunérés à l'acte). Fait remarquable, il entraîne également une augmentation de la part des emplois hautement qualifiés (emplois d'élite). L'expansion simultanée de ces deux types d'emplois (les flexi-jobs et les emplois d'élite) entraîne une érosion des emplois moyennement qualifiés, un phénomène communément appelé polarisation.

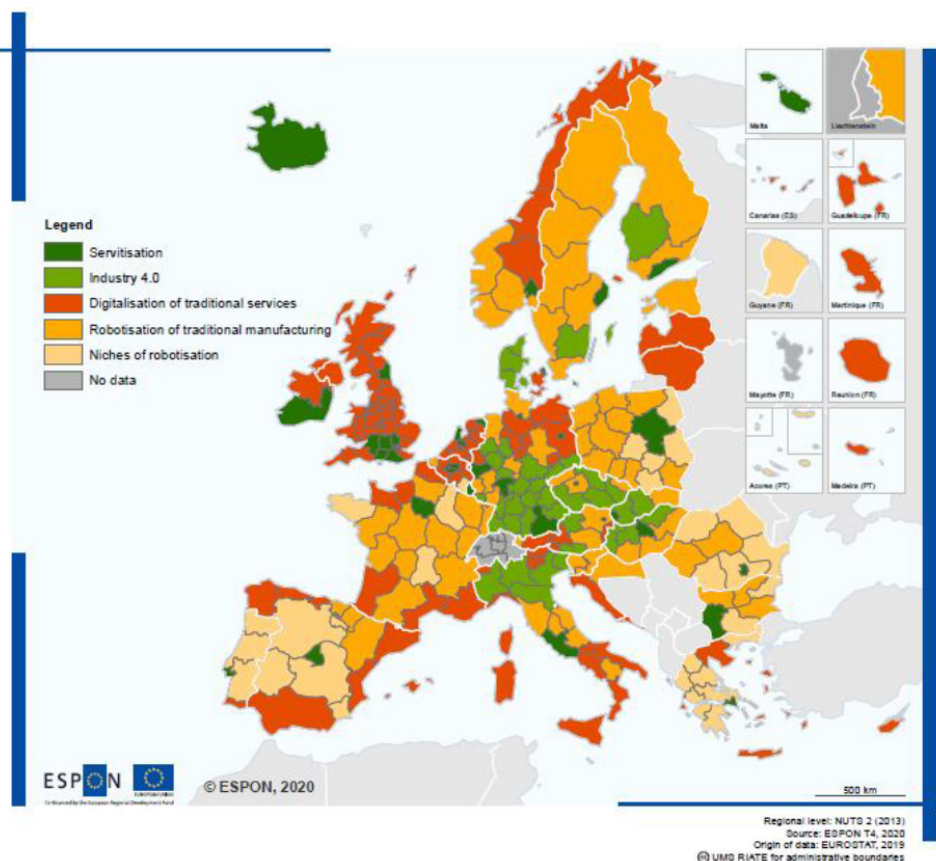
CONCLUSIONS POUR LA BELGIQUE

La plupart des régions de Belgique sont identifiées par le rapport de recherche comme des leaders technologiques, c'est-à-dire des régions à la pointe de la création de technologies 3.0 et 4.0. L'adoption de robots dans les secteurs manufacturiers « induits » est particulièrement important, comme c'est le cas dans les pays scandinaves, en Allemagne, en Italie, en Autriche, aux Pays-Bas et en Espagne.

En termes de mise en œuvre de la technologie 4.0 dans le secteur des services, les ventes en ligne de services porteurs (par exemple, commerce de détail, services administratifs, services techniques) sont plus importantes en Belgique que dans les autres pays de l'UE. Bruxelles, le Brabant flamand et le Brabant wallon se caractérisent par un processus de servisation, tandis que les provinces qui les entourent ont tendance à numériser les services traditionnels. La Flandre occidentale et la province de Luxembourg connaissent une robotisation de la production traditionnelle.

Malgré le leadership technologique, la Belgique enregistre également une faible efficacité dans le processus d'adoption. Les régions belges ont donc un grand potentiel pour une meilleure exploitation des technologies qui y sont utilisées. En outre, la déqualification, qui consiste à déplacer les emplois cognitifs non routiniers, est une évolution qui mérite une attention particulière en Flandre. En effet, la création d'emplois peu qualifiés est supérieure à la moyenne du groupe et celle d'emplois hautement qualifiés est inférieure à la moyenne du groupe. Il existe une « économie de l'ombre », également appelée « flexiconomie » ou « économie de la priorité à la personne », qui peut entraîner un appauvrissement général des compétences de la main-d'œuvre. D'autre part, il existe une forte polarisation à Bruxelles et dans la plupart de la Wallonie, avec la création d'emplois peu et hautement qualifiés supérieurs à la moyenne du groupe. La proportion des emplois moyennement qualifiés s'érode, tandis que les emplois peu et hautement qualifiés se développent.

CARTE PRINCIPALE



Grâce à une analyse statistique basée sur les secteurs présents dans la région et le degré d'application des technologies 4.0 utiles au secteur dominant, la transformation technologique dominante a été détectée pour chaque région (comme expliqué ci-dessus) la servitisation, l'industrie 4.0, la numérisation des services traditionnels et la robotisation de la production traditionnelle, mais aussi des niches de robotisation. Cette dernière concerne les domaines où la transformation technologique n'a lieu que dans des niches sélectionnées des activités de production.

RECOMMANDATIONS POLITIQUES POUR L'UE

1. Les politiques publiques doivent aider les régions particulièrement défavorisées à devenir des îles d'innovation, en créant et en soutenant la créativité nécessaire. Dans ce contexte, il est important de mettre en place des programmes de formation pour les professionnels et les entrepreneurs ayant une expérience pertinente, afin d'éviter que les aptitudes et les compétences soient obsolètes dans les nouvelles technologies 4.0 ;
2. Une grande partie de la transformation 4.0 et de la pénétration de la technologie dépend de la spécialisation sectorielle de la région. En effet, chaque secteur est influencé par une transformation technologique particulière, en utilisant et en profitant de technologies 4.0 spécifiques. Les politiques publiques doivent nécessairement être adaptées à la transformation technologique présente dans la région ;
3. Les transformations technologiques complexes nécessitent un mélange de mise à l'échelle technologique, d'expérimentation et d'utilisation de technologies avancées et d'idées commerciales afin d'être exploitées pour accroître l'efficacité. Les politiques doivent trouver un équilibre entre les connaissances technologiques, les nouvelles possibilités commerciales et les incitations à saisir de nouvelles opportunités ;

4. Il existe un grand potentiel pour les technologies de démontrer leurs effets, soit par une mise en œuvre technologique inexploitée, soit par une efficacité de mise en œuvre technologique inexploitée. Dans le premier cas, des politiques non contraignantes sont nécessaires (par le biais d'exemples de meilleures pratiques), qui peuvent favoriser une meilleure utilisation des technologies existantes ; dans le second cas, il existe des incitations à les adopter davantage ;
5. Comme dans la précédente révolution technologique, les capitales ou les grandes villes sont le moteur de la révolution. En termes de transformation technologique, la dichotomie traditionnelle entre les pays riches et technologiquement avancés et les pays pauvres et technologiquement en retard n'est plus vraie. Le degré de transformation technologique a été façonné par le contexte institutionnel et politique ;
6. L'impact dans une région est plus important lorsque l'adoption concerne la technologie qui est typique de la transformation qui caractérise cette région. Par conséquent, les politiques doivent être spécifiques à chaque région ;
7. Les meilleures pratiques existent pour chaque transformation. Les politiques publiques devraient faire un usage optimal de ces situations et les utiliser comme projets pilotes. Un moyen efficace de transférer la connaissance des meilleures pratiques, en particulier dans la sphère publique, consiste à conclure des accords de coopération entre les institutions locales ;
8. Les politiques publiques doivent veiller à ce que les pays de l'Est ne soient pas laissés pour compte dans ce processus. Ce serait une erreur qui serait coûteuse pour l'ensemble de l'Europe à long terme en termes d'intégration et de cohésion. Les technologies 4.0 doivent être interprétées comme un moyen efficace de résoudre la sous-performance des régions, et des politiques doivent être élaborées dans ce sens ;
9. Les politiques de soutien aux transformations technologiques simples (par exemple, la numérisation des services traditionnels) ne doivent pas se concentrer uniquement sur les infrastructures. Elles doivent intervenir pour assurer le déploiement stratégique de nouveaux services afin d'atteindre de nouveaux niveaux d'efficacité. Cela est particulièrement vrai dans le secteur public, où le soutien au déploiement des technologies 4.0 ne doit pas se concentrer sur la numérisation pure des services traditionnels, mais doit répondre aux besoins des citoyens dans une perspective humaine plutôt que technologique ;
10. Des politiques d'éducation et de formation appropriées - sous la forme d'une augmentation des flux d'entrée dans les établissements d'enseignement supérieur, d'une coopération entre les universités et les entreprises pour la conception des programmes d'études, d'un attrait pour les professionnels des régions et des pays ayant de bonnes pratiques - sont nécessaires. La priorité doit être donnée à l'accélération des compétences numériques pour les jeunes et les adultes ;
11. Le remplacement des emplois par la technologie exige une législation pour une approche européenne coordonnée des implications humaines et éthiques de l'intelligence artificielle.

RECOMMANDATIONS POLITIQUES POUR LA BELGIQUE

1. En Belgique, le remplacement des emplois par la technologie nécessite des mesures visant à atténuer les conséquences humaines et éthiques pour les personnes concernées ;
2. Étant donné le leadership en matière de technologie, mais la faible efficacité de l'adoption, une politique est nécessaire en Belgique pour encourager l'adoption des technologies 4.0 ;
3. La Flandre, en particulier, doit déployer davantage d'efforts dans une politique d'éducation et de formation appropriée afin d'accélérer les compétences numériques des jeunes et des adultes. L'accent doit être mis sur la création d'emplois hautement qualifiés ;
4. Compte tenu de l'érosion continue des emplois modérément qualifiés (polarisation) à Bruxelles et en Wallonie, ces régions devraient prendre des mesures appropriées pour soutenir les personnes modérément qualifiées.