

**Commission économique pour l'Europe****Comité directeur des capacités et des normes commerciales****Neuvième session**

Genève, 26 (après-midi)-28 juin 2024

Point 2 de l'ordre du jour provisoire

Conférence régionale sur l'économie circulaire**Accélérer la transition vers une économie circulaire dans la région de la Commission économique pour l'Europe : mobilisation des solutions numériques*****Document soumis par le secrétariat***Résumé*

La Commission économique pour l'Europe (CEE) a pris des mesures importantes pour accélérer la transition vers une économie plus circulaire. À sa soixante-neuvième session, en avril 2021, les États membres de la CEE ont demandé aux organes et aux comités sectoriels concernés de redoubler d'efforts pour promouvoir l'adoption de modèles économiques circulaires et l'utilisation durable des ressources naturelles. Les États membres ont également été invités à réfléchir à la manière d'accroître l'influence des instruments pertinents de la CEE, notamment en proposant des moyens de repérer, d'évaluer et de combler les lacunes en matière de gouvernance et de bonnes pratiques (E/ECE/1494). À sa soixante-dixième session, la dernière en date, tenue en avril 2023, la CEE a examiné les progrès accomplis et invité à faire de la contribution de la transformation numérique et de la transformation verte au développement durable une question transversale prioritaire (E/ECE/1504).

À cette fin, la Division du commerce et de la coopération économique a mis en œuvre un projet du Compte de l'ONU pour le développement intitulé « Accelerating the transition towards a circular economy and sustainable use of natural resources in the ECE region » (Accélérer la transition vers une économie circulaire et une utilisation durable des ressources naturelles dans la région de la CEE) pour la période 2021-2024. Ce projet vise à appuyer l'élaboration et la mise en œuvre de politiques, de programmes et de stratégies nationales dans les principaux domaines d'action en lien avec l'économie circulaire, à savoir la gestion des déchets, les marchés publics, l'innovation, le commerce et la traçabilité des chaînes de valeur.

Il a donné lieu à un projet de document d'orientation sur les solutions numériques, dont les principales conclusions sont résumées ci-après. Le présent document est destiné à alimenter les débats de la neuvième session du Comité directeur.

* La version originale du présent document n'a pas été revue par les services d'édition de la CEE.



I. Introduction

1. Les changements climatiques, la dégradation de l'environnement et la surconsommation des ressources naturelles sont quelques-uns des grands problèmes mondiaux contemporains. En raison de l'amélioration du niveau de vie, la consommation mondiale de ressources devrait doubler d'ici à 2050 (par rapport aux niveaux de 2015) et la production de déchets augmenter de 70 %¹.
2. Le modèle économique linéaire domine et constitue l'un des fondements des modes de consommation modernes. Il pose en principe de prendre, d'utiliser et de jeter et fait de la croissance économique l'objectif premier, ce qui se traduit par une hausse de la consommation, y compris de la consommation des ressources, et de la production de déchets. Il en résulte une raréfaction des ressources naturelles essentielles, telles que l'eau potable et les combustibles fossiles, et une pollution catastrophique du milieu naturel, qui sont à l'origine de problèmes sanitaires et de dommages irréversibles causés aux écosystèmes.
3. Face au dilemme économique actuel, l'économie circulaire propose une solution innovante : elle découple la croissance socioéconomique de la consommation de ressources en réduisant la production de déchets et la pollution, en maximisant la circulation des produits et des matières, et en régénérant la nature. L'adoption de modèles économiques circulaires suppose la mise en place de nouveaux modèles d'activité, la redéfinition des propositions de valeur et la transformation des chaînes de valeur afin d'atteindre des objectifs non seulement économiques, mais aussi environnementaux et sociaux.
4. Les solutions numériques peuvent grandement contribuer au développement de modèles économiques circulaires. Par leur intermédiaire, il est possible de libérer le pouvoir transformateur des nouvelles technologies et de définir de nouvelles propositions de valeur, qui n'auraient pas été viables par le passé. En permettant la collecte, la gestion et le traitement de données à grande échelle, les outils numériques peuvent générer des informations exploitables, éclairer la prise de décisions et automatiser ou semi-automatiser les activités des chaînes de valeur. C'est grâce à des technologies et outils numériques tels que l'intelligence artificielle, l'Internet des objets, la technologie de la chaîne de blocs, les plateformes en ligne, les éléments d'authentification vérifiés et les identifiants décentralisés que l'on pourra parvenir à une utilisation plus circulaire et plus durable des actifs et des ressources.

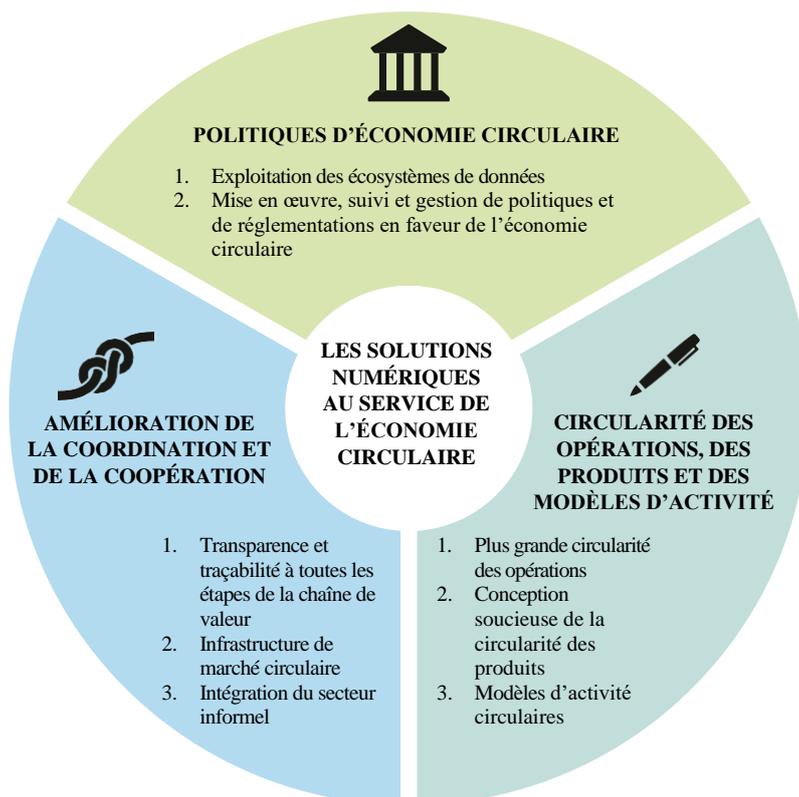
II. Les solutions numériques au service de la transition vers l'économie circulaire : analyse de la situation et principales difficultés

5. En élargissant l'accès au numérique et en faisant évoluer les comportements des consommateurs à l'échelle de la planète, la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19) a créé des conditions propices à l'adoption pérenne de solutions numériques qui tendent à favoriser la circularité. La dématérialisation offre des moyens prometteurs de résorber les déficits d'information qui entravent l'économie circulaire, de faciliter une meilleure utilisation des données et de renforcer la coordination et la collaboration à l'intérieur de chaînes de valeur complexes. C'est particulièrement vrai dans les pays en transition de la région de la CEE, où l'augmentation sensible du taux de pénétration d'Internet a ouvert la voie à l'innovation et rendu possible un bond technologique. Cependant, la transformation numérique ne va pas sans difficultés, car elle suppose d'acquérir de nouvelles compétences, de tenir compte de considérations éthiques et d'investir dans l'infrastructure.
6. D'une manière générale, la dématérialisation est la définition de nouveaux processus métiers, de nouvelles offres ou de nouveaux modèles au moyen des technologies numériques. Elle diffère de la numérisation, qui consiste en la conversion numérique directe de produits, de services ou de processus physiques ou analogiques. Si la numérisation présente des atouts, notamment du point de vue du rapport coût-efficacité, la dématérialisation tend à une

¹ Banque mondiale, « Solid waste management », 11 février 2022, <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>.

exploitation plus large du potentiel transformateur des nouvelles technologies. En d'autres termes, la dématérialisation consiste à repenser les processus, les offres et les modèles d'activité sous l'angle des technologies numériques afin de créer de nouvelles possibilités commerciales. Appliquée à l'entretien d'équipements, la numérisation servirait au suivi régulier des activités de réparation et d'entretien, électroniquement et non plus en version papier, tandis que la dématérialisation, par la voie de l'apprentissage automatique, permettrait de déterminer quel serait le meilleur moment pour effectuer des réparations et remplacer des pièces. Une liste non exhaustive des principaux moyens par lesquels les solutions numériques peuvent accélérer la transition numérique est fournie ci-après. Elle est suivie d'explications.

Moyens par lesquels la dématérialisation peut contribuer au développement de l'économie circulaire



Source : CEE, « *Accelerating the Transition Towards a Circular Economy in the UNECE Region : Leveraging Digital Solutions for the Circular Economy* », 2023 (non publié).

La contribution des solutions numériques à la circularité des opérations, des produits et des modèles d'activité

7. Une plus grande circularité des opérations, grâce aux capteurs intelligents, à l'analyse de données et à la connectivité des réseaux, permettrait de gérer la production avec plus de souplesse et sans gaspillage et de produire de manière bien plus efficace. Appuyés par un suivi en temps réel, des données rétrospectives et des algorithmes d'apprentissage automatique, les outils numériques fournissent des informations descriptives, prédictives et prescriptives qui aident à améliorer la planification et la prévision, à optimiser l'utilisation des ressources et à réduire la production de déchets. Ils peuvent aussi faciliter l'organisation d'opérations de maintenance, en limitant les interventions inutiles et en prolongeant la durée de vie des actifs. Enfin, ils peuvent servir à la création de places de marché circulaires et améliorer la visibilité et l'utilisation des actifs et matières premières excédentaires, et ce faisant, promouvoir la réutilisation et contribuer à la limitation des déchets.

8. Une conception soucieuse de la circularité suppose une optimisation selon des critères techniques, environnementaux, sociaux et économiques, à laquelle les méthodes de calcul pourront contribuer. La phase de conception est cruciale dans l'économie circulaire : elle

détermine l'impact environnemental d'un produit pour plus de 80 %². Des instruments tels que la directive et le règlement de l'Union européenne sur l'écoconception montrent combien l'innovation est importante en amont, au stade de la conception des produits, si l'on veut parvenir à zéro déchet et mettre en place des stratégies d'économie circulaire. Les technologies numériques, telles que l'intelligence artificielle et les bibliothèques d'informations, aident à sélectionner les matériaux et à concevoir les produits en renseignant sur l'impact écologique et en facilitant le respect de la législation environnementale. En outre, les méthodes de calcul et l'intelligence artificielle jouent un rôle clef dans l'élaboration de nouveaux matériaux durables et rendent les activités de recherche-développement bien plus efficaces.

9. Les modèles d'activité circulaires visent à répondre aux besoins réels des clients ; leur objet n'est pas d'inciter au consumérisme. Ils proposent des options plus durables et plus efficaces, comme la location ou le partage, contribuent à la réduction des déchets et encouragent la production de biens de consommation qui durent plus longtemps. Leur mise en place est facilitée par les technologies numériques, qui font se rencontrer acheteurs et vendeurs d'actifs sous-utilisés sur des plateformes et des places de marché en ligne, permettent de gérer et de surveiller l'utilisation qui est faite des produits (Internet des objets) et font le lien avec l'écosystème plus large des services à valeur ajoutée.

La contribution des solutions numériques à l'amélioration de la coordination et de la coopération entre les parties prenantes

10. La fragmentation de la chaîne de valeur de l'information entre les parties prenantes empêche une circulation en boucle des ressources. Souvent, les informations ne sont pas communiquées, ce qui limite la visibilité de la chaîne de valeur. Les technologies numériques peuvent décloisonner ces informations et permettre aux parties prenantes de prendre des décisions plus éclairées, notamment en garantissant la provenance et l'authenticité des matières (Internet des objets et technologie de la chaîne de blocs pour les métaux critiques comme le cobalt), en améliorant le partage des informations nécessaires à la circularité des chaînes de valeur (en renseignant sur la composition, la qualité et la recyclabilité des produits) et à la mise en place de passeports numériques pour les produits, et en aidant les consommateurs et les parties prenantes à décider en connaissance de cause. Des systèmes de traçabilité efficaces supposent le recensement, le traitement et le partage des informations en fonction du contexte. Les normes privées de durabilité et les technologies d'identification innovantes telles que les codes QR ou les marqueurs chimiques d'acide désoxyribonucléique (ADN) peuvent améliorer la traçabilité, même si des difficultés subsistent, en particulier pour les microentreprises et petites et moyennes entreprises des pays en développement ; une meilleure coordination s'impose donc pour une application plus équitable du système de traçabilité.

11. Les infrastructures numériques peuvent améliorer l'efficacité des marchés circulaires en réduisant les coûts de transaction, en éliminant les obstacles à l'information, en mettant en relation les acheteurs et les vendeurs et en facilitant ainsi l'échange de produits et de matières secondaires. Par leurs recommandations de recherche et leurs outils d'analyse et de traçabilité, elles rendent plus faciles la découverte de matières circulaires et l'établissement de leurs prix. Elles contribuent aussi à rendre les transactions moins risquées par des dispositifs de vérification, de garantie, d'évaluation et de résolution des litiges. Les places de marché en ligne sont le lieu de transactions diverses, d'entreprise à entreprise, d'entreprise à consommateur et de consommateur à consommateur. Les plateformes en ligne de commerce circulaire permettent aux acheteurs et aux vendeurs de trouver des produits et des matières durables de substitution, facilitent les échanges et tirent parti de l'appariement algorithmique pour lever les obstacles traditionnels, favoriser la collaboration et encourager la réutilisation des ressources.

² Commission européenne, Direction générale de l'environnement, « *Proposal for a regulation establishing a framework for setting ecodesign requirements for sustainable products and repealing Directive 2009/125/EC* », 30 mars 2022, disponible à l'adresse https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-ecodesign-sustainable-products-regulation_en.

12. Dans de nombreux pays, en particulier les pays en développement et les pays en transition, le secteur informel joue un grand rôle dans la collecte, le traitement et le recyclage des déchets³. Les solutions numériques, notamment les applications mobiles et les médias sociaux, peuvent aider les travailleurs du secteur informel à acquérir des connaissances, à accéder à des outils et à bénéficier de mises en relation, ce qui améliore la traçabilité, qui est souvent déterminante pour l'intégration dans le secteur formel. Leur application suppose un examen attentif des problèmes d'accès (c'est-à-dire l'évaluation de la fracture numérique).

13. Les consommateurs ont un rôle essentiel à jouer dans le développement de l'économie circulaire, mais les adeptes de la réutilisation, de la revente et du recyclage ne sont pas encore suffisamment nombreux. Grâce aux plateformes numériques, les consommateurs ont plus facilement accès aux offres circulaires, dont les informations sont vérifiées, et, partant, peuvent apprécier les effets environnementaux et sociaux de leurs achats potentiels et décider en connaissance de cause. Dans la région de la CEE, les technologies numériques et l'Internet se présentent comme des moyens de mobiliser en plus grand nombre. Il reste à rendre les options circulaires plus accessibles, plus abordables et plus pratiques.

14. Pour instaurer des modèles économiques circulaires, il faut renforcer la coordination, la collaboration et le partage d'informations entre les parties prenantes, y compris les fabricants, les fournisseurs de matières premières, les prestataires de services, les organismes de réglementation et les décideurs, et les clients finaux. De nombreuses mesures ont été prises à cette fin dans la région de la CEE. Trois initiatives relèvent de la CEE : premièrement, le Réseau d'innovation transformatrice de la CEE, une plateforme de réflexion stratégique et d'apprentissage par les pairs qui vise à accélérer le passage à une société durable grâce à des analyses factuelles et à la collaboration internationale ; deuxièmement, la Plateforme de dialogue entre les parties prenantes de la CEE (Circular STEP), qui vise à accélérer la transition vers l'économie circulaire en comblant les lacunes et en créant des synergies entre les mesures d'économie circulaire ; troisièmement, l'Engagement de la CEE en faveur de la durabilité, qui consiste en une série de recommandations, de lignes directrices et de normes devant permettre aux industriels d'authentifier leurs allégations de contribution au développement durable⁴.

La contribution des solutions numériques aux politiques d'économie circulaire

15. La dématérialisation offre aux décideurs la possibilité d'élaborer des politiques efficaces à partir de divers écosystèmes de données – privées, publiques et générées par les citoyens – qui les renseignent sur différentes questions, dont celles de la réduction des déchets de la mobilité urbaine. Des plateformes telles que LitterWatch, de l'Agence européenne pour l'environnement, ainsi que des projets lancés par des entités privées et des organisations à but non lucratif, fournissent des données précieuses en temps réel⁵. Cependant, ces données ne sont pas forcément de qualité. En outre, elles soulèvent des problèmes de confidentialité et de cybersécurité, et pose la question de la qualification de données du secteur privé en biens publics. C'est pourquoi il faudra instaurer une coopération entre les différentes parties prenantes et adapter le cadre réglementaire.

16. La mise en œuvre de politiques et de réglementations en faveur de l'économie est essentielle, tout comme leur suivi, pour mesurer les progrès accomplis. La télésurveillance automatisée, au moyen d'appareils connectés et de détecteurs à distance, est un moyen efficace de recueillir des données précises et, ce faisant, d'améliorer la surveillance environnementale et le contrôle de la conformité. Des technologies numériques avancées, comme celle des jumeaux numériques, peuvent simuler des systèmes ou des villes entières. Elles donnent la possibilité d'évaluer à l'avance les conséquences d'un éventuel changement

³ Il ne faut toutefois pas oublier les problèmes posés par l'absence de réglementation et les bas salaires, notamment les atteintes à la santé et à la sécurité des travailleurs et l'exclusion économique.

⁴ Les entreprises peuvent s'engager pour la durabilité en utilisant les instruments proposés par la CEE, dont des solutions de chaîne de blocs et de suivi par l'ADN à codes sources ouverts. À ce jour, plus d'une centaine d'entreprises et d'autres parties prenantes, issues de 28 pays, ont pris un tel engagement, formant un réseau d'environ 750 acteurs.

⁵ Eva Barteková et Peter Börkey, « Digitalization for the Transition to a Resource Efficient and Circular Economy », OECD Environment Working Papers n° 192 (Paris, OCDE, 2022).

de politique. En outre, les solutions numériques aident les acteurs concernés à rester en conformité avec les normes de durabilité en leur fournissant des mises à jour en temps voulu et facilitent leur rapport à un environnement réglementaire par ailleurs complexe.

III. Recommandations et voie à suivre

17. La dématérialisation peut faciliter la transition vers l'économie circulaire en comblant les déficits de connaissances, en aidant à mobiliser davantage les parties prenantes et à améliorer la coordination entre elles, et en permettant l'établissement de politiques ad hoc. Il reste toutefois des obstacles économiques, technologiques, sociaux, environnementaux et juridiques à lever.

18. La dématérialisation peut être un puissant moyen d'accélérer la transition vers l'économie circulaire. Afin que la dématérialisation soit autant que possible au service de la circularité, les décideurs peuvent faire évoluer les politiques nationales sur le plan économique, technologique, social, environnemental, législatif et réglementaire.

19. En vue d'accélérer la transition vers une économie circulaire dans la région de la CEE, les autorités pourraient suivre les recommandations suivantes :

- Mettre l'accent sur l'éducation et la sensibilisation. Il faudrait sensibiliser aux questions de la dématérialisation et de l'économie circulaire et renforcer les connaissances et les capacités dans ces domaines (infrastructure immatérielle), dans le secteur public et dans le secteur privé.
- Favoriser la collaboration intersectorielle. Il faudrait partager les connaissances, favoriser la collaboration intersectorielle et normaliser la dématérialisation et son rôle dans l'économie circulaire, avec la participation d'acteurs publics et privés de différents secteurs ainsi que d'universitaires.
- Promouvoir et financer l'innovation. Il faudrait fournir un appui financier et technique afin d'encourager, de faciliter et de rendre moins risquées l'élaboration et l'adoption de nouveaux moyens de mettre la dématérialisation au service de la circularité. Cela suppose également d'aider les organisations à surmonter les obstacles qu'elles peuvent rencontrer lorsqu'elles investissent dans l'élaboration et l'adoption de nouvelles solutions technologiques, à savoir les problèmes d'accès, le manque de ressources, le déficit de capacités et l'immaturité technologique.
- Miser sur des marchés publics qui favorisent l'innovation. Étant donné l'ampleur de leurs achats, les acheteurs publics peuvent grandement contribuer à la promotion de modes de production et de consommation durables en faisant leurs choix selon des critères de durabilité environnementale et de circularité. En intégrant des exigences de circularité, telles que l'utilisation de passeports numériques pour les produits, la traçabilité des matières et l'utilisation de produits et de services durables, les marchés publics peuvent alimenter la demande en solutions numériques et stimuler l'innovation. Des investissements publics sont également nécessaires pour développer des infrastructures d'intérêt général comme la connectivité.
- Élaborer des cadres directifs. Il faudrait établir des cadres directifs et réglementaires qui incitent à privilégier des solutions numériques favorables à la circularité tout en atténuant les risques liés à leur utilisation. L'approche à retenir dépendra de la maturité du marché considéré. Au stade initial de développement du marché, l'incertitude est plus grande quant aux solutions qui se révéleront viables et constitueront la norme. Les autorités devraient alors opter pour une stratégie plutôt technologiquement neutre, et non se focaliser sur des technologies bien précises, pour encourager les innovations en lien avec les objectifs de circularité et faciliter la convergence vers des normes. Une fois trouvées les solutions qui seront la norme, des mesures seront nécessaires pour lever les barrières à leur diffusion à grande échelle.

20. La Division du commerce et de la coopération économique est prête à aider les États membres à mettre les solutions numériques au service de la transition vers l'économie circulaire. Elle fournit divers outils qui peuvent faciliter la transformation numérique, dont

des normes, des règles, des instruments juridiques et des orientations. Par exemple, la CEE aide les États membres à mettre en place des certificats numériques et des garanties d'origine, en leur donnant des conseils sur la manière d'utiliser la chaîne de blocs et les outils numériques pour des analyses du cycle de vie⁶. Aux fins de la transition vers l'économie circulaire, la CEE contribue au renforcement des capacités au moyen de divers outils, en fonction des ressources extrabudgétaires disponibles. Les délégations représentées au Comité directeur sont invitées à envisager de faire des annonces de contribution et à utiliser les instruments de mobilisation de ressources dont la CEE dispose.

⁶ En outre, la CEE a mis en place le Système de partage d'informations sur l'environnement (SEIS), qui organise les informations environnementales dans des systèmes en ligne, de façon à faciliter la prise de décisions, et propose notamment un outil de modélisation permettant d'analyser les effets possibles des changements climatiques sur les réseaux de transport.