

La numérisation pour faciliter l'économie circulaire

21 mai 2021, 02:00

Ludwig De Locht

Les nouvelles technologies numériques et d'intelligence artificielle constituent un facilitateur et un levier important pour une économie circulaire et durable, tournée vers l'avenir. Différentes feuilles de route exposent les besoins et les défis d'une transformation numérique pour soutenir l'économie circulaire et neutre pour le climat.

Une économie circulaire numérique

Une **économie circulaire** (EC) est un système économique qui vise à conserver le plus longtemps possible la valeur des produits et des matières et à réduire au minimum l'utilisation de ressources et le volume de déchets en favorisant la réparation, la récupération, la réutilisation et le recyclage des produits et des matières. Ceci suppose de nouveaux modèles économiques et des consommateurs responsables.

La **numérisation de notre économie et de notre société** repose sur une plus grande connectivité et sur la collecte, le partage et l'analyse de données tout au long des chaînes de valeur et du cycle de vie des produits, dans l'optique d'en maximiser la valeur pour améliorer les produits et les services, et modifier les modes de pensée et les comportements actuels.



(Source : Commission Européenne - Green Deal)

Le « Green Deal » pour une Europe durable, compétitive et neutre pour le climat et les récentes feuilles de route exposent le lien entre l'économie circulaire ou le zéro émission et la numérisation et présentent les défis que cela pose à la numérisation pour pouvoir remplir son rôle essentiel de facilitateur. La connectivité et les enseignements tirés des données collectées sont nécessaires notamment pour :

- La mise en place de modèles économiques, de productions et de procédés, de produits et de matières davantage axés sur la circularité. La surveillance de l'utilisation et de la dégradation, un passeport numérique ou d'autres aspects du soutien numérique sont essentiels à la réalisation d'un produit en tant que service, à des performances maximales, à une prolongation de la durée de vie ou à un démantèlement, une refabrication et une réutilisation efficaces et efficaces.
- Le renforcement du rôle des modes de vie, de consommation, de réutilisation et de recyclage des citoyens et des clients.
- Les « digital twins » ou jumeaux numériques (modèles virtuels ou répliques numériques de produits, procédés et services) qui permettent de suivre, de prédire et de corriger des procédés (de production) ou des produits.
- L'harmonisation des systèmes, par exemple la production et la consommation d'énergie ou la définition des meilleurs itinéraires et des temps de déplacement optimaux, ce qui permet d'éviter de faire circuler des camions ou camionnettes à vide ou de leur imposer des doubles trajets.



[\(Cliquez pour agrandir\)](#)

Le rôle de la numérisation pour l'économie circulaire : échange d'informations (à gauche), modèles économiques (au centre) et renforcement du rôle des clients/utilisateurs (à droite)

(Source : The circular economy: Going digital, European Policy Centre 2020)

Le numérique peut favoriser une meilleure durabilité mais ne la garantit pas

Les défis sont multiples et systémiques. Ils sont étroitement liés à la façon dont notre économie et notre société sont structurées, aux activités économiques et aux modes de vie ou aux schémas de production et de consommation non durables. Il n'est pas facile de les faire évoluer. Les technologies numériques offrent un potentiel vis-à-vis des ressources précieuses pour surmonter ces défis de manière accélérée, mais le contexte dans lequel elles sont développées et appliquées déterminera dans quelle mesure elles serviront les objectifs climatiques.



[\(Cliquez pour agrandir\)](#)

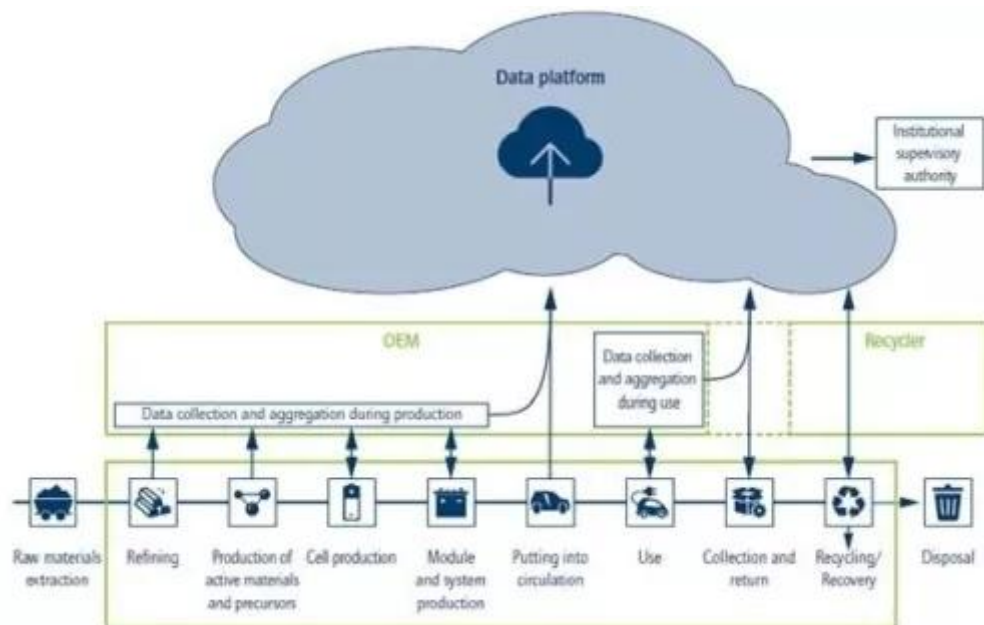
Smart circular economy framework (Kristoffersen et al., 2020)

Obstacles et défis propres à la technologie numérique

Le rapprochement et l'accès aux données tout au long du cycle de vie et des chaînes de valeur des produits et des procédés sont une condition nécessaire à la réalisation d'une économie circulaire, du zéro émission ou de la neutralité climatique. Les technologies numériques émergentes (comme l'IoT, les blockchains, l'IA ou l'informatique en nuage) offrent des possibilités intéressantes mais leur développement et leur mise en place ne vont pas sans poser quelques problèmes. Les feuilles de route identifient les défis et les imperfections qui suivent concernant la gestion des données et l'utilisation de solutions basées sur le numérique :

- **Un manque d'accès aux données** : les données sont éparpillées sur de multiples banques de données publiques et privées indépendantes. Le partage de données publiques et non personnelles (en conformité avec le RGPD) est nécessaire pour intégrer les données à un domaine d'application.
- **La qualité, l'interopérabilité et la durée de vie des données et des protocoles** : nous manquons encore de normes définissant le format, le contenu et les exigences pour un domaine d'application. Par exemple, des passeports de matières numériques qui identifient l'état du produit et des composants et indiquent le potentiel de réutilisation et de recyclage des produits et des matières aux parties intéressées (comme cela a été développé pour le textile ou les matériaux de construction). Il ne faut pas s'attendre à des passeports parfaitement adaptés à une application mais plutôt à des directives présentant le minimum à respecter pour commencer et qui sont complétées par des exigences spécifiques (à un secteur ou une application). Bon nombre de produits bénéficient d'une longue durée de vie, la disponibilité et l'accès aux données qui les concernent doivent rester garantis.
- La confidentialité, la (cyber-)sécurité et la fiabilité pour le partage de données, d'infrastructures numériques et de **plateformes de données** sécurisées.
- **Le bilan de la numérisation doit être positif**. La numérisation contribue positivement à une amélioration des choses mais elle génère aussi un coût environnemental, principalement

pour le stockage et le traitement des énormes quantités de données. Plusieurs études évaluent diversement la contribution des technologies numériques aux émissions mondiales, en donnant des chiffres variant de 1,4 à 5,9 pour cent. C'est pourquoi il faut favoriser des solutions peu gourmandes en énergie (par ex. une blockchain entre un nombre réduit de partenaires mutuellement fiables) et la décarbonation de l'usage croissant des ordinateurs (le « green computing » avec des sources d'énergie renouvelables et une limitation de l'énergie, malgré un accroissement des données et du trafic).



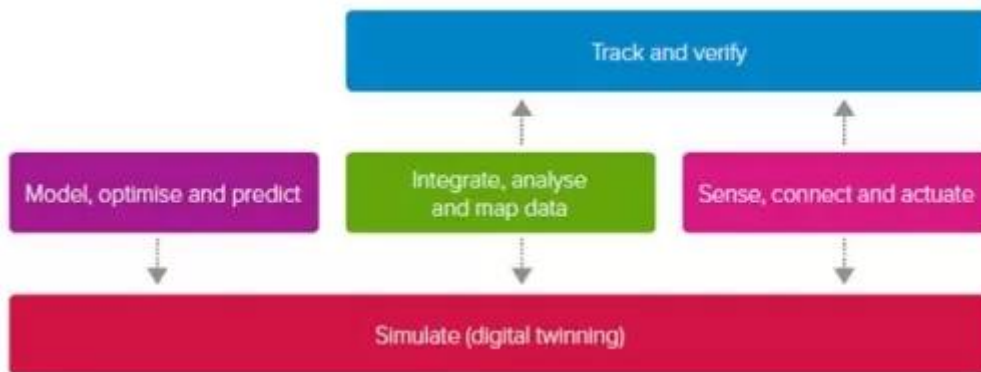
[\(Cliquez pour agrandir\)](#)

La collecte et l'agrégation de données dans des plateformes accessibles tout au long du cycle de vie des batteries pour véhicules électriques sont nécessaires dans le cadre d'une économie circulaire pour utiliser de façon parcimonieuse les matériaux des batteries destinées à l'électromobilité.

La numérisation avec des jumeaux numériques agrégés pour un objectif de zéro émission

Le document « Digital technology and the planet: Harnessing computing to achieve net zero » présente le rôle de la numérisation pour évoluer vers une neutralité carbone et atteindre les objectifs climatiques. La numérisation et les jumeaux numériques jouent ici un rôle majeur dans la surveillance, la prévision/simulation, la planification et la correction/maîtrise des systèmes et dans la limitation des émissions. L'interconnexion de ces jumeaux numériques à différents niveaux pourrait générer des flux de données précieux qui permettraient une « boucle de régulation » pour

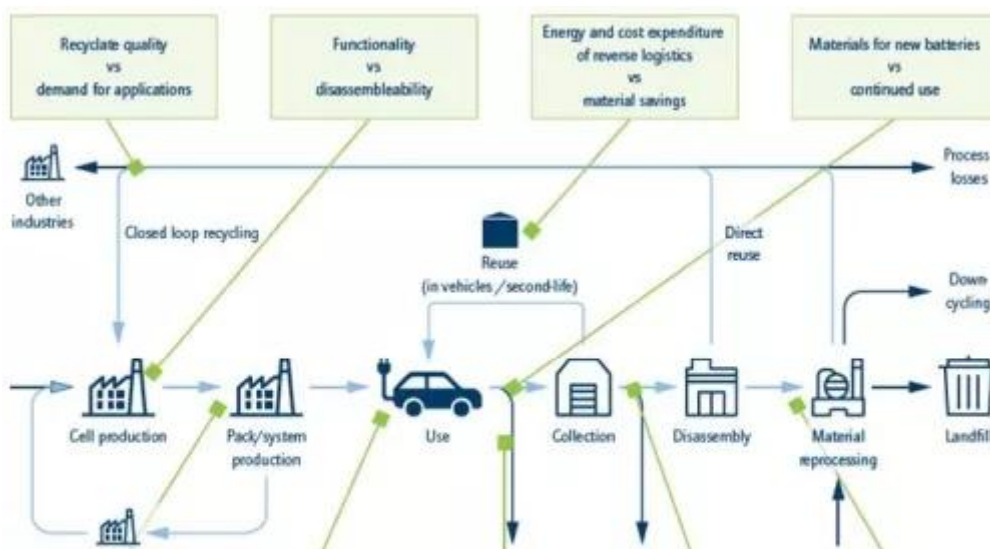
les émissions de la planète et qui faciliteraient une planification, une surveillance et une maîtrise bien plus efficaces des émissions dans le monde. Combinés à l'intelligence artificielle et utilisés à l'échelle nationale ou planétaire, les jumeaux numériques joueraient également un rôle important dans l'optimisation et les tests de résistance.



(Source : Royal Academy, *Digital technology and the planet: Harnessing computing to achieve net zero*)

Une approche circulaire systémique pour les batteries de véhicules électriques

Le document « Resource-Efficient Battery Life Cycles Driving Electric Mobility with the Circular Economy » contient une feuille de route pour une approche circulaire et peu gourmande en matières premières pour la fabrication des batteries de véhicules électriques. L'Allemagne prévoit entre 7 et 10 millions de véhicules électriques d'ici 2030. Une approche circulaire exige une transformation économique dans de nombreux domaines et une numérisation tout au long de la chaîne de valeur : modèles économiques collaboratifs, création de valeur accrue et à plus long terme, maîtrise du cycle de vie par implication du fabricant, échange d'informations pour évoluer d'un marché fragmenté vers des plateformes ayant des principes socio-économiques transparents, productivité élevée et conservation de la valeur au sein d'une approche circulaire, et utilisation intelligente des informations. La feuille de route présente les acteurs, les besoins en données/numérisation et les stimulants pour favoriser une collaboration en perspective d'implémentations pilotes et elle recherche des solutions aux objectifs parfois contradictoires des acteurs.



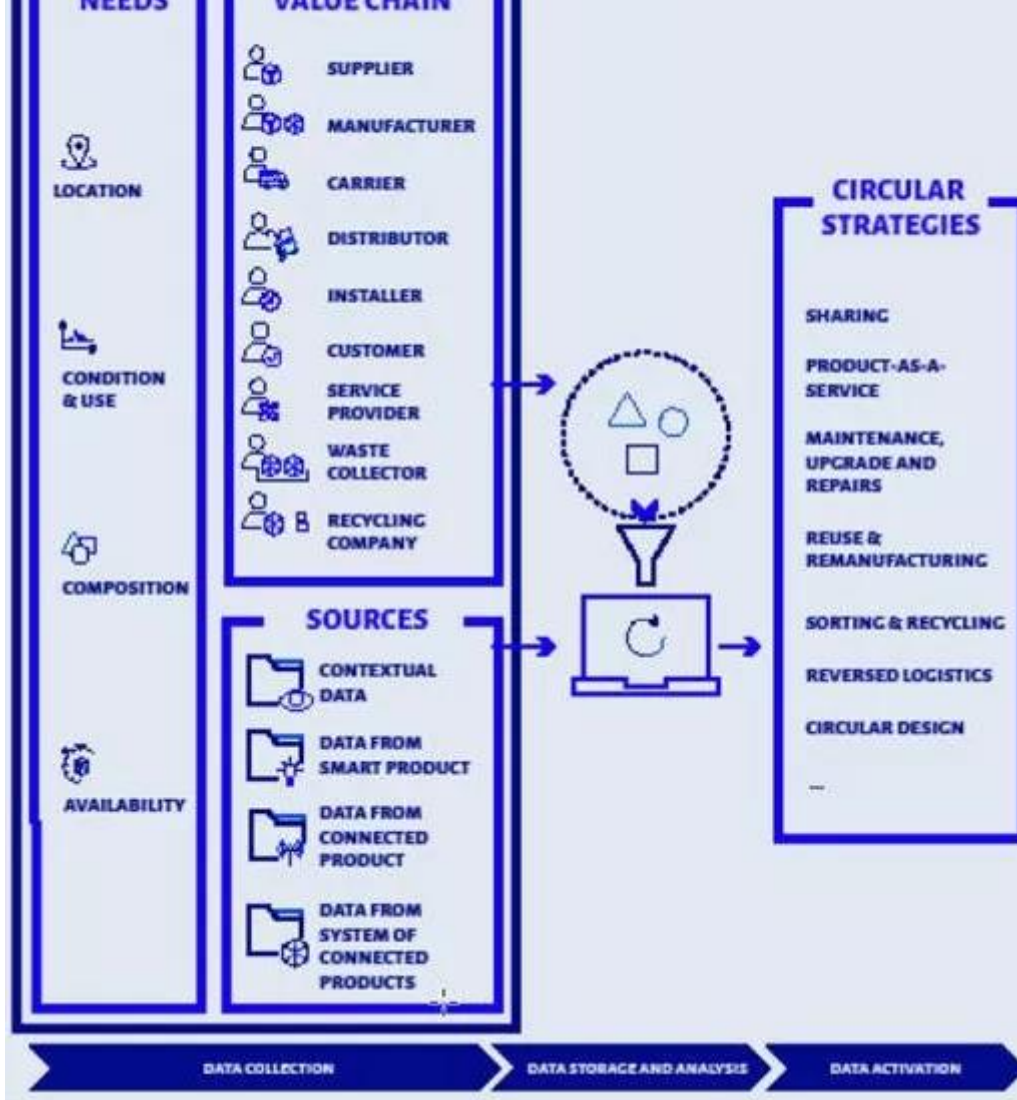
[\(Cliquez pour agrandir\)](#)

Les objectifs contradictoires dans la chaîne de valeur nécessitent une approche systémique

(Source : Resource-Efficient Battery Life Cycles Driving Electric Mobility with the Circular Economy, Acatech & Circular Economy Initiative Deutschland, 2020)

Circular Bytes : un recueil de cas sur des entreprises belges

Depuis plusieurs années, Sirris et Agoria accompagnent des dizaines d'entreprises dans leurs petites ou grandes démarches pour l'économie circulaire. Nous avons regroupé dans un livre blanc les expériences et les enseignements que nous avons acquis dans ces situations réelles et nous les avons analysées à la lumière de la norme relative à l'économie circulaire (BS 8001:2017). Le livre blanc comporte notamment une description des principes de base et des avantages d'une économie circulaire, des exemples inspirants et un panorama sur les filières d'aide et d'accompagnement qui vous permettent de prendre de nouvelles mesures concrètes.



(Source : White paper Circular Bytes - Sirris/Agoria)

Sources

- Digital technology and the planet: Harnessing computing to achieve net zero, The Royal Society, Dec 2020 <https://royalsociety.org>
- The circular economy: Going digital, European Policy Centre 2020 <https://www.epc.eu>
- Resource-Efficient Battery Life Cycles Driving Electric Mobility with the Circular Economy, Acatech & Circular Economy Initiative Deutschland, 2020 <https://en.acatech.de>
- The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies, (Kristoffersen et al., 2020a)
- How the digital circular economy works, Circular Bytes Casebook (Sirris/Agoria) <https://www.sirris.be/nl/blog/onze-kijk-en-ondervinding-met-circulaire-economie-gebundeld-een-whitepaper>
- Digital circular economy, a cornerstone of a sustainable European industry transformation, European Circular Economy Research Alliance <https://vito.be/en/news/ecera-european->

[circular-economy-research-alliance](#)

- Buildings as materials Banks: materials passports and circular economy, <https://www.bamb2020.eu/topics/materials-passports/circular/>
- IDSA International Data Spaces Association, <https://internationaldataspaces.org>

Auteurs



Ludwig De Locht