

Transition vers une économie circulaire : quels indicateurs territoriaux ?



MÉTROPOLE

GRAND

LYON

Sommaire

Introduction	3
Cadrage : distinguer circularité, soutenabilité et résilience de l'économie	4
• L'économie circulaire vise à contribuer à la soutenabilité et à la résilience de l'économie	4
• Mais circularité n'est pas synonyme de soutenabilité ou de résilience	6
• Indicateurs de circularité : s'appuyer sur un référentiel cohérent de principes et de stratégies de circularité (10R)	8
• Indicateurs de soutenabilité : analyse de flux de matières et limites planétaires	11
• Indicateurs de résilience : cadrer les enjeux de flux de matières	13
Panorama des indicateurs de suivi de l'économie circulaire au niveau des territoires et des entreprises	15
• Précisions méthodologiques	15
• Présentation des tableaux de bord d'indicateurs de suivi de l'économie circulaire retenus pour l'analyse	16
• Analyse des indicateurs de circularité, de soutenabilité et de résilience présents dans les tableaux de bord de suivi de l'économie circulaire dans les territoires et les entreprises	21
• Synthèse	31
Propositions d'indicateurs de suivi de l'économie circulaire dans les territoires	33
• Précisions méthodologiques	33
• Vue d'ensemble des indicateurs proposés	34
• Indicateurs de circularité	35
• Indicateurs de soutenabilité	46
• Indicateurs de résilience	48
• Méthodologies envisagées pour renseigner les indicateurs proposés	50
Ressources bibliographiques	55

Octobre 2025
Métropole de Lyon

Coordination

Direction de la Prospective et du Dialogue Public (DPDP)

Rédaction

Aurélien Boutaud & Boris Chabanel (Utopies)

Réalisation

DPDP

Introduction

Définie par la réglementation européenne¹ comme «un système qui préserve la valeur des produits, des matériaux et des ressources dans l'économie le plus longtemps possible et minimise la production de déchets», le concept d'économie circulaire a pris une place de premier plan dans les politiques publiques et, dans une moindre mesure, les stratégies des entreprises pour inscrire l'économie sur une trajectoire soutenable. À travers la mise en place de différentes pratiques touchant aux modes de production et de consommation —réutilisation, réparation, reconditionnement, recyclage, etc.— l'économie circulaire peut, en théorie, contribuer à la réduction aussi bien des pressions sur l'environnement que des risques d'approvisionnement concernant les matières premières.

Mais comment suivre le déploiement des différents leviers de circularité ? Certains sont-ils plus prioritaires que d'autres ? Dans quelle mesure les promesses de l'économie circulaire se réalisent-elles concrètement ? Répondre à ces questions est essentiel pour s'assurer que la circularité progresse et qu'elle permet d'obtenir des résultats à la hauteur des enjeux de soutenabilité et de résilience de l'économie. Cela suppose de définir des indicateurs pertinents et d'être en mesure de les suivre dans la durée et à la bonne échelle. Or, de la même manière que l'économie circulaire fait l'objet d'une diversité d'approche au plan académique², elle donne lieu également à un foisonnement d'indicateurs à l'échelle des pays, des territoires, des entreprises, des produits ou encore des consommateurs. Cela marque une différence avec la problématique climatique, pour laquelle les émissions de gaz à effet de serre et l'usage de combustibles fossiles constituent des guides structurants pour l'action.

Dans le cadre de ses réflexions en vue de la mise en place d'un tableau de bord d'indicateurs permettant d'évaluer la transformation du tissu économique lyonnais vers l'économie circulaire, la Métropole de Lyon a souhaité disposer d'un panorama critique des indicateurs de l'économie circulaire à l'échelle de l'économie et des entreprises, de manière à proposer une série d'indicateurs cohérents et déclinables à l'échelle des territoires.

La suite du document s'organise en trois volets :

- La 1^{re} partie apporte des éléments de cadrage sur le suivi de l'économie circulaire. Elle souligne la nécessité de distinguer les indicateurs de circularité, de soutenabilité et résilience de l'économie. Elle propose en particulier d'organiser les indicateurs de circularité autour d'un référentiel qui tend à s'imposer à l'échelle européenne et dans le monde académique, comprenant trois grands principes et 10 stratégies de circularité (10R).
- La 2^e partie brosse un panorama des indicateurs utilisés dans les principaux tableaux de bord de suivi de l'économie circulaire à l'échelle de l'économie et des entreprises. Elle vise à caractériser les indicateurs existants et identifier les lacunes des tableaux de bord au regard du référentiel proposé en première partie.
- La 3^e partie propose un tableau de bord d'indicateurs de suivi de l'économie circulaire à l'échelle territoriale permettant de couvrir les enjeux de circularité, de soutenabilité et de résilience. Plusieurs pistes de travail sont proposées pour renseigner ces indicateurs.

CADRAGE : DISTINGUER CIRCULARITÉ, SOUTENABILITÉ ET RÉSILIENCE DE L'ÉCONOMIE

L'économie circulaire vise à contribuer à la soutenabilité et à la résilience de l'économie

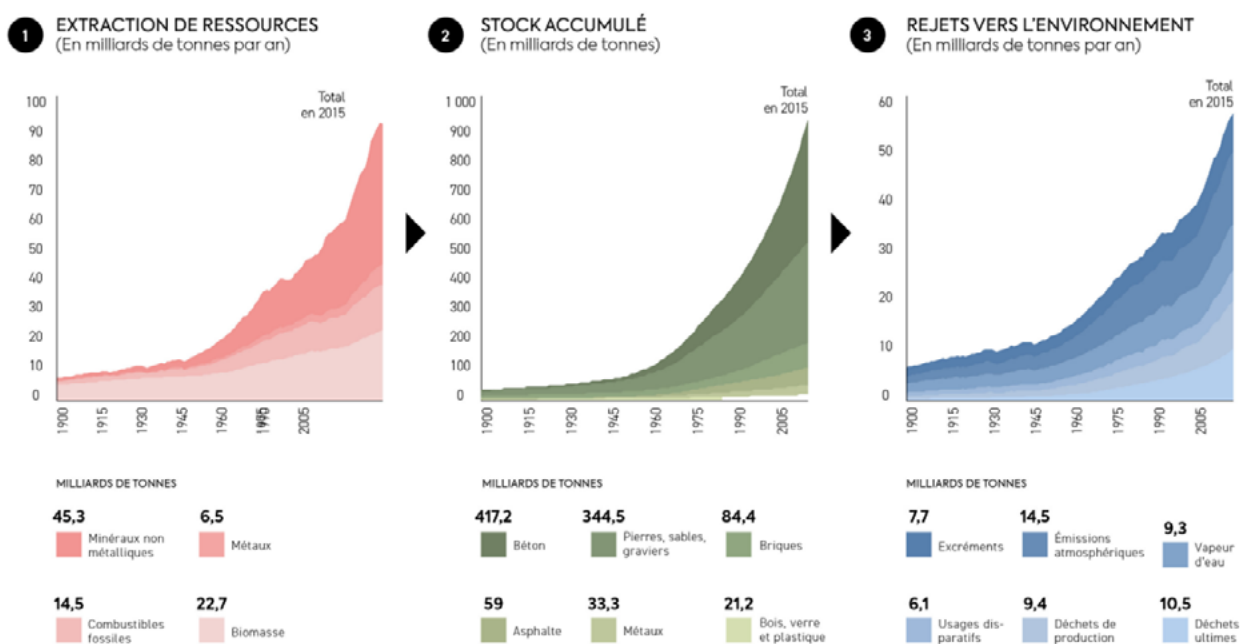
En toile de fond de l'économie circulaire : la croissance exponentielle du métabolisme du système économique... et ses limites

La notion de « métabolisme socio-économique » désigne la manière avec laquelle les sociétés humaines prélèvent des ressources naturelles (biomasse, minerais métalliques, minéraux non métalliques, combustibles fossiles, eau, etc.), les transforment, les stockent (bâtiments, infrastructures, machines, vêtements, etc.), les utilisent et les rejettent dans l'environnement³.

Depuis la révolution industrielle, le métabolisme des sociétés s'est profondément transformé⁴, aussi bien quantitativement —l'extraction mondiale annuelle de matières a passé la barre des 100 milliards de tonnes en 2022, contre 7 milliards en 1900— que qualitativement— les ressources non renouvelables (métaux, minéraux, combustibles fossiles) représentent aujourd'hui les trois quarts de l'extraction mondiale, alors que la biomasse a dominé durant toute l'Histoire de l'humanité jusqu'aux années 1960.

LE MÉTABOLISME DE L'ÉCONOMIE MONDIALE ENTRE 1900 ET 2015

Source : à partir de Krausmann Fridolin et coll. (2018)



Cette trajectoire soulève deux enjeux de soutenabilité environnementale majeurs⁵ :

- D'une part, un risque de raréfaction des ressources naturelles, aussi bien du côté des matières non renouvelables — dont le stock est fini — que renouvelables — lorsque celles-ci sont surexploitées.
- D'autre part, tout au long du processus menant de l'extraction des matières à la fin de vie des biens produits et consommés, le métabolisme de l'économie se traduit par des pressions sur les milieux naturels elles aussi exponentielles — réduction et altération des espaces naturels liées à l'aménagement et la gestion des espaces, émissions de gaz à effet de serre, déchets résiduels, dissipation de matières, rejets de polluants divers, etc. — dont les impacts sur le système Terre sont devenus tels que les dynamiques biophysiques assurant l'habitabilité de la planète (climat, services écosystémiques, etc.) se trouvent désormais directement menacées⁶. Il est important de préciser que la majeure partie de ces impacts ont lieu lors des phases amont d'extraction et de transformation des matières premières⁷ : la

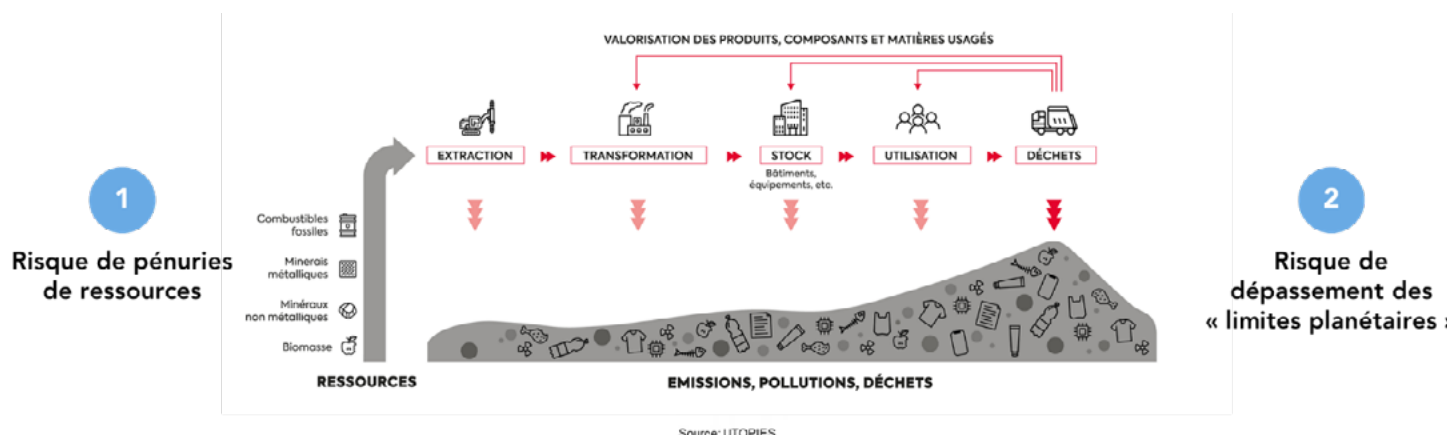
culture et la récolte de biomasse, l'extraction et l'usage de combustibles fossiles, l'extraction et la première transformation des minéraux métalliques et non métalliques représentent en 2022 60% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, plus de 90% de la perte de biodiversité et du stress hydrique, et 40% des émissions de particules fines.

La croissance de l'usage des ressources naturelles soulève également un enjeu de résilience économique au regard de l'inégale répartition géographique des ressources dans le monde, tout particulièrement concernant les métaux et les combustibles fossiles qui constituent les principales matières échangées au niveau international. La concentration de l'extraction et du raffinage de ces ressources dans quelques pays induit en effet des risques d'approvisionnement croissants (volatilité des prix, pénuries, restrictions aux exportations, etc.).

Ces enjeux concernent tout particulièrement l'Europe⁸, qui se caractérise de longue date par une empreinte environnementale disproportionnée au regard de sa population, ainsi qu'une dépendance aiguë aux ressources du reste du monde.

LE MÉTABOLISME DE L'ÉCONOMIE FACE À DEUX GRANDS ENJEUX DE SOUTENABILITÉ

Source : UTOPIES

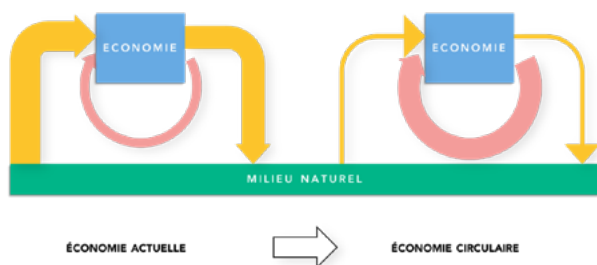


L'ambition de l'économie circulaire : boucler les flux de matières et de produits pour réduire les pressions sur l'environnement et les risques d'approvisionnement

En déployant des modes de production et de consommation spécifiques —réutilisation, réparation, reconditionnement, recyclage, etc.— l'économie circulaire vise à répondre aux enjeux de soutenabilité et de résilience mentionnés plus haut.

LA TRANSFORMATION CIRCULAIRE DU MÉTABOLISME DE L'ÉCONOMIE

Source : UTOPIES



L'économie circulaire peut contribuer plus précisément à :

- La réduction des pressions environnementales du système économique⁹. En amont, la circularité permettrait de réduire les prélèvements de ressources dans l'environnement et donc les impacts liés aux activités extractives ainsi que les risques d'épuisement des ressources naturelles. Tout au long du processus économique, les boucles circulaires permettraient également de limiter les rejets (gaz à effet de serre, déchets, polluants divers) dans les milieux naturels, et, ce faisant d'enrayer le risque de dépassement des limites planétaires.
- La résilience face aux risques d'approvisionnement¹⁰. En optimisant l'usage et la valorisation des ressources disponibles au sein de l'économie, la circularité constitue un levier clé des stratégies d'«autonomie stratégique» ou de «sécurité économique» mises en place à l'échelle nationale ou européenne pour faire face aux vulnérabilités économiques liées aux chaînes d'approvisionnement de certaines matières premières et de certains produits.

Mais circularité n'est pas synonyme de soutenabilité ou de résilience

Une représentation souvent idéalisée de l'économie circulaire

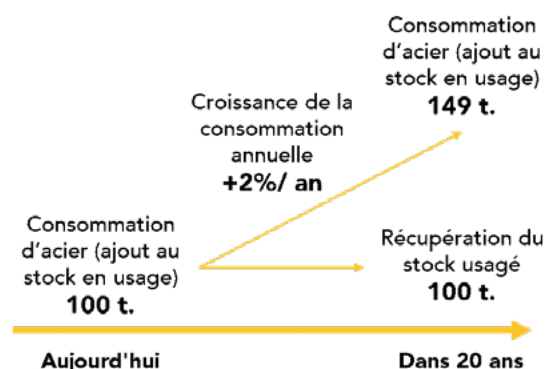
Comme le soulignent nombre de publications, la circularité ne conduit pas nécessairement à une réduction des prélèvements et des rejets dans l'environnement.

L'image de la boucle qui se referme sur elle-même tend à diffuser une image idéalisée de l'économie circulaire selon laquelle l'augmentation des taux de recyclage des matières contenues dans les produits en fin de vie entraînerait mécaniquement une augmentation de la part de ces ressources circulaires dans les flux de matières utilisées chaque année dans l'économie et donc une réduction de l'extraction de matières premières.

Or, il a été démontré que, même maximal, le recyclage est nécessairement insuffisant pour satisfaire une consommation de matières dont la croissance est supérieure à 1% par an¹¹ (pour rappel, la croissance annuelle de l'extraction mondiale de métaux est de 2,6% sur la période 1970-2020). Comme l'illustre le schéma ci-dessous, entre le moment où une matière est ajoutée au stock en usage et le moment où elle redevient disponible pour le recyclage, ce volume de matière s'avère insuffisant pour satisfaire une consommation ayant continué de croître durant la période. L'écart entre le volume recyclé et le volume consommé sera alors comblé par la consommation de ressources naturelles primaires.

CAS FICTIF ILLUSTRANT L'APPORT DU RECYCLAGE DANS LE CAS D'UNE MATIÈRE DONT LA CONSOMMATION AUGMENTE DE 2% PAR AN

Source : UTOPIES, à partir de François Grosse et Jean-François Labbé



L'image de la boucle suggère également la possibilité d'une circularité infinie des flux de matières, ce qui se révèle une fois encore impossible dans la réalité. Selon les lois de la thermodynamique, l'usage de sources d'énergie et de matière concentrées (par exemple, un baril de pétrole et une tonne d'acier) aboutit de manière inéluctable et irréversible à leur dispersion dans l'environnement¹² (entropie). En d'autres termes, le recyclage des matières ne fait que repousser dans le temps la dissipation des matières premières au fil des cycles, en raison de nombreux mécanismes différents, tels que la dilution, la contamination, la dégradation...

Une autre simplification fréquente liée à l'économie circulaire concerne l'importance accordée aux gains de l'efficacité ou productivité matières de l'économie, généralement mesurée à travers des indicateurs de type « kg de matières utilisées pour produire un euro PIB ou de chiffre d'affaires ». Cette approche présuppose que l'amélioration de l'efficacité au niveau des produits ou des entreprises permettrait mécaniquement de réduire l'impact environnemental de l'économie dans son ensemble. Mais cela n'est pas garanti dès lors que l'augmentation du nombre d'unités produites ou du PIB augmente plus vite que la réduction des impacts environnementaux unitaires¹³. C'est d'ailleurs l'inverse qui peut se produire, en raison du phénomène d'« effet rebond » : en réduisant les coûts de production d'un produit, les gains d'efficacité matières peuvent en effet inciter à en consommer davantage, ou utiliser les économies réalisées pour accroître la consommation dans d'autres domaines.

Au regard de ses différentes limites, on comprend que la circularité n'aboutit pas non plus nécessairement à une réduction des dépendances et vulnérabilités d'approvisionnement.

Ces constats montrent qu'il est important de distinguer l'économie circulaire en tant que moyen et les fins qu'elle poursuit¹⁴ (soutenabilité et résilience). La question des indicateurs de suivi de l'économie circulaire soulève ainsi trois questions sous-jacentes : quels indicateurs de circularité de l'économie ? Quels indicateurs de soutenabilité ? Quels indicateurs de résilience de l'économie sur le plan des ressources ? La première renvoie au degré de déploiement des leviers de circularité contribuant à préserver la valeur d'usage des matières et des produits dans l'économie, tandis que les deux suivantes font référence aux indicateurs de pressions sur l'environnement et aux indicateurs de dépendance aux importations à suivre pour évaluer les bénéfices de l'économie circulaire. Un tableau de bord de suivi de l'économie circulaire devrait donc s'efforcer de rendre compte de ces trois approches complémentaires.

Une confusion entretenue par le cadre de suivi de l'économie circulaire en France

Faisant référence en France, l'approche proposée par l'Ademe¹⁵ souligne la nécessité de substituer au modèle dominant de l'économie linéaire — extraire, produire, consommer, jeter — un modèle circulaire fondé sur la conservation des ressources naturelles dans l'économie et le bouclage des flux de matières de l'aval vers l'amont du processus économique, de manière à limiter ce qui sort de cette boucle et ce qui y entre. Du côté des leviers d'action, les « 3 domaines » et « 7 piliers » définis par l'Ademe font également largement référence dans les politiques publiques en faveur de l'économie circulaire. Le service statistique du ministère de la Transition écologique propose quant à lui un tableau de bord des « Indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire¹⁶ » intégrant de manière indifférenciée des indicateurs de circularité et des indicateurs de soutenabilité, et aucun indicateur de résilience économique.

LE CADRE DE RÉFÉRENCE ÉCONOMIE CIRCULAIRE DE L'ADEME

Source : Ademe



Ce cadre de référence présente cependant plusieurs limites. Tout d'abord, il ne permet pas de distinguer clairement les finalités —réduire les flux de prélèvements et de rejets dans l'environnement, ainsi que les risques d'approvisionnement— et les leviers de l'économie circulaire —préserver le plus longtemps possible la valeur d'usage des matières et des produits dans l'économie. Ce qui tend à masquer l'influence déterminante de la consommation de ressources sur l'ensemble des indicateurs de circularité, de soutenabilité et de résilience. Comme souligné précédemment, plus les consommations de ressources sont élevées et plus l'ampleur des rejets dans l'environnement tout

au long du process économique le sera aussi, ainsi que la dépendance aux ressources extérieures et donc les risques d'approvisionnement.

Inversement, plus les consommations sont élevées et plus la contribution des boucles circulaires à la réponse aux besoins de ressources de l'économie restera limitée.

Les leviers de circularité, quant à eux, demeurent peu hiérarchisés, alors que toutes les boucles circulaires ne se valent pas en matière de préservation de la valeur d'usage des matières tout au long de leur cycle de vie et de maîtrise des consommations de ressources. Par exemple, bien que focalisant l'attention, le recyclage apparaît sous-optimal. Tout d'abord, les fonctionnalités intrinsèques du composant ou du produit sont perdues durant le recyclage (par exemple, des plaques métalliques mises en forme pour s'intégrer à la structure d'une machine à laver). Ensuite, le mélange de matériaux d'origines diverses ne permet pas de récupérer facilement les matières premières sous leur forme la plus pure, ce qui entraîne une dégradation de leur qualité d'usage et un recyclage vers des usages de moindre valeur (on parle de «*downcycling*»). De plus, ce levier de circularité favorise les pertes de matières (dispersion), et implique des consommations d'énergie plus ou moins élevées.

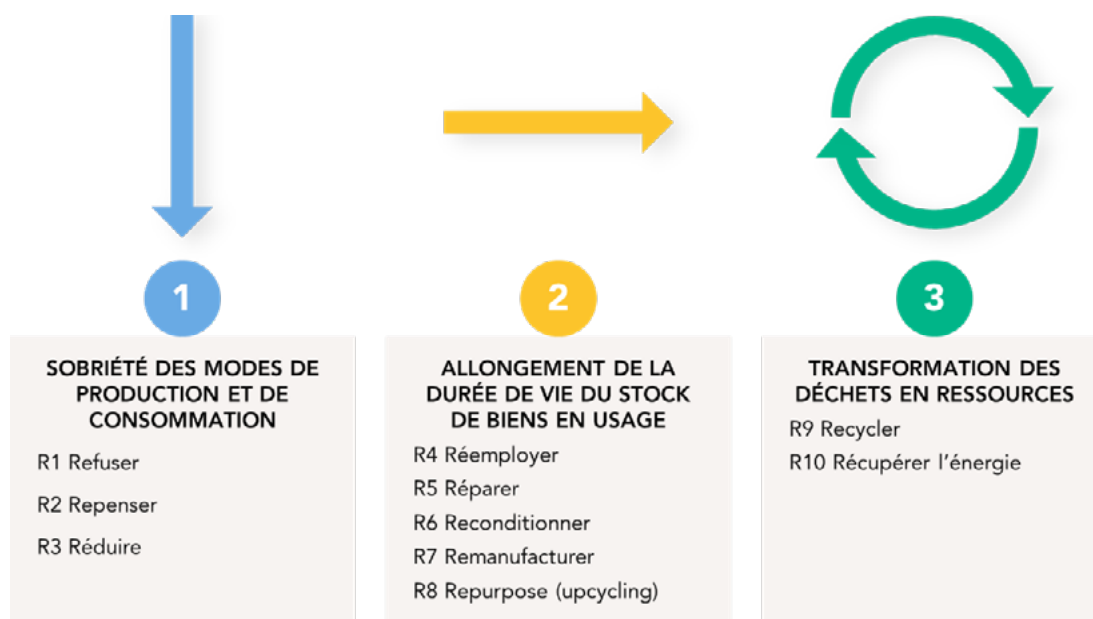
Indicateurs de circularité : s'appuyer sur un référentiel cohérent de principes et de stratégies de circularité (10R)

Considérablement étoffée depuis une dizaine d'années, la littérature scientifique sur le concept et les principes de l'économie circulaire a permis de consolider un référentiel¹⁷ comprenant une dizaine de stratégies de circularité (10R) réparties en trois grands principes (Voir schéma ci-après). Distinguant «producteurs» et «consommateurs», ces stratégies et principes sont hiérarchisés selon leur potentiel de rétention de la valeur des produits, des composants et des matières dans l'économie.

Ce référentiel, aujourd'hui validé par les institutions européennes (en particulier l'Agence européenne de l'Environnement), constitue un cadre pertinent pour structurer des indicateurs de circularité de l'économie : quels indicateurs existants ou à créer pour suivre chacun 10R ? (Voir 2^e partie).

PROPOSITION DE RÉFÉRENTIEL ÉCONOMIE CIRCULAIRE : 3 PRINCIPES ET 10 STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

Source : UTOPIES, à partir de Potting José et coll. (2017), Reike Denise et coll. (2018), Morsetto Pierro (2020), Skárin Filip et coll. (2022), European Environment Agency (2024)



1. Sobriété des modes de production et de consommation

Comme souligné plus haut, les bénéfices de la circularité demeureront dérisoires dans une économie dont les consommations d'énergie, de matières ou d'eau continuent de croître. Plus largement, l'ampleur et la nature des ressources prélevées dans l'environnement déterminent en large partie l'ampleur et la nature des pressions environnementales en cascade tout au long du processus économique¹⁸. En d'autres termes, le respect des limites planétaires dépend pour une bonne part de la capacité à réduire le débit du « robinet » en amont du système économique. C'est pourquoi la sobriété des modes de production et de consommation doit constituer le premier pilier de toute stratégie de circularité¹⁹. Les leviers qui en découlent sont considérés comme précurseurs —car ils sont mis en œuvre en amont des autres leviers—, facilitateurs— car ils favorisent la performance des autres leviers —et transformateurs— s'ils sont appliqués de manière extensive aux modes de production et de consommation²⁰.

R1 — REFUSER
Producteurs
Renoncer aux actions marketing encourageant la surconsommation
Renoncer à produire des biens ou services à faible utilité sociale, fort impact environnemental, faible durée de vie
Renoncer aux matières toxiques, carbonées, non renouvelables
Consommateurs
Renoncer à consommer des biens ou services à faible utilité sociale, fort impact, faible durée de vie
R2 — REPENSER
Producteurs
Écoconcevoir les produits (matières renouvelables biosourcées, bas-carbone et circulaires, durabilité, sobriété à l'usage, upgradabilité, réparabilité, recyclabilité, etc.)
Privilégier un approvisionnement circulaire : matières, composants, eau et sources d'énergies renouvelables, réemployées, recyclées, bas-carbone
Proposer des durées de garanties des produits supérieures aux obligations légales
Vendre moins de produits, mais plus qualitatifs en termes de valeur d'usage et d'impact environnemental
Privilégier la vente d'un service ou d'une performance à la place d'un produit
Consommateurs
Privilégier la consommation de produits écoconçus
Privilégier la consommation d'un service ou d'une performance à la place d'un produit
R3 — RÉDUIRE
Producteurs
Réduire l'utilisation de matières, d'énergie et d'eau par unité produite
Réduire les emballages
Réduire la sous-utilisation des bâtiments, équipements, véhicules, etc., en développant des synergies de mutualisation entre entreprises (EIT), en les revendant...
Raccourcir la chaîne d'approvisionnement
Réduire les déchets générés
Consommateurs
Réduire l'achat de produits suremballés
Réduire la sous-utilisation des bâtiments, équipements, véhicules, etc., en les mutualisant entre particuliers, en les revendant...
Réduire le gaspillage alimentaire
Réduire les déchets générés

2. Allongement de la durée de vie du stock de produits en usage

Les études montrent que plus un matériau peut être utilisé longtemps pour son usage prévu initialement, moins il y a de perte de matériau par unité fonctionnelle²¹ (minimisation du niveau d'entropie). À rebours de l'image de la boucle circulaire qui attire l'attention sur le devenir des produits en fin de vie, ce constat incite à agir en amont en donnant la priorité aux leviers permettant de préserver l'intégrité physique et la valeur d'usage des produits et de leurs composants, de manière à faire durer le plus longtemps possible le stock de biens en usage (bâtiments, équipements, etc.) et repousser dans le temps le besoin de les renouveler²². Ces leviers permettent même dans certains cas d'améliorer les fonctionnalités des produits (*upgrading*). Toutefois, le principe d'allongement de la durée de vie du stock devient caduc lorsque les produits atteignent par ailleurs leur durée de vie optimale d'un point de vue environnemental, c'est-à-dire lorsqu'il devient préférable de les remplacer par de nouveaux produits offrant un moindre impact sur l'ensemble du cycle de vie²³.

R4 — RÉEMPLOYER
Producteurs
Réemployer en interne des produits et composants issus de l'entreprise Assurer le réemploi externe des produits et composants inutilisés par l'entreprise Acheter des produits de seconde main en état de fonctionnement Jouer un rôle d'intermédiaire sur le marché de la seconde main BtoB ou BtoC
Consommateurs
Donner ou vendre des produits dont on a plus l'utilité Privilégier la consommation de produits seconde main
R5 — RÉPARER
Producteurs
Assurer la maintenance et la réparation des biens professionnels (BtoB) ou grand public (BtoC)
Consommateurs
Assurer la maintenance et la réparation de ses biens défectueux
R6 — RECONDITIONNER
Producteurs
Remettre en état des produits d'occasion
Consommateurs
Privilégier la consommation de produits reconditionnés
R7 — REMANUFACTURER
Producteurs
Remettre un produit ou des composants usagés en état de performances et de fonctionnalités identiques ou supérieures à son état d'origine, via un processus industriel standardisé, comprenant les étapes de démontage, nettoyage, remplacement et/ou réparation de pièces, inspection, contrôles et tests Mettre en place une logistique inverse pour récupérer les produits et composants usagés auprès des clients Utiliser des composants d'occasion dans de nouveaux produits pour la même fonction
Consommateurs
Privilégier la consommation de produits remanufacturés
R8 RÉUTILISER (UPCYCLING)
Producteurs
Donner un nouvel usage à des produits ou composants mis au rebut
Consommateurs
Privilégier la consommation de produits upcyclés

3. Valorisation des matières des biens en fin de vie

Plusieurs leviers enfin peuvent être mobilisés pour valoriser les matières contenues par les produits dont l'état ne permet plus leur usage prévu initialement et ainsi éviter des rejets de déchets ultimes dans l'environnement. Occupant une place centrale dans la plupart des politiques en faveur de l'économie circulaire, ces leviers entraînent généralement une dégradation de la qualité des matériaux et ont relativement peu d'influence sur les modes de production et de consommation²⁴.

R9 RECYCLER
Producteurs
Collecter et trier les déchets, orienter les matières récupérées dans différentes filières de valorisation Améliorer la qualité des matières issues du recyclage Développer des synergies interentreprises de substitution de matières (écologie industrielle et territoriale) Recycler les eaux usées
Consommateurs
Trier ses déchets Composter ses biodéchets
R10 RÉCUPÉRER L'ÉNERGIE
Producteurs
Valoriser le potentiel énergétique des déchets par incinération Valoriser le potentiel énergétique des déchets par méthanisation Développer des synergies interentreprises de récupération de chaleur fatale (écologie industrielle et territoriale)

Indicateurs de soutenabilité : analyse de flux de matières et limites planétaires

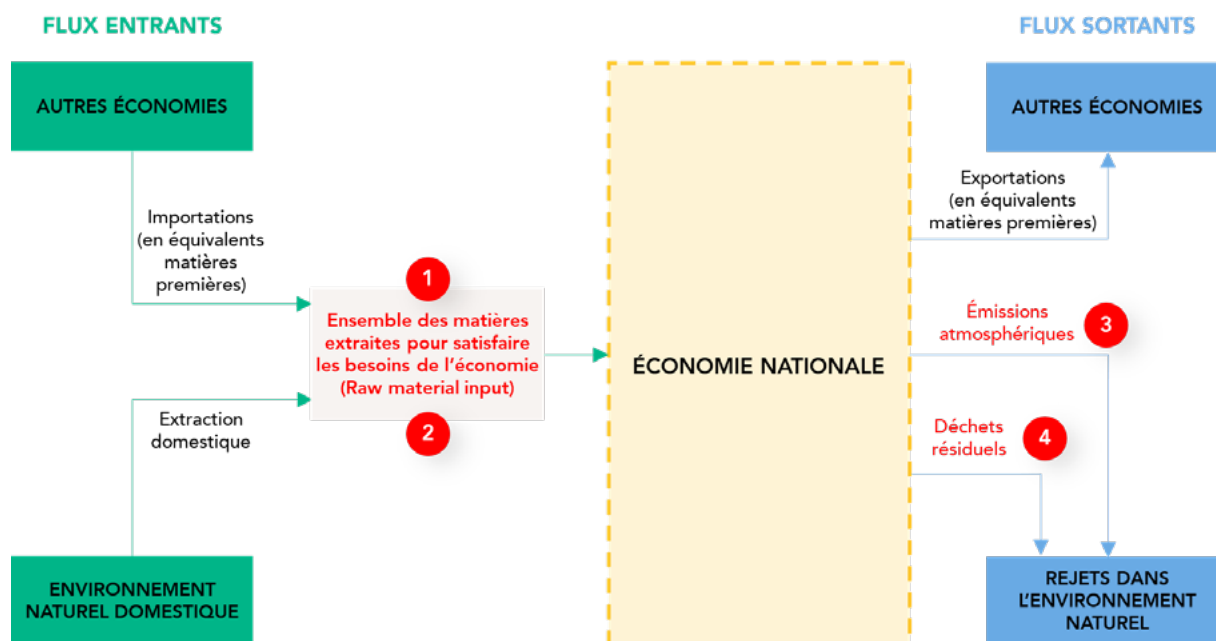
En première approche : mobiliser les indicateurs de l'analyse de flux de matières

Visant à décrire de manière systématique les interactions entre une économie nationale, l'environnement naturel et l'économie du reste du monde en matière de flux de prélèvements et de rejets de matières²⁵, l'analyse de flux de matières

(AFM, ou *Material Flow Analysis* en anglais) permet de calculer plusieurs indicateurs clés pour analyser le métabolisme de l'économie sous l'angle de la soutenabilité, comme l'illustre la dernière étude de l'Agence européenne de l'Environnement²⁶ (voir partie «2030 outlook on circularity»). Ces indicateurs sont généralement présentés à travers un schéma synthétisant les principaux flux (voir schéma ci-dessous).

SCHÉMA DES FLUX DE MATIÈRES À L'ÉCHELLE DE L'ÉCONOMIE

Source : UTOPIES, à partir de UNEP (2021), ministère de la Transition écologique (2023), Krausmann Fridolin (2023)



► Quelle évolution des prélèvements dans l'environnement ?

Deux indicateurs permettent de suivre les matières extraites dans l'environnement (biomasse, minerais métalliques, minéraux non métalliques, combustibles fossiles) pour les besoins de l'économie :

1. Entrée totale de matières : cet indicateur comptabilise l'ensemble des matières extraites pour satisfaire la production et la consommation de l'économie (*Raw Material Input* ou RMI en anglais).

2. Empreinte matières : cet indicateur comptabilise l'ensemble des matières utilisées tout au long du processus de production des biens et des services consommés par la demande finale intérieure, quel que soit le lieu de production (production domestique ou importation). Il correspond donc à l'entrée totale de matières dont sont soustraites les matières incorporées aux exportations.

► Quelle évolution des rejets dans l'environnement ?

En aval du système économique, deux principaux indicateurs de rejets dans l'environnement sont fournis par l'analyse de flux de matières :

3. Déchets résiduels : cet indicateur renvoie généralement aux déchets mis en installation de stockage
4. Émissions atmosphériques : cet indicateur renvoie principalement aux émissions de gaz à effet de serre.

Le suivi de ces indicateurs permet de voir dans quelle mesure une économie plus circulaire entraîne une réduction des rejets dans l'environnement.

POUR ALLER PLUS LOIN : traduire les limites planétaires dans des grandeurs encadrant le métabolisme de l'économie

Mis à jour en 2023 pour mieux intégrer les enjeux de justice sociale², le cadre des limites planétaires définit une série de « variables de contrôle » auxquelles sont associés des seuils à ne pas dépasser pour préserver la stabilité du système Terre. Ces limites dessinent un « espace de fonctionnement sûr pour l'Humanité » (« *safe operating space* » en anglais). Inscrire le système économique sur une trajectoire soutenable suppose de ramener son métabolisme à l'intérieur de ce cadre de fonctionnement.

CADRE DES LIMITES PLANÉTAIRES

Source : Métropole de Lyon, Aurélien Boutaud et Skoli



Ce qui pose la question de la déclinaison des limites planétaires dans le champ du métabolisme de l'économie²⁸ : quelle implication en matière de prélèvements et de rejets dans l'environnement ? D'aménagement de l'espace ? Certaines variables de contrôle peuvent trouver une application opérationnelle assez directe, tandis que d'autres nécessitent d'être traduites dans des variables plus directement actionnables par les décideurs publics et privés.

Cette note n'a pas vocation à définir un tableau de bord des indicateurs de soutenabilité du métabolisme de l'économie dans le cadre des limites planétaires. Il est possible cependant d'esquisser les pistes suivantes :

► Indicateurs liés aux prélèvements :

S'agissant de la limite planétaire relative au changement climatique, les variables de contrôle —concentration atmosphérique de CO₂ et forçage radiatif— sont généralement déclinées en termes de budgets d'émissions de gaz à effet de serre à ne pas dépasser, lesquels gagnent à être traduits en termes de réduction des consommations de combustibles fossiles afin d'agir à la source. Selon le dernier « *Production Gap Report*²⁹ » évaluant l'écart entre les projections de production de combustibles fossiles et les niveaux compatibles avec l'objectif de limitation du réchauffement climatique à +1,5°C, la production mondiale de charbon, de pétrole et de gaz devraient reculer respectivement de 97%, 67% et 54%. Ces ordres de grandeur pourraient guider la trajectoire de sortie des fossiles des territoires, en retenant à nouveau une approche empreinte combustibles fossiles, afin de prendre en compte les impacts des importations liées à la consommation finale locale.

Notons que la réduction drastique des consommations de combustibles fossiles constitue également une déclinaison des limites planétaires relative à l'acidification des océans et à l'augmentation des aérosols dans l'atmosphère.

Enfin, concernant la limite planétaire relative à l'utilisation de l'eau douce, les variables de contrôle sur les eaux de surface —altération du débit des cours d'eau— et souterraines —rapport entre les niveaux de prélèvements et de recharge des aquifères et réservoirs naturels— pourraient être traduites en termes de seuils de consommation d'eau à ne pas dépasser pour les activités du territoire —agriculture, industrie, résidentiel et tertiaire...— au regard de l'évolution de la ressource en eau locale. De plus, il paraît important de prendre la mesure de l'empreinte eau³⁰ du territoire, afin de prendre en compte les quantités d'eau douce utilisées tout au long du processus de production des biens et des services consommés localement, quel que soit le lieu de production (production domestique ou importation).

► Indicateurs liés aux rejets :

Comme indiqué plus haut, la question de la réduction des émissions de CO₂ et d'aérosols en lien avec les limites planétaires relatives au changement climatique, à l'acidification des océans et à l'augmentation des aérosols dans l'atmosphère peut être adressée à travers la réduction en amont des consommations de combustibles fossiles.

La limite planétaire relative aux cycles de l'azote et du phosphore définit des variables de contrôle— quantité d'azote et de phosphore rejetée dans les milieux naturels par les activités humaines— qui peuvent être déclinées localement à travers des seuils de surplus d'azote et de phosphate par hectare de terres cultivées à ne pas dépasser³¹.

La limite planétaire relative l'introduction d'entités nouvelles dans la biosphère s'appuie sur une variable de contrôle —pourcentage de produits chimiques synthétiques rejetés dans l'environnement sans test de sécurité adéquats— pourrait s'appliquer aux produits fabriqués ou consommés dans les territoires.

► Indicateurs liés à l'aménagement et la gestion de l'espace

Concernant la limite planétaire relative à l'intégrité de la biodiversité, la variable de contrôle sur l'intégrité fonctionnelle —maintenir 20 à 25% d'espace naturel et semi-naturel par km² dans les espaces aménagés par les activités humaines (villes, espaces agricoles...)— peut s'appliquer directement sur les territoires.

La limite planétaire relative au changement d'usage des sols renvoie à une variable de contrôle portant sur le rapport entre la superficie forestière actuelle et la superficie forestière «originelle» (avant 1700). Dans le contexte français, où la forêt continue de s'étendre, il paraît porter l'attention sur le risque de déforestation lié aux importations³². Cela peut passer par le calcul des surfaces de terre mobilisées pour produire les importations de produits issus de la biomasse, en particulier pour les produits visés par la Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée.

Indicateurs de résilience : cadrer les enjeux avec l'analyse de flux de matières

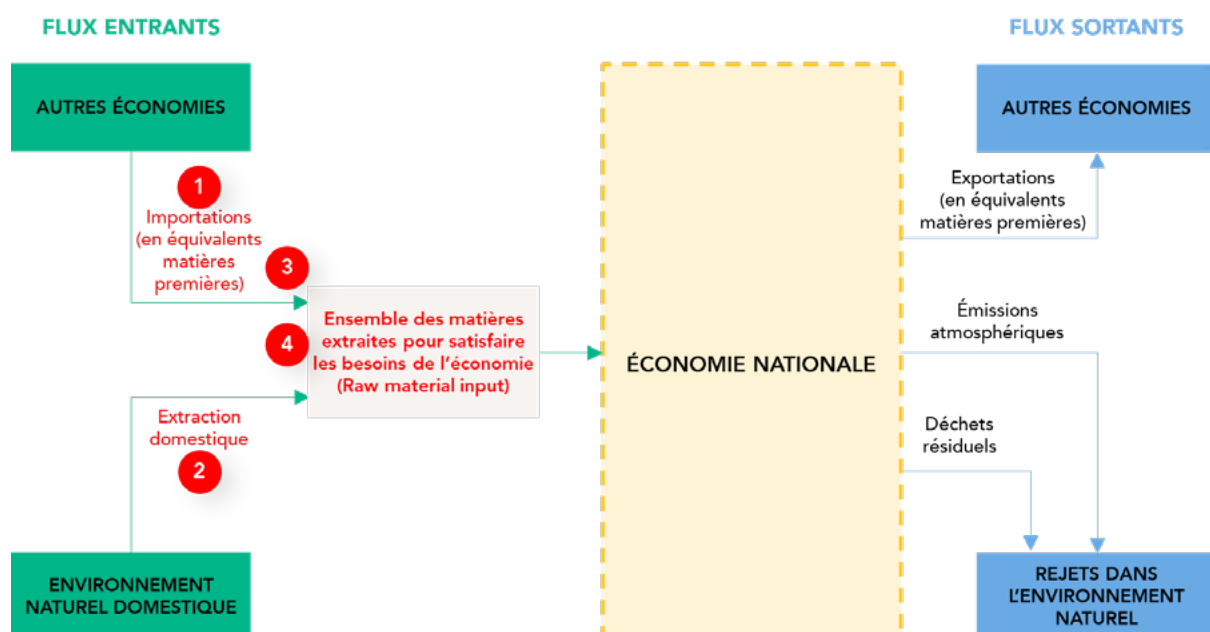
L'analyse de flux de matières fournit également de premiers indicateurs de suivi des dépendances aux matières premières importées (biomasse, minerais métalliques, minéraux non métalliques, combustibles fossiles).

1. Importations en équivalents matières premières : Il comptabilise les matières extraites qui sont mobilisées dans la chaîne de valeur des importations.
2. Extraction domestique : Il comptabilise les matières extraites au sein du territoire considéré.
3. Part des importations en équivalents matières premières dans l'ensemble des matières utilisées : Cet indicateur permet d'évaluer le degré de dépendance du territoire à des ressources exogènes.

4. Part des matières non renouvelables dans l'ensemble des matières utilisées : Cet indicateur permet d'évaluer le degré d'exposition du territoire au risque de déplétion des métaux, des combustibles fossiles, et dans une moindre mesure des minéraux non métalliques.

SCHÉMA DES FLUX DE MATIÈRES À L'ÉCHELLE DE L'ÉCONOMIE

Source : UTOPIES, à partir de UNEP (2021), ministère de la Transition écologique (2023), Krausmann Fridolin (2023)



PANORAMA DES INDICATEURS DE SUIVI DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE AU NIVEAU DES TERRITOIRES ET DES ENTREPRISES

Précisions méthodologiques

Les pages qui suivent proposent une analyse critique des indicateurs figurant dans les principaux tableaux de bord de suivi de l'économie circulaire à l'échelle des territoires et des entreprises. Pour ce faire, la démarche de travail a été la suivante :

1. Sélection des tableaux de bord d'indicateurs à analyser
2. Construction d'un tableau croisant les indicateurs issus des tableaux de bord sélectionnés et le cadre d'analyse proposé dans la première partie.
 - Indicateurs de circularité : quels indicateurs permettent de renseigner chacun des 3 principes et 10 stratégies de circularité ?
 - Indicateurs de soutenabilité : quels indicateurs permettent de suivre l'évolution des pressions environnementales ?
 - Indicateurs de résilience : quels indicateurs permettent de suivre l'évolution des dépendances et vulnérabilités liées aux approvisionnements de ressources ?
3. Caractérisation des indicateurs de circularité 10R : les indicateurs renseignant chacun des 10R sont de différentes natures => certains font référence à des flux physiques (exemple, tonnes de déchets générés), tandis que d'autres traduisent la mise en œuvre de pratiques circulaires (exemple, score de réparabilité des produits) ou des actions d'accompagnement déployées dans le cadre des politiques publiques en faveur de l'économie circulaire (exemple, nombre de projets d'écoconception accompagnés). Notons que les tableaux de bord Entreprises ne comprennent aucun indicateur accompagnement.
4. Analyse des indicateurs de manière à faire ressortir :
 - Les thématiques bien couvertes par les indicateurs issus des tableaux de bord analysés, ou à l'inverse les «trous dans la raquette».
 - Les indicateurs récurrents
 - Les types d'indicateurs (flux physiques, pratiques circulaires, accompagnement) les plus/moins présents pour chacun des 10R

Présentation des tableaux de bord d'indicateurs de suivi de l'économie circulaire retenus pour l'analyse

Présentation des tableaux de bord Territoires

Que ce soit à l'échelle de villes ou de régions, les référentiels d'indicateurs d'économie circulaire tendent à se multiplier. Même si elles ne prétendent pas à l'exhaustivité, plusieurs synthèses réalisées récemment dans le cadre de travaux académiques³³ montrent que :

- Les définitions et le périmètre de l'économie circulaire peuvent fortement varier d'un référentiel à l'autre (plus de 100 définitions recensées).
- L'économie circulaire est parfois réduite à l'enjeu des déchets (périmètre réduit) ; et parfois elle s'étend jusqu'à se confondre avec la soutenabilité, voire le développement durable (périmètre étendu).
- Les indicateurs retenus sont généralement très hétérogènes et de natures différentes (par exemple : indicateurs d'état, de pression, de réponse*).
- La pertinence, transparence et fiabilité des indicateurs sont là encore très hétérogènes, sans pour autant qu'une hiérarchie soit établie entre eux.

Une conséquence centrale est que les comparaisons entre territoires sont rendues impossibles, faute notamment de référentiel commun. Dans ce contexte, les territoires qui élaborent un tableau de bord d'indicateurs d'économie circulaire sont souvent tentés de se référer aux référentiels d'indicateurs disponibles à une échelle supra – par exemple nationale ou européenne.

Partant de ce constat, nous avons analysé les indicateurs présents dans les référentiels de l'Union européenne et de la France, ainsi que leurs déclinaisons locales, que nous commençons par présenter dans les pages qui suivent.

► Le référentiel d'économie circulaire de l'Union européenne

Le référentiel d'indicateurs de l'économie circulaire proposé par l'Union européenne à la fin des années 2010 présente l'avantage de fournir une définition et un cadre commun auxquels peuvent aujourd'hui se référer les collectivités locales européennes. Dans sa dernière version³⁴, il est subdivisé en cinq grandes thématiques et près d'une trentaine d'indicateurs.

La plupart des indicateurs fournis par le référentiel européen sont disponibles à l'échelle des nations européennes, et sont produits à un rythme plus ou moins régulier selon les cas.

Au niveau local, ces indicateurs ne sont en général pas directement disponibles. Pour les collectivités locales, l'alternative peut alors consister à conserver l'architecture générale du référentiel européen, en alimentant chaque catégorie par des indicateurs qui se rapprochent le plus possible de ceux produits à l'échelle nationale et européenne.

Certains de ces indicateurs peuvent être construits à partir de bases de données locales —c'est typiquement le cas des indicateurs relatifs à la collecte et la gestion de déchets. D'autres nécessitent des études spécifiques, mobilisant parfois des moyennes nationales à partir desquelles sont établis des proxys prenant en compte des variables locales. Henrysson et coll.³⁵ sont parvenus à établir un profil de l'économie circulaire des municipalités suédoises, très proche du référentiel européen, et qui permet de comparer les performances des communes avec les moyennes nationale et européenne pour la plupart des indicateurs considérés.

Les auteurs présentent la méthodologie qu'ils ont utilisée pour chaque indicateur, laissant penser qu'une adaptation assez similaire serait possible à l'échelle d'autres municipalités ailleurs

* Par exemple, la pression peut traduire l'intensité d'une pollution, l'état informe sur l'impact de la pollution sur le milieu, et la réponse concerne les mesures prises pour faire face à la situation.

en Europe. Ils préviennent toutefois : l'approche méthodologique choisie, « combinée à la qualité limitée des données, génère des incertitudes et réduit la crédibilité de l'analyse ».

► Le référentiel d'indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire en France

Une alternative pour les acteurs publics locaux consiste à s'appuyer sur le référentiel national, qui en général, diffère au moins pour partie du référentiel européen. En France, une liste d'une dizaine d'indicateurs clés de l'économie circulaire a été proposée pour la première fois en 2017³⁶ en se fondant sur une vision et une définition de l'économie circulaire qui s'est progressivement stabilisée dans la première moitié des années 2010, avant d'intégrer le corpus législatif. Cette vision repose sur trois étapes et sept piliers, et est souvent résumée par le schéma proposé par l'Ademe présenté dans la partie précédente. Le nombre d'indicateurs et leur nature ont pu changer depuis 2017 —certains, jugés peu pertinents, ayant notamment été abandonnés et remplacés³⁷.

Au niveau local, là encore, les indicateurs proposés ne sont pas directement disponibles. En France, au moins deux collectivités territoriales ont réalisé l'exercice de territorialisation de ce référentiel à l'échelle régionale : l'Île-de-France³⁸ et le Centre-Val de Loire³⁹. Dans les deux cas, l'intégralité des indicateurs nationaux n'a pas pu être estimée, faute de données aisément disponibles et/ou de pertinence de certains indicateurs à cette échelle. Des indicateurs complémentaires ont en revanche été proposés, lorsque disponibles, pour illustrer certains enjeux ou piliers. L'Institut Paris Région⁴⁰ a par ailleurs estimé la disponibilité régionale des données ainsi que la pertinence et l'intérêt de chaque indicateur (ci-après).

D'autres collectivités peuvent faire le choix d'utiliser la structure du référentiel national, avec ses trois axes et ses sept étapes, pour l'alimenter avec leurs propres indicateurs, sans chercher à décliner les indicateurs nationaux en tant que tels. C'est le cas par exemple de la Région Occitanie (ORDECO, 2023). La DREAL de la Région Centre-Val de Loire et le CEREMA ont également produit un référentiel d'indicateurs de l'économie circulaire fondé sur les catégories du référentiel national, essentiellement alimenté par des enquêtes menées en ligne auprès des EPCI et d'un échantillon représentatif d'entreprises du territoire. Les résultats obtenus sont ensuite extrapolés à l'ensemble du tissu économique correspondant, ce qui permet de fournir une image assez détaillée de la mise en œuvre de l'économie circulaire par ces acteurs à l'échelle du territoire⁴¹.

LES INDICATEURS CLÉS DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE APPLIQUÉS AU CAS DE L'ÎLE-DE-FRANCE (IPR, 2022)

Indicateur clé	Valeur au niveau national	Disponibilité de la donnée Île-de-France	Pertinence	Intérêt
Consommation intérieure de matières par habitant	11,6 t/hab en 2018	OUI avec étude dédiée 5 t/hab (2015)	Forte	Fort
Productivité matières	2,96 €/kg en 2018	OUI avec étude dédiée 11 €/kg (2015)	Forte	Fort
Empreinte matières par habitant	13,9 t/hab en 2018	OUI avec étude dédiée 20 t/hab (2015)	Forte	Fort
Ecolabel européen	134 en 2019 (produits) 208 en 2019 (tourisme)	Oui, par l'intermédiaire de l'UE 13 en 2022 (produits) 7 en 2022 (tourisme)	Faible	Faible
Nombre de démarches d'écologie industrielle et territoriale	152 en 2020	OUI par l'intermédiaire du réseau Synapse 12 en 2020 (actualisation en cours avec l'AMI dédié)	Moyenne	Fort
Nombre d'entreprises et de collectivités accompagnées par l'ADEME sur l'économie de la fonctionnalité	174 en 2018	Possible	Faible	Moyen
Gaspillage alimentaire	150 kg/hab/an en 2016	OUI avec étude dédiée Entre 217 et 266 kg/hab/an	Moyenne	Fort
Dépenses des ménages consacrées à l'entretien et à la réparation (hors véhicules)	107€/hab en 2019	NON	Moyenne	Moyen
Evolution des tonnages de déchets mis en décharge (DNDNI)	19,6 Mt en 2018, soit 21% des DNDNI	OUI par l'intermédiaire du suivi de l'ORDIF 2,6 Mt en 2018	Forte	Fort
Incorporation des matières premières de recyclage	18,6% du besoin en matière de l'économie couvert	NON	Moyenne	Moyen
Emplois de la réparation et du recyclage	455 600 emplois (2017)	OUI avec les données Eurostat Environ 110 000 emplois (2018) (consolidation en cours avec le CRIES)	Moyenne ou forte selon les périmètres retenus	Fort

On notera enfin que plusieurs observatoires régionaux ou départementaux liés à la gestion des déchets ont été renommés en intégrant dans leur intitulé la notion d'économie circulaire, sans pour autant que cette notion soit devenue structurante dans la manière de présenter leurs données et indicateurs, qui restent centrés sur la gestion des déchets. Nous ne les avons pas intégrés dans notre analyse.

► Les indicateurs de suivi des filières REP

Même s'ils ne se réfèrent pas explicitement à la notion d'économie circulaire, les indicateurs produits par les filières dites REP (responsabilité élargie du producteur) peuvent être intéressants à prendre en compte. Ils fournissent en effet des informations clés sur la circularité : tonnages de biens mis sur le marché, collecte, traitement, réemploi, recyclage, etc. Même si plus d'une vingtaine de filières sont aujourd'hui concernées, tous les produits ne sont pas couverts par ces statistiques. Autre limite : même au sein des filières concernées, une part importante du gisement échappe à la collecte⁴². Les indicateurs utilisés pour ces différentes filières sont disponibles en ligne⁴³.

Au niveau local, une partie des indicateurs des filières REP sont produits aux échelles départementale et régionale. C'est en particulier le cas des indicateurs de collecte, de traitement et de réemploi. En revanche, d'autres indicateurs, comme les tonnages de produits mis sur le marché, sont généralement produits à l'échelle nationale.

► Autres référentiels et synthèse

Même si elles ne peuvent être considérées comme un référentiel d'indicateurs de circularité en tant que tel, les analyses de flux de matière se sont beaucoup développées au cours des décennies passées, notamment en Europe. En France, ce sont essentiellement des régions et des métropoles qui se sont prêtées à l'exercice jusqu'à présent, avec toutefois quelques expériences plus locales (EPCI, communes)⁴⁴. Le principe consiste à identifier les masses de matériaux mobilisés pour le fonctionnement du métabolisme économique d'un territoire, en distinguant les flux entrants, les flux sortants et les stocks. Les diagrammes dits de Sankey sont très souvent utilisés pour représenter ces flux. L'analyse peut être menée par catégories de matières premières (biomasse, hydrocarbures fossiles, métaux, minerais non métalliques), puis par secteur de production et de consommation (alimentation, mobilité, biens, services, etc.). Plusieurs méthodologies concurrentes sont proposées aujourd'hui pour établir ces analyses⁴⁵. Elles consistent en général à mobiliser des données physiques locales, associées à des données économiques ou sociodémographiques permettant d'estimer le contenu en matière de certains biens et services. On notera que certaines données produites par les AFM sont par ailleurs nécessaires pour alimenter les référentiels européens ou nationaux (empreinte matière, taux d'incorporation des matières premières, taux d'utilisation circulaire, notamment).

Au final, sans prétendre à une quelconque exhaustivité, nous avons retenu 8 référentiels, comptant au total 148 indicateurs.

Intitulé	Source
Économie circulaire : carte de suivi Eurostat	Eurostat, 2024. Économie circulaire : carte de suivi. https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework Henrysson et coll., 2022. «Monitoring progress towards a circular economy in urban areas: An application of the European Union Circular Economy framework in Umeå municipality», <i>Sustainable Cities and Society</i> , 87, 104245.
Indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire en France	SOeS – Service d'Observation et de la Statistique, CGDD, 2017. <i>10 indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire</i> . Édition 2017. Ed. SOeS, Paris. SOeS, 2021. <i>11 indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire</i> . Édition 2021. Ed. SOeS, Paris. SDES, 2024. <i>Indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire</i> . Édition 2024. Ed. SDES, Paris.
Profil environnemental régional Économie circulaire Centre-Val de Loire	DREAL Centre-Val de Loire, 2021. <i>Profil environnemental régional. Économie circulaire</i> . Éd. DREAL Centre-Val de Loire, Orléans.
Observatoire déchets - économie circulaire en région Centre-Val de Loire	Haeusler et coll., 2022. <i>Mise en œuvre de l'observatoire déchets - Économie circulaire en région Centre-Val de Loire</i> . Éd. Région Centre-Val de Loire
Les indicateurs de l'économie circulaire en Île-de-France	IPR – Institut Paris Région, 2022. <i>Les indicateurs de l'économie circulaire. Apprécier les tendances et mieux outiller l'Île-de-France</i> . Éd. Institut Paris Région, Paris.
Observatoire régional des Déchets & de l'Économie circulaire en PACA	ORD&EC – Observatoire régional des Déchets & de l'Économie circulaire en PACA, 2021. «Les indicateurs économie circulaire (ECi)» Chapitre IX in <i>Tableau de bord 2022</i> , éd. 2024. ORD&EC.
Les indicateurs économie circulaire (ECi) en Occitanie	ORDECO, 2023. <i>Économie circulaire en Occitanie. États des lieux et chiffres clés</i> . Éd. ORDECO
Tableau de bord des filières REP	Ademe, 2024. Les filières REP. Indicateurs de filière. En ligne : https://filières-rep.ademe.fr/filières-rep

Présentation des tableaux de bord Entreprises

Du côté des entreprises, quatre référentiels ont été retenus pour leur complémentarité, mais aussi leurs liens.

- La Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) et les European Sustainability Reporting Standards (ESRS)

À la suite de l'entrée en vigueur de la Taxonomie verte en juillet 2020 et de la Sustainable Finance Disclosure Regulation SFDR en mars 2021, qui ont pour objectif d'orienter les capitaux vers des entreprises durables, l'Union européenne a adopté une nouvelle directive —la Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)— visant à encadrer le reporting extrafinancier (que l'on appelle désormais «reporting de durabilité») au niveau européen, c'est-à-dire la manière dont les entreprises rapportent leur prise en compte des enjeux environnementaux, sociaux, sociétaux et de gouvernance⁴⁶. Pour les premières entreprises qui y sont soumises, cette directive transposée en droit français en décembre 2023 est applicable sur l'exercice ouvert au 1^{er} janvier 2024.

La CSRD repose notamment sur les European Sustainability Reporting Standards⁴⁷ (ESRS) qui imposent des obligations en matière de transparence. Lorsqu'une information est exigée concernant les politiques, les actions et les cibles liés aux enjeux de durabilité, l'entreprise doit publier ce qu'elle fait ou a l'intention de faire dans ce domaine conformément aux ESRS, mais elle a également la possibilité de déclarer qu'elle n'a pas adopté de politique en matière de durabilité. Les informations sur les politiques, actions, cibles et indicateurs ne sont requises que lorsque les enjeux sont considérés comme matériels pour l'entreprise.

Parmi les ESRS concernant les aspects environnementaux, l'ESRS 5 porte spécifiquement sur l'utilisation des ressources et économie circulaire. Cette norme impose à l'entreprise de décrire les entrées et les sorties des ressources, en mettant l'accent sur leur circularité et la distinction entre les ressources renouvelables et non renouvelables. L'entreprise doit également documenter sa gestion des déchets et les actions réalisées pour leur réduction ainsi que la gestion des substances dangereuses à toutes les étapes du cycle de vie des produits.

- La norme ISO 59020 Économie circulaire — Mesure et évaluation de la performance de circularité

Référence en termes de normes internationales, l'Organisation internationale de normalisation (ISO), a publié en mai 2024 une nouvelle famille de normes ISO 59000 visant à harmoniser la compréhension de l'économie circulaire et aider à sa mise en œuvre et à sa mesure. La norme ISO 59020 définit plus spécifiquement des exigences et recommandations permettant aux organismes de mesurer et d'évaluer leur performance de circularité dans un système économique défini⁴⁸. Elle fournit un cadre structuré pour définir les frontières du système, propose un processus de collecte et de calcul de données à l'aide d'indicateurs de circularité obligatoires et facultatifs, dans l'optique de générer des résultats cohérents et vérifiables.

- Le guide « Mesurer ses progrès vers une économie circulaire et évaluer la pertinence des modèles circulaires » élaboré par Circul'R

Lancée en mars 2023 et animée par le cabinet de conseil Circul'R, la coalition « Mesure de la Circularité » rassemble 16 grandes entreprises françaises qui ont collaboré pour définir les indicateurs clés de mesure de la circularité (à l'échelle du produit, du service, de l'activité, de l'entreprise) afin de permettre à toute entreprise d'engager ses chaînes de valeur amont et aval dans leurs transitions circulaires, et d'apprécier leur progression. L'objectif était double :

- Identifier une dizaine d'indicateurs majeurs de mesure de la circularité en considérant les grands textes réglementaires et travaux existants. L'objectif est de permettre une adoption simple d'un socle commun par le plus grand nombre.
- Identifier une dizaine d'impacts finaux (économiques, sociaux, et environnementaux) permettant d'éprouver de façon simple, mais efficace la pertinence d'un projet d'économie circulaire contribuant au développement durable.

Disponible en *open source*, le guide s'articule ainsi en deux parties⁴⁹ :

- La première s'attache à répondre au « COMMENT/QUOI » de l'économie circulaire à l'aide de 12 indicateurs permettant de mesurer ses progrès vers la circularité.
- La seconde aide à comprendre le « POURQUOI » de l'économie circulaire en proposant des indicateurs mesurant et évaluant l'impact des modèles économiques circulaires sur les enjeux sociaux, économiques et environnementaux.

- Bilan Matières Ademe

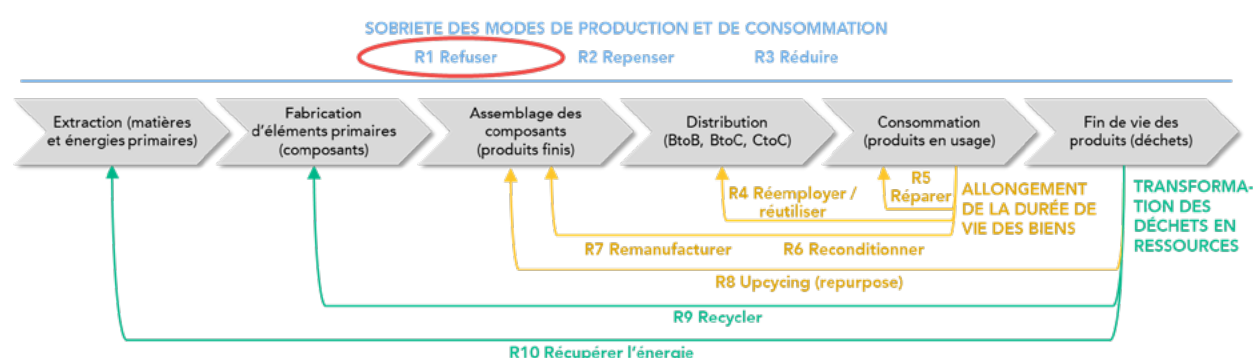
Dans le cadre de la feuille de route Économie circulaire (FREC) adoptée en 2018, l'ADEME a souhaité répondre à l'objectif clé « Mieux produire » avec moins de ressources en développant des outils destinés aux industriels souhaitant établir un « Bilan matières » sur le modèle des « Bilans de gaz à effet de serre ».

Publié en 2020, le guide « Bilan Matières⁵⁰ » apporte une méthodologie aux entreprises, leur permettant d'une part, de prendre conscience de leur « vulnérabilité matières », et d'autre part d'identifier des actions prioritaires à mettre en œuvre afin d'améliorer l'efficacité matière de leur process, sources d'économies financières et environnementales. L'outil permet de réaliser un diagnostic matières précis, d'obtenir un tableau d'indicateurs de performance matières, d'effectuer un bilan des risques encourus (approvisionnements, matières, éthique...), de créer des synergies avec d'autres entreprises (dans une démarche écologique industrielle et territoriale) et des opportunités avec leurs fournisseurs.

Analyse des indicateurs de circularité, de soutenabilité et de résilience présents dans les tableaux de bord de suivi de l'économie circulaire dans les territoires et les entreprises

Indicateurs de circularité : ventilation des indicateurs selon les 10 stratégies de circularité

- **R1 Refuser** : un principe clé, pourtant peu présent dans les référentiels



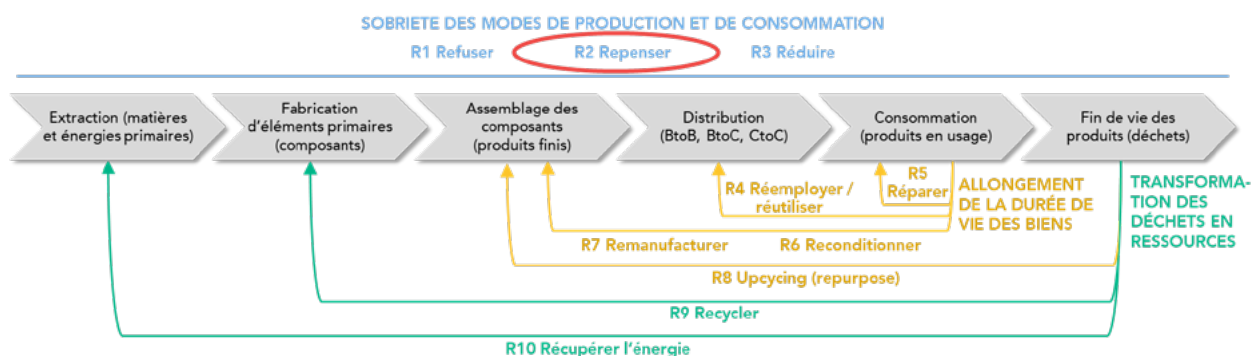
Territoires : 1 indicateur		
Indicateurs flux physiques ✓ Mise sur le marché en tonnes	Indicateurs leviers de circularité	Indicateurs accompagnement politique publique
Entreprises : 1 indicateur		
Indicateurs flux physiques ✓ Toxicité éventuelle associée à chaque matière	Indicateurs leviers de circularité	

Territoires : Malgré son importance stratégique dans la perspective d'une circularité forte, renoncer à consommer et à produire des biens jugés inutiles ou se passer de matières ou substances à fort impact est une stratégie circulaire quasiment absente dans les référentiels analysés. Parmi ces derniers, seuls 4 indicateurs questionnent directement la quantité de ce qui est produit ou consommé, et peuvent à ce titre être rattachés à l'idée de Refuser. Et encore faut-il préciser que ce rattachement à cette catégorie est assez ténu, voire indirect. Deux indicateurs sont relatifs à la production d'emballages (dont on suppose qu'elle devrait baisser dans une logique de circularité).

Un autre indicateur, issu des filières REP, quantifie la mise sur le marché des produits. Un autre identifie le nombre d'EPCI d'un territoire ayant mis en place une stratégie d'achat responsable, qui interroge donc la nature de la consommation — indicateur qui aurait toutefois également pu figurer dans la catégorie Repenser.

Entreprises : Même constat du côté des référentiels Entreprises. Seul le bilan matières Ademe intègre un indicateur permettant d'identifier des matières toxiques pouvant être exclues du processus de production.

• **R2 Repenser** : de nombreux indicateurs, mais certains angles morts



Territoires : 30 indicateurs		
Indicateurs flux physiques ✓ Taux d'incorporation des matières premières de recyclage dans les processus de production ✓ Taux d'utilisation circulaire ✓ Taux d'utilisation circulaire de matières ✓ Part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie ✓ Part de la surface agricole en agriculture biologique en Occitanie ✓ Surface agricole en agriculture biologique ou en conversion	Indicateurs leviers de circularité ✓ % d'entreprises fabricant des biens éco-conçus ✓ % d'entreprises intégrant des matières premières secondaires dans le processus de fabrication ✓ % d'entreprises qui ont mis en place une analyse du cycle de vie pour au moins un de leurs produits. ✓ % d'entreprises qui utilisent des matières premières ou secondaires locales (<250 km) et qui les transforment localement ✓ Evolution de la part de marché des magasins alimentaires vrac et bio ✓ Marchés publics verts/écologiques ✓ Nombre d'entreprises titulaires d'écocertificats ✓ Nombre d'EPCI qui développent une offre de location de vélos/trottinettes ✓ Nombre de distributeurs de produits biologiques ✓ Nombre de licences Ecolabel Européen (estimé) ✓ Nombre de plans de prévention internes des déchets réalisés par les administrations et collectivités / Intention de faire nouveaux plans ✓ Nombre total de labels Tourisme Durable délivrés ✓ Part de ménages ayant acheté un ou plusieurs produits portant un label écologique, au cours du dernier mois ✓ Titulaires d'écocertificats ✓ Nombre d'EPCI ayant mis en place une stratégie d'achat responsable	Indicateurs accompagnement politique publique ✓ Montant des accompagnements de l'ADEME Occitanie sur l'écoconception (€) ✓ Montant des accompagnements de l'ADEME Occitanie sur l'EFC ✓ Nombre d'actions de sensibilisation à l'EFC effectuées par an ✓ Nombre d'entreprises et de collectivités ayant bénéficié d'un dispositif d'accompagnement sur l'économie de la fonctionnalité par l'Ademe ✓ Nombre d'organisations accompagnées sur l'EFC en cumulé (ADEME, Terres d'EFC) depuis 2018 ✓ Nombre de projets d'écoconception accompagnés (ADEME, Occimore, BPI) ✓ Nombre de projets d'écoconception accompagnés en cumulé depuis 2019 ✓ Nombres de personnes concernées par des actions de sensibilisation sur l'EFC ✓ Qualité et structure des personnes sensibilisées à l'EFC par an
Entreprises : 17 indicateurs		
Indicateurs flux physiques ✓ Pourcentage et poids total des produits/matériaux sortants qui ont été conçus pour la maintenance, la longévité et la durabilité ✓ Pourcentage de réutilisabilité prévue du flux sortant : pourcentage de masse du flux sortant qui est conçue pour une réutilisation des composants et des produits ✓ Part de contenu recyclable dans les produits et leurs emballages ✓ Poids, en valeur absolue et en pourcentage, des composants secondaires réutilisés ou recyclés et des produits et matières secondaires intermédiaires qui sont utilisés pour produire les produits et services de l'entreprise (y compris les emballages) ✓ Part des ressources réutilisées dans l'ensemble des ressources entrantes ✓ Part des ressources recyclées dans l'ensemble des ressources entrantes ✓ Part des ressources vierges renouvelables dans l'ensemble des ressources entrantes ✓ Part des ressources vierges non renouvelables dans l'ensemble des ressources entrantes ✓ Pourcentage moyen d'énergie renouvelable dans l'énergie consommée ✓ Pourcentage de la consommation annuelle d'eau provenant de sources circulaires : eau réemployée et recyclée, eau de pluie de surface ou souterraine, eau de mer, eau contenue dans les matières premières... ✓ Pourcentage de matières biologiques (et de biocarburants utilisés à des fins non énergétiques)	Indicateurs leviers de circularité ✓ Définition d'un objectif lié à l'augmentation de la conception circulaire ✓ Définition d'un objectif lié à la minimisation de l'usage de matières premières vierges ✓ Définition d'un objectif lié à l'inversion de l'épuisement des stocks de ressources renouvelables ✓ Définition d'un objectif lié à l'augmentation du taux d'utilisation de matières secondaires ✓ Réparabilité des produits, en utilisant un système de classement établi, le cas échéant. ✓ Durée de vie moyenne attendue du produit ou du matériau mis sur le marché par l'entreprise, par rapport à la moyenne du secteur pour chaque groupe de produits ;	

Territoires : Les indicateurs qui se réfèrent à l'idée de «repenser» les modèles de production et de consommation sont beaucoup plus nombreux : on en dénombre 30. Côté producteurs, ils concernent plusieurs dimensions clés des modes de production en termes de conception des produits, de modèles d'affaires (vente de produits et de services) et d'approvisionnement (nature et provenances des ressources mobilisées : matières, énergies, eau...). La majorité des indicateurs fait

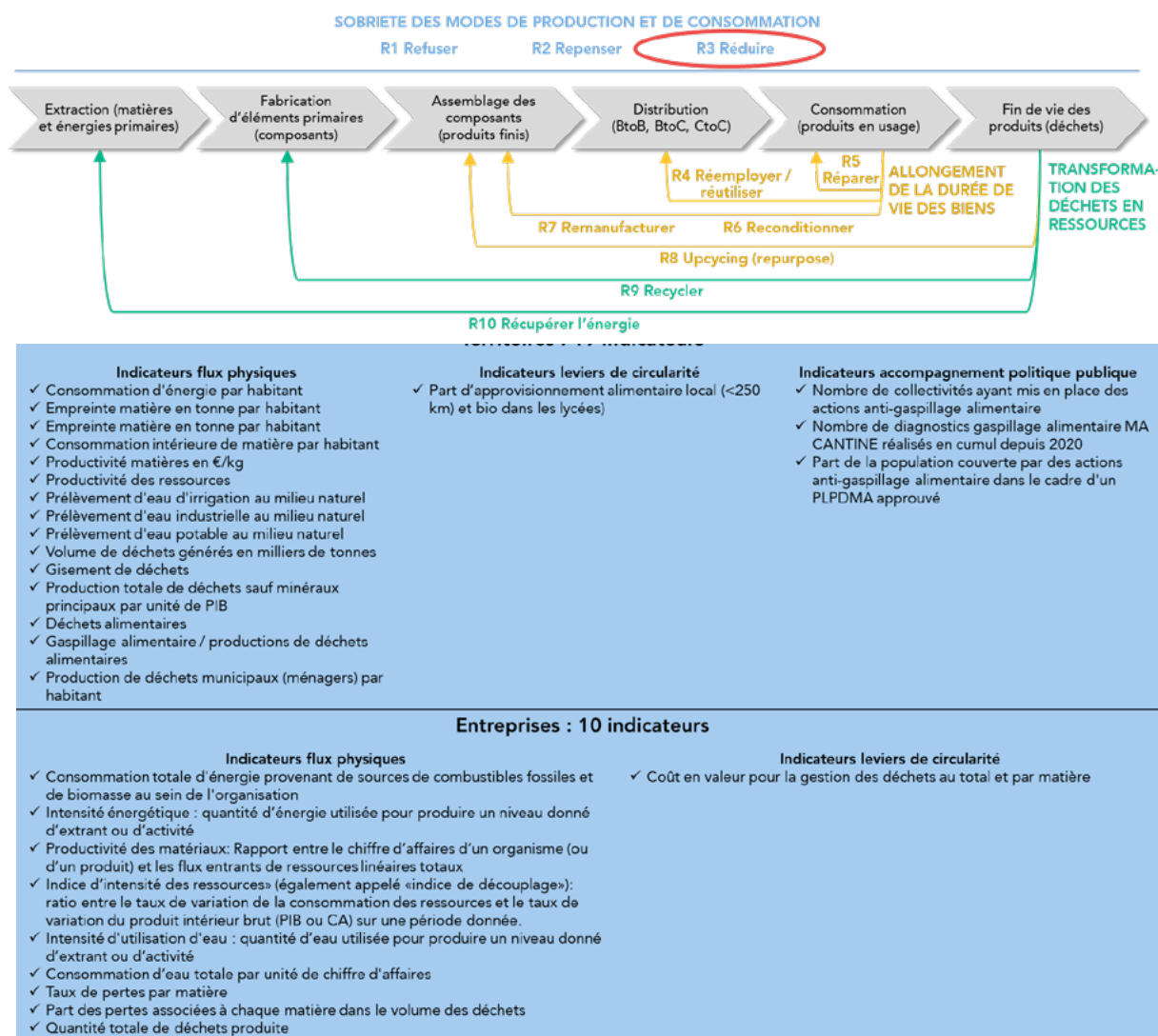
référence à des leviers d'action, notamment en lien avec l'écoconception (produits certifiés, écoconçus, labellisés, etc.) ou avec l'économie de fonctionnalité, mais en se concentrant cependant sur le nombre de personnes ou d'entreprises concernées par un type de démarche plutôt que sur les volumes produits ou consommés. On note au passage la redondance de l'indicateur «entreprises titulaires d'écocertificats». Plusieurs indicateurs physiques permettent également

de rendre compte de la place qu'occupent les ressources renouvelables/durables (matières secondaires, énergies renouvelables, agriculture biologique) dans les ressources utilisées pour produire. Plus indirectement, certains indicateurs se réfèrent aux actions d'accompagnement menées par les acteurs publics pour activer ces leviers (actions de formation, sensibilisation, accompagnement, etc.).

Entreprises : Parce qu'elle met le doigt sur certains choix stratégiques des entreprises concernant leur modèle économique —conception des produits, modèle de revenus, stratégie d'achats...— la stratégie Repenser occupe également une place importante dans les tableaux de bord analysés. Les indicateurs existants portent principalement sur les flux physiques (degré de circularité des ressources entrant dans l'entreprise et des produits et matières qui en sortent). Les indicateurs de leviers de circularité portent quant à eux sur la définition d'objectifs et le suivi d'indicateurs de

performance. À noter que certains indicateurs figurent dans plusieurs référentiels à la fois : Part de contenu recyclable dans les produits et leurs emballages ; Poids (en valeur absolue et en pourcentage) des composants secondaires réutilisés ou recyclés et des produits et matières secondaires intermédiaires qui sont utilisés pour produire les produits et services de l'entreprise ; Réparabilité des produits ; Durée de vie moyenne attendue du produit ou du matériau mis sur le marché par l'entreprise, par rapport à la moyenne du secteur pour chaque groupe de produits. Enfin, les indicateurs analysés laissent cependant dans l'angle mort plusieurs aspects clés de la stratégie R2 : Vendre moins de produits, mais plus qualitatifs en termes de valeur d'usage et d'impact environnemental ; Privilégier la vente d'un service ou d'une performance à la place d'un produit ; Privilégier la consommation de produits écoconçus ; Privilégier la consommation d'un service ou d'une performance à la place d'un produit.

• R3 Réduire : une focale portée sur les indicateurs d'efficacité d'utilisation des ressources

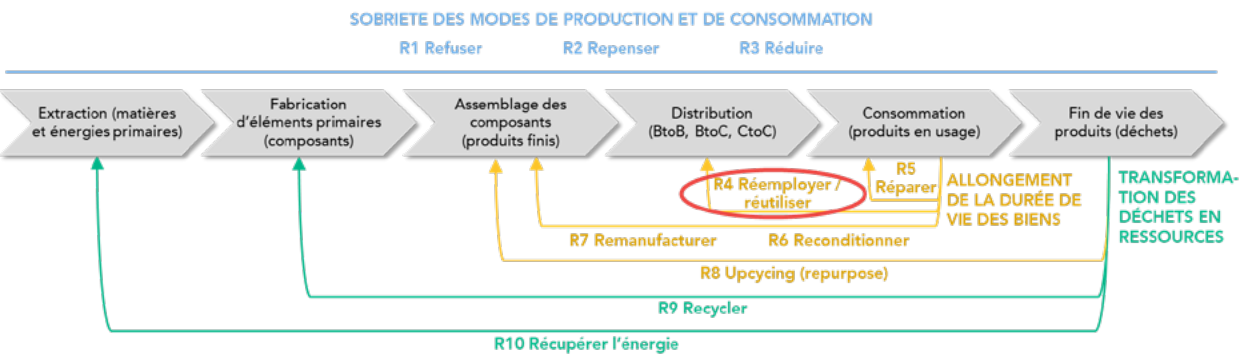


Territoires : 19 indicateurs abordent l'enjeu de la réduction de l'usage des ressources (matières, énergie, eau...), ou leur optimisation, et celui de la réduction de la production de déchets. Prédominants, les indicateurs de flux physiques rendent compte de l'intensité (ratio €/kg) d'utilisation des ressources et de production de déchets, ainsi que des prélèvements d'eau liés à certains usages. Plusieurs indicateurs permettent également de mettre en lumière l'intensité de consommation de ressources par habitant. La question des déchets alimentaires occupe une place importante, à travers les indicateurs de

flux physiques et d'accompagnement. Notons des redondances entre plusieurs indicateurs physiques (déchets alimentaires et le volume total de déchets par habitant).

Entreprises : La stratégie Réduire est également couverte par une dizaine d'indicateurs, principalement physiques, du côté des tableaux de bord Entreprises. Les indicateurs portant sur la mesure de l'efficacité de l'usage des ressources figurent en bonne place. La question des déchets est également traitée à travers son volume et son coût.

• **R4 Réemployer, réutiliser : des flux difficiles à estimer dans leur globalité**



Territoires : 20 indicateurs		
Indicateurs flux physiques ✓ Nombre de bouteilles consignées collectées ✓ Nombre de bouteilles réemployables mises sur le marché ✓ Nombre de bouteilles réemployées (collectées, lavées, palettisées, vendues) ✓ Quantité de biens collectés par les ressourceries et les EPCI : tonnes collectées / réemployées, réutilisées / recyclées / non valorisées / emplois + bénévoles (tonnes) ✓ Taux de réemploi-réutilisation ✓ Tonnage de déchets envoyé en ressourceries à partir des déchèteries ✓ Tonnage issu des déchèteries envoyé vers le réemploi ✓ Tonnage réemployé-réutilisé ✓ Tonnages évités par les acteurs du réemploi	Indicateurs leviers de circularité ✓ Nombre d'habitants desservis par une borne de don ✓ Nombre de bornes de dons Textile Linge Chaussures (TLC) sur le domaine public ✓ Nombre de bornes dédiées aux dons ✓ Nombre de déchèteries disposant d'une zone de réemploi ✓ Nombre de points de collecte des bouteilles consignées (magasins, producteurs) ✓ Nombre de projets de consignes ✓ Nombre de recycleries/ressourceries adhérentes au Réseau National des Ressourceries et Recycleries (RNRR) ✓ Nombre de structures de réemploi ✓ Population couverte par une structure du réemploi / réutilisation (à moins de 10 km) ✓ Structures de réemploi, réutilisation et réparation	Indicateurs accompagnement politique publique ✓ Montants versés aux structures de réemploi
Entreprises : 1 indicateur		
Indicateurs flux physiques ✓ Part des flux sortant de produits et composants qui a été valorisée ou qui sera valorisée pour être réutilisée dans la production, la maintenance ou la réparation d'autres ressources ou produits	Indicateurs leviers de circularité	

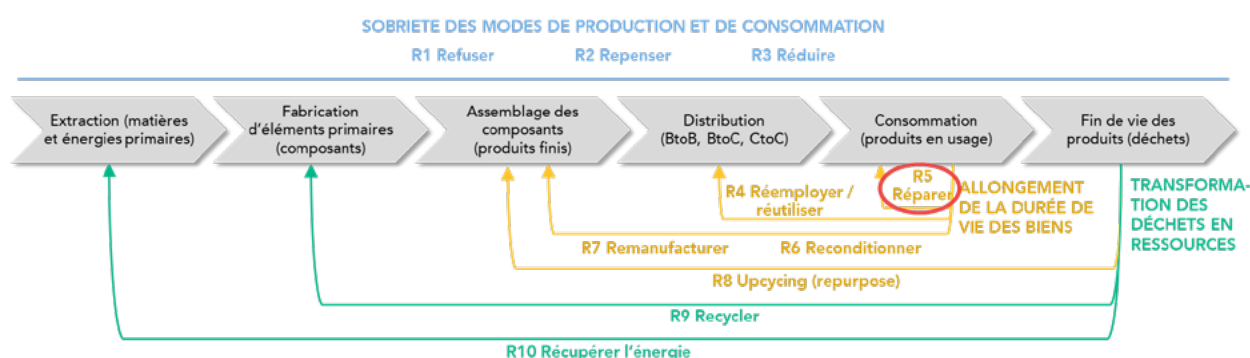
Territoires : Pour rappel, le réemploi, de même que la réutilisation, désignent toute opération par laquelle des produits sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus. La réutilisation se distingue du réemploi par le fait qu'elle porte sur des produits ayant le statut de déchet. En assurant le transfert d'un produit peu ou pas utilisé vers d'autres usagers successifs, le réemploi représente une stratégie

clé pour optimiser l'usage du stock de produits existant. Les indicateurs relatifs à cette stratégie de circularité sont assez bien représentés parmi les référentiels analysés : on en dénombre 20. Les indicateurs de «leviers» sont légèrement majoritaires : ils consistent pour la plupart à comptabiliser les outils et structures du réemploi, comme les bornes de don, les points de collecte de consigne, ou encore les ressourceries — c'est-

à-dire les mesures qui permettent de faciliter le réemploi. Les indicateurs de flux sont toutefois assez présents également, notamment en se basant sur les données des ressourceries ou celles de certains secteurs REP dans lesquels la consigne existe, même si plusieurs des indicateurs sont en réalité très proches dans leur nature (bouteilles réemployées, tonnages de déchets envoyés des déchèteries vers les ressourceries). Ces chiffres ne représentent toutefois probablement qu'une infime partie des volumes réemployés ou faisant l'objet d'une revente de seconde main, dont il est probablement difficile d'estimer les flux réels.

Entreprises : Le réemploi ou la réutilisation sont en revanche quasiment absents des tableaux de bord Entreprises. Un seul indicateur physique figurant dans la norme ISO 59020 et le référentiel Circul'R permet de suivre le recours au réemploi en boucle interne à l'entreprise. La récupération ou l'achat de produits ou composants de réemploi à l'extérieur de l'entreprise n'est donc pas pris en compte. Il en est de même concernant les volumes de produits ou composants réemployés gérés par les entreprises positionnées en tant qu'intermédiaire sur les marchés du réemploi BtoB, BtoC ou CtoC.

• **R5 Réparer : des indicateurs centrés sur les leviers de la réparation et absents des tableaux de bord destinés aux entreprises**



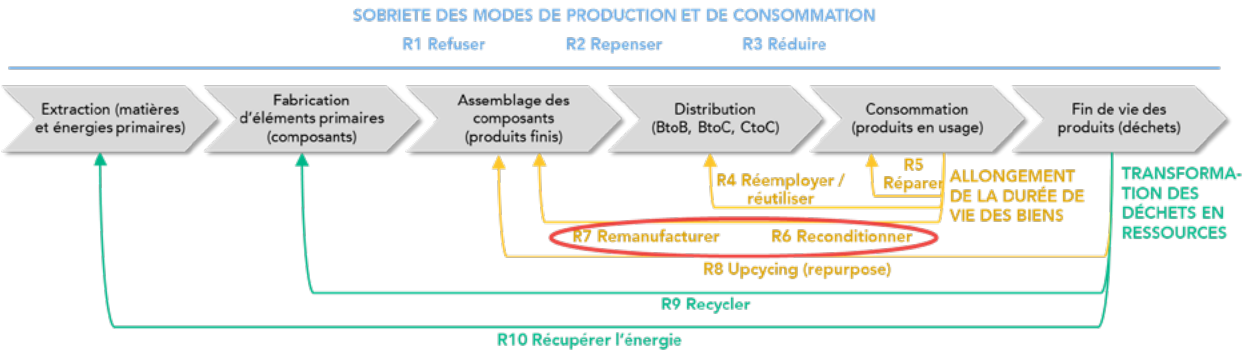
Territoires : 6 indicateurs		
Indicateurs flux physiques	Indicateurs leviers de circularité	Indicateurs accompagnement politique publique
	✓ % d'entreprises qui intègrent une prestation de réparation des biens vendus dans leur offre (hors garantie) ou de pièces détachées disponibles au-delà de 10 ans ✓ Dépenses des ménages consacrées à l'entretien et à la réparation des produits ✓ Nombre d'artisans labellisés Répar'acteur (x2) ✓ Nombre d'emplois liés à l'allongement de la durée d'usage (ETP salariés) ✓ Nombre de structures proposant une action de réparation dans leur offre ✓ Part de la réparation dans la consommation de biens domestiques)	
Entreprises : 0 indicateur		
Indicateurs flux physiques	Indicateurs leviers de circularité	

Territoires : Même si la réparation, en allongeant la durée de vie des produits, est aujourd'hui reconnue comme un levier central de la circularité, force est de constater que les indicateurs qui s'y réfèrent sont encore peu nombreux (7 parmi les 148 de notre échantillon, soit 4,5%). Aucun indicateur n'indique les flux physiques d'objets réparés — ce qui est sans doute difficile à estimer. Sans surprise, ces indicateurs sont donc concentrés sur les leviers d'action de la réparation : pourcentage ou nombre d'entreprises du secteur, nombre d'entreprises

intégrant la réparation ou bénéficiant d'un label, ou encore part des dépenses consacrées à la réparation.

Entreprises : Aucuns indicateurs concernant la réparation ne figurent dans les tableaux de bord analysés. Il n'est donc pas possible de savoir quelles entreprises intègrent une prestation de réparation des biens qu'elles vendent.

• **R6 Reconditionner et R7 Remanufacturer** : des stratégies qui passent encore sous les radar



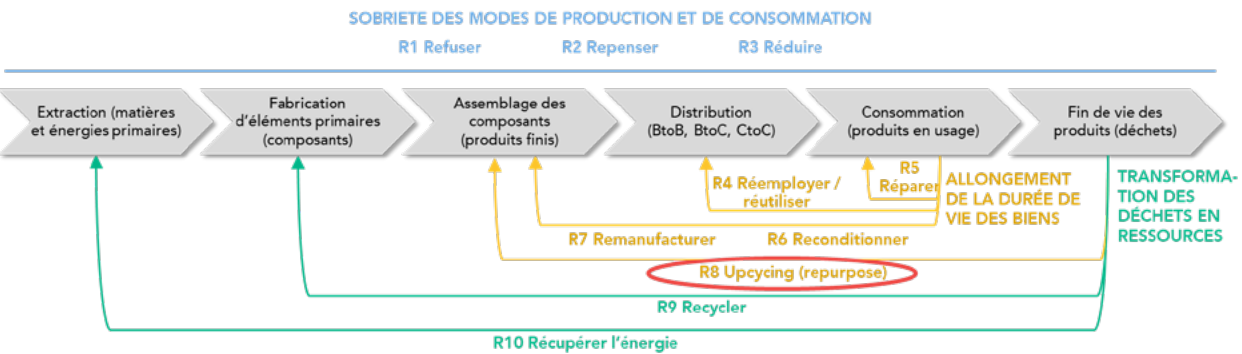
Territoires : 0 indicateur
Entreprises : 0 indicateur

Territoires : Parce qu’elles permettent d’assurer la remise à neuf, voir l’amélioration, des produits de seconde main en vue d’un nouvel usage, le reconditionnement et le remanufacturing représentent des stratégies circulaires incontournables pour optimiser la durée de vie du stock de biens présents dans l’économie. Bien que représentant une activité économique déjà significative — le remanufacturing représentait environ 30 milliards d’euros de chiffre d’affaires en Europe en 2015 et son marché est estimé à 100 milliards d’euros en 2030 — ces stratégies ne

font encore pas l’objet de statistiques officielles. Cela se traduit par une absence d’indicateurs dédiés dans les référentiels analysés.

Entreprises : Même constat du côté des entreprises, aucun indicateur ne permet de suivre les volumes de produits et de composants traités via les stratégies de reconditionnement et de remanufacturing et a fortiori leur poids dans l’ensemble des produits et composants fabriqués par les entreprises.

• **R8 Upcyler (Repurpose)** : une stratégie de niche dépourvue d’indicateurs

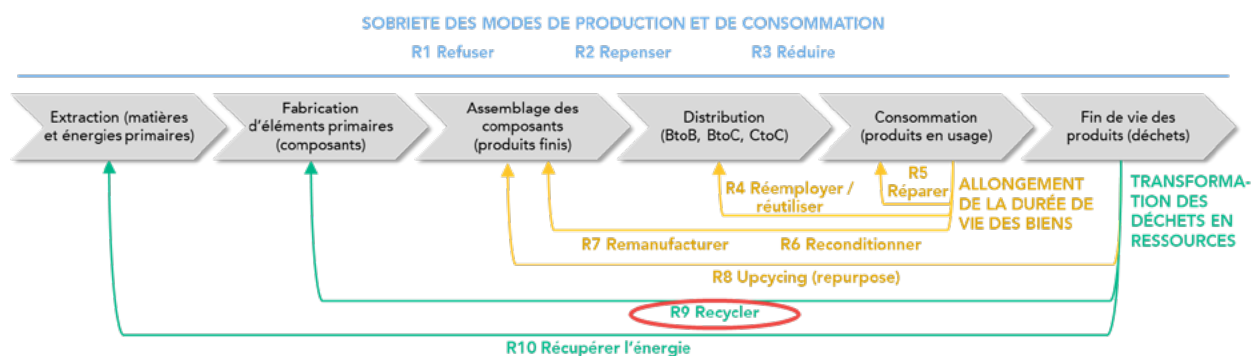


Territoires : 0 indicateur
Entreprises : 0 indicateur

Territoires et entreprises : À nouveau, les référentiels analysés ne comportent aucun indicateur

pour la stratégie Upcyler, conséquence sans doute d’une faible activité dans ce domaine.

• **R9 Recycler** : la stratégie la plus documentée dans les référentiels d'économie circulaire



Territoires : 32 indicateurs		
Indicateurs flux physiques ✓ Collecte ✓ Commerce intra UE (de matières premières secondaires) ✓ Exportations (de matières premières secondaires) vers des pays hors UE ✓ Importations (de matières premières secondaires) en provenance des pays hors UE ✓ Part des déchets résiduels éliminés (tonnage de déchets éliminés / tonnage de déchets traités) ✓ Part de déchets mis en décharge ✓ Part de déchets en valorisation matière ✓ Performance du recyclage du plastique ✓ Quantité de ressources secondaires inertes produites (tonnes) ✓ Recyclage ✓ Taux de collecte ✓ Taux de recyclage ✓ Taux de recyclage de tous les déchets d'emballages ✓ Taux de recyclage de tous les déchets sauf déchets minéraux principaux ✓ Taux de recyclage des déchets en région ✓ Taux de recyclage des déchets municipaux ✓ Taux de recyclage des emballages plastiques ✓ Taux de recyclage en fin de vie, à l'entrée (EOL-RIR) pour les matières premières, aluminium ✓ Taux de réutilisation et de recyclage des DEEE collectés séparément ✓ Taux de valorisation et de réemploi des déblais de chantier ✓ Taux de valorisation matière ou globale ✓ Tonnage de déchets traités ✓ Tonnage de déchets en valorisation matière ✓ Tonnage de TLC collecté ✓ Tonnages gérés par les collectivités soutenues / éco-organismes ✓ Traitement ✓ Valorisation matière ou globale	Indicateurs leviers de circularité ✓ Brevets liés au recyclage et aux matières premières ✓ Brevets relatifs à la gestion et au recyclage des déchets	Indicateurs accompagnement politique publique ✓ Nombre de collectivités ayant mis en œuvre une mutualisation territoriale de tri à la source des biodéchets ✓ Nombre de composteurs distribués par les EPCI ✓ Soutiens versés aux collectivités
Entreprises : 5 indicateurs		
Indicateurs flux physiques ✓ Quantité totale de déchets détournée de l'élimination, en indiquant séparément les déchets dangereux et les déchets non dangereux et en ventilant les données par types d'opérations de valorisation : préparation en vue du réemploi; recyclage; autres opérations de valorisation ✓ Part des matériaux recyclés issus des flux des sortant dans l'ensemble des flux sortant de ressources ✓ Quantité et part de déchets non recyclés ✓ Quantité totale de déchets dangereux ou radioactifs ✓ Quantité totale d'eau recyclée et réutilisée	Indicateurs leviers de circularité	

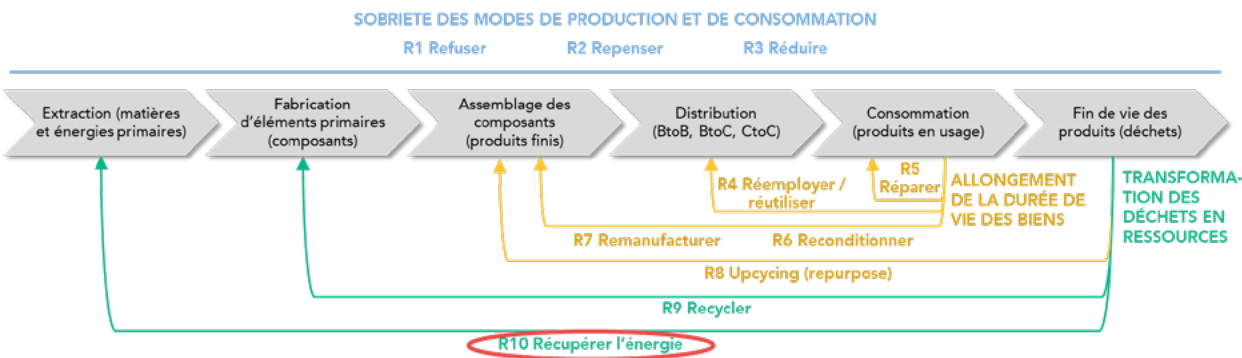
Territoires : Contrairement aux trois stratégies circulaires précédentes, le recyclage (incluant la partie de collecte) est très largement représenté dans les référentiels d'indicateurs d'économie circulaire, avec pas moins de 32 indicateurs dans notre échantillon. Les indicateurs physiques sont cette fois-ci largement majoritaires et concernent à la fois la collecte et le recyclage, avec des taux de recyclage global ou par matières, ou par type

de valorisation. Quelques indicateurs «leviers» (brevets liés au recyclage) et «accompagnement» (tri à la source des biodéchets, composteurs, soutiens versés aux collectivités) complètent le panorama. Cette prédominance des données physiques s'explique sans doute par la bonne disponibilité des informations relatives à la collecte et au traitement des déchets à l'échelle des territoires.

Il est à noter également que les indicateurs des filières REP offrent des informations intéressantes pour certains matériaux ou équipements à forts enjeux, et sont souvent disponibles au moins jusqu'à l'échelle départementale.

Entreprises : 5 indicateurs de flux physique figurent dans les tableaux de bord Entreprises. Ils permettent une analyse du devenir des déchets sous plusieurs aspects : valorisation matières, recyclage interne, élimination.

• **R10 Récupérer l'énergie : une focale portée sur la valorisation énergétique des déchets**



Territoires : 4 indicateurs		
Indicateurs flux physiques ✓ Part des déchets résiduels en valorisation énergétique (tonnage de déchets incinérés avec valorisation énergétique / tonnage de déchets traités) ✓ Taux de valorisation énergétique ✓ Tonnage de déchets en valorisation énergétique	Indicateurs leviers de circularité ✓ Nombre d'unités de méthanisation avec hygiénisation	Indicateurs accompagnement politique publique
Entreprises : 1 indicateur		
Indicateurs flux physiques ✓ Pourcentage d'énergie valorisée à partir des flux sortants de ressources résiduelles : part de l'énergie valorisée à partir des flux sortants de ressources résiduelles dans le flux entrant total d'énergie	Indicateurs leviers de circularité	

Territoires : La thématique de la récupération d'énergie compte un petit nombre d'indicateurs, permettant cependant de rendre compte des volumes et de la part de cette forme de valorisation des déchets. Un indicateur de levier de circularité renseigne quant à lui sur l'évolution du nombre d'unités de méthanisation en activité.

Entreprises : Un seul indicateur disponible du côté des tableaux de bord Entreprise, centré sur la part de l'énergie de récupération dans l'ensemble de l'énergie utilisée par l'entreprise. Cet indicateur aurait également pu figurer parmi les indicateurs de la stratégie Repenser.

Indicateurs de soutenabilité : plusieurs indicateurs permettent de suivre les prélèvements et rejets dans l'environnement

Territoires : 4 indicateurs	
Indicateurs ressources	Indicateurs rejets
✓ Empreinte de consommation ✓ Prélèvement d'eau au milieu naturel (tous usages sauf turbine, canaux et énergie)	✓ Evolution du tonnage des déchets inertes mis en décharge ✓ Tonnage de déchets éliminés (incinération sans valorisation énergétique et stockage)
Entreprises : 10 indicateurs	
Indicateurs ressources	Indicateurs rejets
✓ Poids total global (tonnes ou kg) des produits et des matières techniques et biologiques utilisés au cours de la période de référence ✓ Consommation totale d'eau ✓ Utilisation totale des terres	✓ Total des émissions de GES (scope 1 & 2 en priorité, puis 3) en CO₂e ✓ Introduction de polluants du sol (composés de phosphore et d'azote) ✓ Production, importations et exportations de substances appauvrissant la couche d'ozone ✓ Polluants générés et utilisés, y compris les microplastiques ✓ Quantité totale de déchets orientés vers l'élimination, en indiquant séparément les déchets dangereux et les déchets non dangereux et en ventilant les données par types d'opérations d'élimination : incinération, mise en décharge ✓ Pourcentage d'eau rejetée conforme aux exigences de qualité sur l'ensemble des flux d'eau entrant ✓ Part des flux sortants qui est remise en circulation en fin de vie pour un retour sans danger dans la biosphère (biodégradation) et qui satisfait aux conditions de qualification pour une recirculation (par exemple, compostage ou digestion anaérobie).

Territoires : Les indicateurs de pressions environnementales s'avèrent globalement peu étoffés : deux indicateurs de prélèvement de ressources en valeur absolue et deux indicateurs de rejets dans l'environnement, d'ailleurs redondant entre eux.

Entreprises : Il est intéressant de noter que, à la différence des indicateurs de circularité, les indicateurs de soutenabilité sont plus nombreux pour les entreprises que pour les territoires. Ils prennent en compte de multiples flux de prélèvements (matières, eau) et de rejets (émissions de gaz à effet de serre, polluants, déchets, etc.). Ils intègrent même un indicateur sur les surfaces de terres utilisées dans le cadre de l'activité de l'entreprise.

Indicateurs de résilience face aux risques d'approvisionnement : une approche plus détaillée côté entreprises.

Territoires : 2 indicateurs	
✓ Autosuffisance de l'UE pour les matières premières, aluminium ✓ Dépendance à l'importation de matériaux	
Entreprises : 17 indicateurs	
✓ Part de chaque matière dans les approvisionnements en valeur et en volume physique ✓ Part dans le CA des produits utilisant cette matière ✓ Niveau de volatilité des prix de chaque matière ✓ Matière exposée à des difficultés d'approvisionnement ✓ Matière provenant de pays ou région à risque (géopolitique, risque climatique, etc.) ✓ Potentiel de substitution de la matière ✓ Niveau de diversité des fournisseurs de chaque matière	

Territoires : Le tableau de bord de l'Union européenne comprend un volet sur la résilience apportée par l'économie circulaire à travers deux indicateurs, l'un sur le niveau de dépendance aux matières importées (ratio entre les importations en flux apparents et la consommation apparente de matières) et l'autre sur le niveau d'autonomie de l'Europe sur une matière précise, l'aluminium.

Entreprises : Du côté des tableaux de bord Entreprises, l'ensemble des indicateurs présentés provient de la méthodologie bilan matières proposée par l'Ademe. Celle-ci intègre un large panel d'indicateurs visant à évaluer le risque d'approvisionnement concernant les matières.

Autres indicateurs :
poids économique de l'économie circulaire et écologie industrielle et territoriale

À noter, les référentiels territoriaux abordent également deux thématiques qui ne relèvent pas des indicateurs de circularité, de soutenabilité ou de résilience présentés plus haut :

Poids économique de l'économie circulaire.
Plusieurs indicateurs ont vocation à mesurer l'évolution du poids des activités circulaires dans le PIB, dans l'emploi ou encore dans l'investissement privé.

Écologie industrielle et territoriale (EIT). Parce que les pratiques relevant de l'EIT peuvent contribuer à plusieurs stratégies circulaires (Repenser, Réduire, Recycler, Récupérer l'énergie...), les indicateurs les concernant ne peuvent (être ventilés selon les 10R).

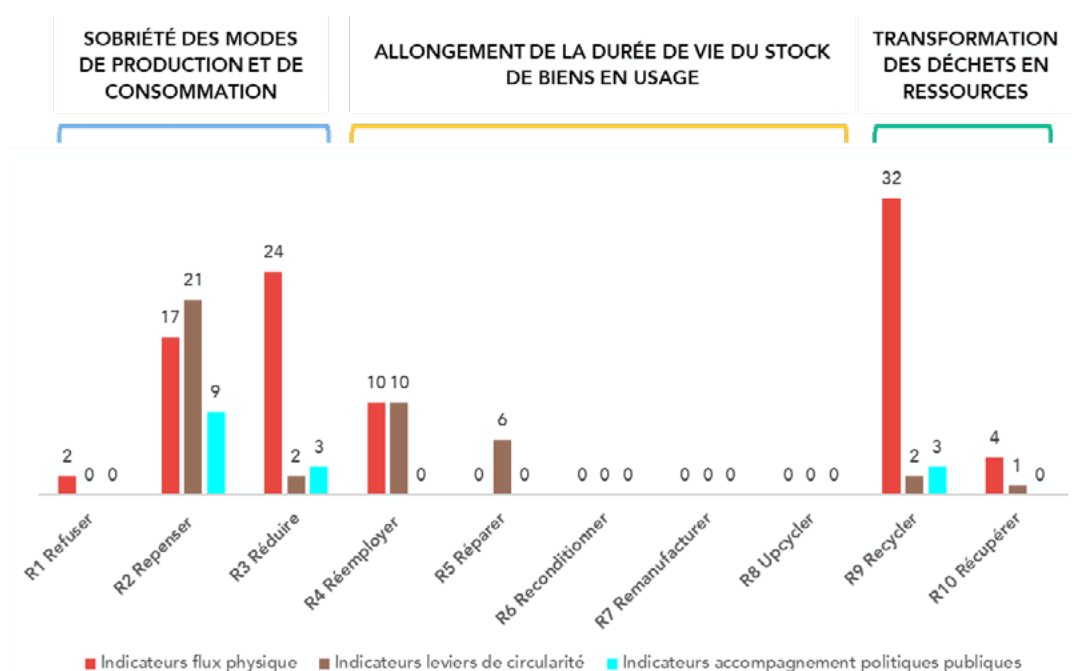
Indicateurs poids économique de l'économie circulaire	Indicateurs écologie industrielle et territoriale (EIT)
✓ Part de la valeur ajoutée brute liée à l'économie circulaire ✓ Part des investissements privés liés à l'économie circulaire ✓ Emplois de la réparation et du recyclage ✓ Part d'emplois de l'économie circulaire ✓ Part des emplois dans l'économie circulaire	✓ Nb de territoires concernés par une démarche d'EIT ✓ Nombre de démarches actives d'EIT en Occitanie ✓ Nombre de démarches d'EIT consolidées (3 à 5 ans) ✓ Nombre de démarches d'EIT en lancement (- de 3 ans) ✓ Nombre de démarches d'EIT en réflexion ✓ Nombre de démarches d'EIT pérennes (5 ans et +) ✓ Nombre de projets d'écologie industrielle et territoriale ✓ Proportion des démarches EIT portées par des structures publiques (collectivités territoriales, etc.) ✓ Indicateurs d'impact : nombre de coopérations et de synergies, nombre d'emplois générés, nombre de nouvelles activités créées, nombre d'entreprises concernées ✓ Indicateurs de performance évaluant les bénéfices engendrés par les démarches d'EIT (économie, eau, matériaux, énergie, gaz à effet de serre)

Synthèse

Le tableau et le graphique ci-dessous donnent une vue d'ensemble de la ventilation des indicateurs de circularité selon les 3 piliers et 10 stratégies de l'économie circulaire.

VUE D'ENSEMBLE DE LA VENTILATION DES INDICATEURS PAR PRINCIPES ET STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

Principes circulaires	Stratégies circulaires	Indicateurs flux physique		Indicateurs leviers de circularité		Indicateurs accompagnement politiques publiques		TOTAL
		Territoires	Entreprises	Territoires	Entreprises	Territoires	Entreprises	
SOBRIÉTÉ DES MODES DE PRODUCTION ET DE CONSOMMATION	R1 Refuser	1	1					2
	R2 Repenser	6	11	15	6	9		47
	R3 Réduire	15	9	1	1	3		29
ALLONGEMENT DE LA DURÉE DE VIE DU STOCK DE BIENS EN USAGE	R4 Réemployer	9	1	10				20
	R5 Réparer			6				6
	R6 Reconditionner							0
	R7 Remanufacturer							0
TRANSFORMATION DES DÉCHETS EN RESSOURCES	R8 Upcycler							0
	R9 Recycler	27	5	2		3		37
	R10 Récupérer	3	1	1				5
TOTAL		61	28	35	7	15	0	146



En résumé, on retiendra de ce panorama des principaux référentiels de suivi de l'économie circulaire des territoires et des entreprises plusieurs enseignements.

Pris dans leur ensemble, les indicateurs étudiés sont nettement plus nombreux du côté territoires (111) que du côté entreprises (35), et dominent les indicateurs de flux physique (89) sur les indicateurs de suivi des leviers de circularité (42) ou d'action d'accompagnement dans le cadre des politiques publiques (15). Cette prédominance des indicateurs physiques est cohérente avec la nécessité de mesurer l'avancée des stratégies circulaires dans leur réalité physique.

Ensuite, il apparaît que les trois principes de circularisation de l'économie sont couverts de manière très hétérogène par les indicateurs recensés.

- En amont du métabolisme économique, les référentiels analysés ont assez bien identifié la nécessité de tendre vers des modes de production et de consommation plus sobres. Une large partie des indicateurs, avec un équilibre entre indicateurs flux physiques et indicateurs leviers de circularité, se focalise sur la stratégie R2 «Repenser», visant à transformer les grandes dimensions de l'activité des entreprises : conception des produits, modèles de revenu, approvisionnements en énergie, en matières et en eau... La stratégie R3 «Réduire» rassemble également une large partie des indicateurs, de flux physiques pour la plupart, puisqu'il s'agit ici de mesurer en particulier les progrès concernant l'efficacité de l'usage des ressources et la réduction du volume de déchets générés. En revanche, la stratégie R1 «Refuser» la plus directe pour circulariser l'économie et réduire aussi bien les pressions environnementales que les dépendances aux importations de ressources apparaît quasi absente des tableaux de bord.
- L'étape suivante, qui concerne le maintien des stocks de matériaux dans le métabolisme économique, est clairement sous-représentée. Seuls le réemploi et la réparation font l'objet d'un suivi. Et s'il existe quelques indicateurs qui semblent permettre de mesurer les flux relatifs au réemploi, la plupart des indicateurs se concentrent plutôt sur les leviers, c'est-à-dire les acteurs et les outils permettant le réemploi et la réparation (entreprises du secteur, ressourceries, etc.). Les étapes de reconditionnement, remanufacture et upcycling ne font l'objet d'aucun indicateur de suivi spécifique.
- La dernière étape, qui concerne la collecte et la valorisation des biens en fin de vie — c'est-à-dire en sortie du métabolisme économique — est par contraste beaucoup plus documentée. Le recyclage, en particulier, fait l'objet de nombreux indicateurs de flux physiques. Contrairement à d'autres secteurs, les données sont ici assez facilement disponibles et abondantes, ce qui explique sans doute cette surreprésentation des indicateurs liés à la collecte, au recyclage et à la valorisation énergétique des déchets. Mais cette surreprésentation peut également avoir un effet contre-productif, en confortant l'impression que l'économie circulaire se réduit en grande partie à cette dimension de «gestion des déchets».

PROPOSITIONS D'INDICATEURS DE SUIVI DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DANS LES TERRITOIRES

Précisions méthodologiques

Cette troisième partie vise à dégager une liste d'indicateurs pertinents pour permettre aux collectivités d'évaluer la transformation de leur territoire vers l'économie circulaire et à préciser les modalités méthodologiques permettant de les renseigner.

Il est important de souligner que le périmètre d'analyse considéré diffère d'un indicateur à l'autre. Une grande partie des indicateurs portent sur le tissu économique local afin de porter une attention particulière à la transformation des modes de production (par exemple, «Part des entreprises fabriquant des produits écoconçus»), tandis que d'autres concernent la consommation finale (par exemple, «Taux de réparation des pannes hors garantie des équipements électriques et électroniques»), et d'autres considèrent le territoire dans son ensemble (par exemple, «Production globale de déchets»). De plus, certains indicateurs «territoire» pourraient être déclinés à l'échelle du tissu économique.

Cette sélection d'indicateurs s'appuie sur plusieurs critères de choix :

- Les indicateurs retenus doivent être pertinents à l'échelle du territoire et de l'entreprise. Parce que les bases de données existantes font largement défaut pour renseigner certains R, il semble nécessaire de construire des indicateurs qui pourront renseigner en collectant des informations auprès des entreprises. Cela fait d'autant plus sens qu'une part significative des entreprises est soumise à des obligations de reporting (CSRD par exemple) ou de respect de normes (ISO 59020 par exemple).

- Les indicateurs physiques retenus doivent permettre de prendre en compte de manière la plus exhaustive possible les volumes physiques en jeu dans les stratégies circulaires déployées et les pressions environnementales de l'économie.
- Les indicateurs leviers de circularité retenus doivent mettre l'accent sur les pratiques circulaires offrant l'effet de levier le plus important en matière de transformation circulaire de l'économie.

Les indicateurs proposés sont avant tout issus des indicateurs analysés dans la deuxième partie. Néanmoins, nous avons également pris le parti de proposer quelques indicateurs complémentaires lorsqu'un déficit d'indicateurs a pu être constaté.

37 indicateurs au total sont proposés dans les pages qui suivent :

- 29 indicateurs de circularité ;
- 5 indicateurs de soutenabilité ;
- 3 indicateurs de résilience.

Chaque indicateur est présenté en trois points :

- Description de l'indicateur
- Pourquoi cet indicateur ?
- Comment le renseigner ?

Le nombre d'indicateurs proposés est plus étoffé pour certains R qui apparaissent particulièrement stratégiques.

À noter, des objectifs à court, moyen et long terme pourraient être définis pour chacun de ces indicateurs.

Vue d'ensemble des indicateurs proposés

		N°	Indicateur proposé	Type d'indicateur
INDICATEUR DE CIRCULARITÉ	Refuser	1	Évolution du stock de biens en usage	Flux physique
		2	Mise sur le marché	Flux physique
	Repenser	3	Part des entreprises fabriquant des produits écoconçus	Levier de circularité
		4	Part des produits qui ont été écoconçus	Flux physique
		5	Part des entreprises intégrant des matières premières secondaires dans leur processus de fabrication	Levier de circularité
		6	Part des matières, composants et produits secondaires réutilisés ou recyclés qui sont utilisés pour produire les biens et services (y compris les emballages)	Flux physique
		7	Part des ressources vierges renouvelables dans l'ensemble des ressources utilisées	Flux physique
		8	Part des énergies fossiles dans la consommation d'énergie finale	Flux physique
	Réduire	9	Productivité matières	Flux physique
		10	Productivité énergie	Flux physique
		11	Productivité eau	Flux physique
		12	Production globale de déchets	Flux physique
		13	Productivité matières	Levier de circularité
		14	Part des entreprises ayant défini un objectif lié à la minimisation de l'usage de matières premières vierges	Levier de circularité
		15	Part des entreprises ayant défini un objectif lié à la réduction de la production de déchets	Levier de circularité
	Réemployer	16	Taux de réemploi-réutilisation	Flux physique
		17	Tonnage de produits réemployés-réutilisés	Flux physique
		18	Nombre de structures de réemploi	Levier de circularité
		19	Part des déchèteries disposant d'une zone de réemploi	Levier de circularité
	Réparer	20	Taux de réparation des pannes hors garantie des équipements électriques et électroniques	Flux physique
		21	Nombre d'emplois dans les activités de réparation	Levier de circularité
		22	Pourcentage d'entreprises intégrant une prestation de réparation dans leur offre (hors garantie) ou de pièces détachées disponibles au-delà de 10 ans	Levier de circularité
		23	Nombre d'artisans labellisés Répar'acteurs	Levier de circularité
	Reconditionner & Remanufacturer	24	Part des entreprises pratiquant le reconditionnement ou le remanufacturing	Levier de circularité
		25	Part des entreprises ayant mis en place une logistique inverse pour récupérer les produits et composants usagés auprès des clients	Levier de circularité
	Upcycler		Aucun indicateur proposé ni recensé.	-
	Recycler	26	Taux de recyclage	Flux physique
		27	Importation ou exportation de déchets/ou matières premières secondaires	Flux physique
	Récupérer l'énergie	28	Part des déchets résiduels en valorisation énergétique	Flux physique
		29	Nombre d'unités de méthanisation	Levier de circularité
	Soutenabilité	30	Empreinte matières	Flux physique
		31	Empreinte eau	Flux physique
		32	Empreinte sols	Flux physique
		33	Empreinte carbone	Flux physique
		34	Déchets résiduels orientés vers l'élimination	Flux physique
	Résilience	35	Part des importations dans l'entrée totale de matières	Flux physique
		36	Part des matières non renouvelables dans l'entrée totale de matières	Flux physique
		37	Part des importations exposées aux matières critiques	Flux physique

Indicateurs de circularité

R1 REFUSER (indicateurs 1 et 2)

► [Indicateur 1](#)

Évolution du stock de biens en usage

Unité : tonnes/an ou indicateurs spécifiques aux types de biens analysés

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : territoire ou consommation finale

Description de l'indicateur

La croissance physique d'une économie est mesurée par l'accumulation nette du stock. Elle correspond à l'ensemble des nouveaux matériaux qui s'ajoutent chaque année à la « technosphère », sous forme de constructions, d'infrastructures, de biens durables (voitures, équipements industriels et ménagers, etc.). Il est possible de calculer l'accumulation nette de stock en soustrayant les produits et matières qui en sont retirés sans recyclage (mise en centre de stockage de déchets). L'élaboration de ratio par habitant peut permettre également une comparaison avec d'autres territoires et l'échelle nationale.

Pourquoi cet indicateur ?

L'ajout aux stocks est un paramètre crucial pour la circularité et, plus largement, la soutenabilité de l'économie dans la mesure où la croissance constante du stock (bâtiments, infrastructures, automobiles, machines, etc.) est un puissant moteur des pressions environnementales actuelles et futures. Non seulement tout ajout au stock a des impacts immédiats pour être produit et transporté, mais, une fois en place, celui-ci nécessite un apport continu de matériaux et d'énergie pour assurer son fonctionnement, son entretien et son renouvellement. C'est la raison pour laquelle la stabilisation du stock en usage constitue une dimension clé d'un métabolisme soutenable.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude de métabolisme territorial de type « comptabilité des flux de matières » (sous réserve de la disponibilité des données nécessaires), et/ou en mobilisant des bases de données existantes disponibles à l'échelle communale ou départementale (construction neuve de logements et de locaux, parc de véhicules [VP, VUL, PL], solde du commerce extérieur de biens manufacturés [machines et équipements hors véhicules, textile, etc.]).

► [Indicateur 2](#)

Mise sur le marché (R2)

Unité : milliers de tonnes/an

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Correspond aux tonnages de produits mis sur le marché pendant une année donnée, tels que déclarés par les acteurs des différentes filières REP. Sa limite est qu'il n'existe pas pour toutes les filières.

Pourquoi cet indicateur ?

L'évolution à la baisse de cet indicateur d'un permet de mesurer l'avancée de la sobriété matérielle au sein du tissu économique du territoire considéré, levier central de la circularisation de l'économie.

Comment le calculer ?

Les données sont fournies au niveau national pour les filières REP, sur le site de l'Ademe dédié, à partir notamment des déclarations des éco-organismes. Certaines de ces données sont déclinées jusqu'à l'échelle départementale. Disposer de données plus locales demanderait un traitement spécifique, qui reste à préciser (extraction à partir des sources des éco-organismes, ou prorata des données départementales).

R2 REPENSER (indicateurs 3 à 8)► **Indicateur 3****Part des entreprises fabriquant des produits écoconçus (R3)**

Unité : %

Type : indicateur levier de circularité

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Décrit la part des entreprises d'un territoire ou d'un secteur d'activité qui déclarent avoir entrepris un processus d'écoconception de leurs produits dans plusieurs étapes de son cycle de vie (extraction, fabrication, usage, valorisation du produit usagé, etc.).

Pourquoi cet indicateur ?

L'écoconception des produits et services est un préalable indispensable à l'amélioration de la circularité de l'économie. On estime que 80% des impacts environnementaux des produits sont déterminés lors de la phase de conception⁵². Cette pratique est toutefois très difficile à définir et à appréhender, et elle ne fait pas l'objet d'une définition ou d'une labellisation qui permettrait d'objectiver réellement la diffusion de sa pratique parmi les entreprises.

Comment le calculer ?

L'indicateur tel qu'il est aujourd'hui utilisé dans certains territoires est construit à partir d'une enquête menée auprès d'entreprises supposées représentatives du tissu économique ou industriel. Sont considérées comme ayant une démarche d'écoconception celles qui déclarent des mesures dans au moins deux étapes du cycle de vie du produit.

À noter, la réglementation CSRD implique de renseigner cet indicateur : il est attendu que l'entreprise décrive l'existence ou non d'une stratégie et d'objectifs en matière d'écoconception.

► **Indicateur 4****Part des produits qui ont été écoconçus (R4)**

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Décrit la part des produits fabriqués sur le territoire qui ont fait l'objet d'une démarche d'écoconception. Cet indicateur dépend de ce que l'on entend par écoconception (réparabilité, longévité, réemployabilité, démontabilité, etc.). Le tableau de bord développé par Circul'R prend en compte la conception pour la maintenance, la longévité et la durabilité, tandis que la norme ISO 59020 met l'accent sur la part des produits conçue pour une réutilisation des composants et des produits, et sur la part de contenu recyclable dans les produits et leurs emballages.

Pourquoi cet indicateur ?

L'écoconception est une condition structurelle de la circularité sur tout le processus économique.

Comment renseigner cet indicateur ?

À renseigner via une enquête *ad hoc* auprès des entreprises.

► **Indicateur 5****Part des entreprises intégrant des matières premières secondaires dans leur processus de fabrication (R5)**

Unité : %

Type : indicateur levier de circularité

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Estime la part des entreprises d'un secteur ou d'un territoire qui utilisent des matières premières secondaires, ou issues du recyclage, dans leur processus de production.

Pourquoi cet indicateur ?

L'utilisation de matières premières secondaires, ou issues du recyclage, est un levier indispensable de développement de l'économie circulaire. C'est une manière concrète pour les entreprises de s'impliquer dans la circularisation de l'économie. Cet indicateur permet de mesurer l'implication du tissu économique d'un territoire ou d'un secteur dans l'économie circulaire.

Comment renseigner cet indicateur ?

Cet indicateur ne peut aujourd'hui être produit que sur la base d'une enquête menée auprès d'entreprises supposées représentatives du tissu économique ou industriel (ex. Région Centre-Val de Loire).

À noter, la réglementation CSRD implique de renseigner cet indicateur : il est attendu que l'entreprise indique l'existence ou non d'un objectif lié à l'augmentation du taux d'utilisation de matières secondaires.

► **Indicateur 6****Part des matières, composants et produits secondaires réutilisés ou recyclés qui sont utilisés pour produire les biens et services (y compris les emballages) (R6)**

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Au niveau territorial, cet indicateur renvoie à l'indicateur d'utilisation circulaire des matériaux du tableau de bord de l'UE, à savoir la part des matières recyclées dans l'ensemble des matières utilisées par l'économie. Il implique cependant de prendre en compte non seulement les matières, composants et produits recyclés, mais également ceux faisant l'objet de boucles de réutilisation.

Pourquoi cet indicateur ?

Il s'agit d'un indicateur clé pour l'économie circulaire, puisqu'il permet de mesurer à quel point les matériaux issus du recyclage se substituent effectivement à des matières premières naturelles.

Comment renseigner cet indicateur ?

Doit être appliqué aux flux de matières apparents qui alimentent le tissu économique local, car on ne peut connaître la part des matières réutilisées ou recyclées dans les biens importés par le territoire. Il peut donc être renseigné en combinant une analyse des flux de matières apparents, l'exploitation des bases de données locales sur la collecte et la valorisation des déchets, ainsi des données sur le réemploi. Au regard du déficit de bases de données concernant les flux réemployés vers la production, il peut être nécessaire de prévoir là aussi une enquête ad hoc auprès des entreprises ou une déclinaison des données des filières REP.

À noter, la réglementation CSRD implique de renseigner cet indicateur : il est attendu que l'entreprise indique le poids en valeur absolue et en pourcentage, des composants secondaires réutilisés ou recyclés et des produits et matières secondaires intermédiaires qui sont utilisés pour produire les produits et services de l'entreprise (y compris les emballages).

► **Indicateur 7****Part des ressources vierges renouvelables dans l'ensemble des ressources utilisées (R7)**

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : territoire

Description de l'indicateur

Cet indicateur décrit la part de la biomasse dans l'ensemble des matières utilisées sur le territoire.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de voir dans quelle mesure le métabolisme du territoire est dépendant de matières non renouvelables et s'il tend à l'être de plus en plus ou de moins en moins.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude de métabolisme territorial de type « comptabilité des flux de matières » (sous réserve de la disponibilité des données nécessaires) ou de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ».

► [Indicateur 8](#)

Part des énergies fossiles dans la consommation d'énergie finale (R8)

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : territoire

Description de l'indicateur

Décrit la part des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) dans la consommation d'énergie du territoire.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre la décarbonation du mix énergétique du territoire.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via les indicateurs de suivi du Plan Climat territorial.

R3 RÉDUIRE (indicateurs 9 à 15)

► [Indicateur 9](#)

Productivité matières

Unité : €/kg

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Dans les tableaux de bord existant, cet indicateur correspond au ratio entre le PIB et la consommation apparente de matières (extraction domestique + importations en flux apparents — exportations en flux apparents). Il pourrait cependant être calculé via le ratio PIB/empreinte matières du territoire afin de prendre en compte de manière plus complète les matières mobilisées pour répondre à la demande locale.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre les gains d'efficacité de l'économie concernant l'usage des matières. Figurant dans de nombreux tableaux de bord, il offre la possibilité de faire des comparaisons.

Comment renseigner cet indicateur ?

Implique de calculer d'une part le PIB du territoire et d'autre part sa consommation de matières. Le PIB local peut être obtenu via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ». La consommation apparente de matières du territoire, quant à elle, peut être calculée via une étude de métabolisme territorial de type « comptabilité des flux de matières » (sous réserve de la disponibilité des données nécessaires), tandis que l'empreinte matières nécessite une approche « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ».

► [Indicateur 10](#)

Productivité énergie

Unité : €/kwh

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Correspond au ratio entre le PIB et la consommation d'énergie du territoire.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre les gains d'efficacité de l'économie concernant la consommation d'énergie.

Comment renseigner cet indicateur ?

Implique de calculer d'une part le PIB du territoire et d'autre part sa consommation d'énergie. Le PIB local peut être obtenu via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ». La consommation d'énergie peut être renseignée via les indicateurs de suivi du Plan Climat territorial.

► [Indicateur 11](#)**Productivité eau**Unité : €/m³Type : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : tissu économique**Description de l'indicateur**

Correspond au ratio entre le PIB et la consommation d'eau du territoire.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre les gains d'efficacité de l'économie concernant la consommation d'eau.

Comment renseigner cet indicateur ?

Implique de calculer d'une part le PIB du territoire et d'autre part sa consommation d'eau. Le PIB local peut être obtenu via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ». La consommation d'eau peut être renseignée *a minima* via les données de suivi du service public d'eau potable, en sachant qu'une approche plus complète des consommations d'eau nécessite également de prendre en compte les consommations nettes des opérateurs économiques (exploitations agricoles, entreprises, acteurs publics, etc.) disposants de points de captage privés.

► [Indicateur 12](#)**Production globale de déchets**Unité : tonnes ou kg/habType : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : territoire**Description de l'indicateur**

Mesure l'évolution de la production de déchets collectés sur un territoire donné. Des comparaisons entre territoire sont possibles lorsqu'il est rapporté au nombre d'habitants. Le périmètre peut être, selon les cas, réduit aux déchets ménagers et assimilés, ou étendu à tous les déchets (déchets d'activités économiques, déchets du BTP).

Pourquoi cet indicateur ?

La baisse de la production de déchets est un levier important de circularisation de l'économie. Il reflète à la fois l'ampleur des matières mobilisées par l'économie et la vitesse à laquelle elles arrivent en fin de vie. À ce titre, il est important d'insister sur la tendance de cet indicateur (idéalement à la baisse, et qui peut être exprimée en pourcentage par rapport à un état passé).

Comment renseigner cet indicateur ?

Les données sont généralement produites par les collectivités et acteurs en charge de la collecte et du traitement. À noter, la réglementation CSRD implique de renseigner cet indicateur.

► [Indicateur 13](#)**Part des entreprises ayant défini un objectif lié à la minimisation de l'usage de matières premières vierges**Unité : %Type : indicateur levier de circularitéPérimètre d'analyse : tissu économique**Description de l'indicateur**

Décrit la part des entreprises d'un territoire ou d'un secteur d'activité qui déclarent avoir défini un objectif lié à la minimisation de l'usage de matières premières vierges.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre le niveau de maturité des entreprises concernant l'enjeu de réduction des pressions sur les ressources naturelles.

Comment renseigner cet indicateur ?

Est à renseigner via une enquête ad hoc auprès des entreprises.

À noter, la réglementation CSRD implique de renseigner cet indicateur : il est attendu que l'entreprise indique si elle a défini ou non un objectif concernant la minimisation de l'usage de matières premières vierges.

► [Indicateur 14](#)

Part des entreprises ayant défini un objectif lié à la réduction de la consommation d'énergie

Unité : %

Type : indicateur levier de circularité

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Décrit la part des entreprises d'un territoire ou d'un secteur d'activité qui déclarent avoir défini un objectif de réduction des consommations d'énergie.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre le niveau de maturité des entreprises concernant l'enjeu de réduction des consommations d'énergie.

Comment renseigner cet indicateur ?

Est à renseigner via une enquête *ad hoc* auprès des entreprises.

► [Indicateur 15](#)

Part des entreprises ayant défini un objectif lié à la réduction de la production de déchets

Unité : %

Type : indicateur levier de circularité

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Décrit la part des entreprises d'un territoire ou d'un secteur d'activité qui déclarent avoir défini un objectif lié à la réduction de la production de déchets.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre le niveau de maturité des entreprises concernant l'enjeu de réduction de la production de déchets.

Comment renseigner cet indicateur ?

À renseigner via une enquête *ad hoc* auprès des entreprises.

R4 RÉEMPLOYER, RÉUTILISER (indicateurs 16 à 19)

► [Indicateur 16](#)

Taux de réemploi-réutilisation

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : territoire

Description de l'indicateur

Correspond au ratio entre la masse des produits réemployés ou réutilisés sur la masse des déchets collectés.

Il est proposé par l'Observatoire national du réemploi et de la réutilisation de l'Ademe, par filière REP. Pour l'instant, quatre filières sont renseignées —Éléments d'ameublement, Équipements électriques et électroniques, Textiles, linges et chaussures— mais d'autres filières disposeront progressivement de données sur le réemploi : Articles de bricolage et jardin ; Articles de sport et de loisirs ; Bateaux de sport et de plaisance ; Emballages de la restauration et des autres professionnels ; Emballages ménagers ; Jouets ; Pneumatiques ; Produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment ; Véhicules.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de mesurer la progression du réemploi comme forme de valorisation préservant la fonctionnalité des produits, préférentiellement aux formes de valorisation dégradée (recyclage, incinération, etc.).

Comment renseigner cet indicateur ?

Les données sont fournies au niveau national pour les filières REP, sur le site de l'Ademe dédié, à partir notamment des déclarations des éco-organismes. Certaines de ces données sont déclinées jusqu'à l'échelle départementale. Disposer de données plus locales demanderait un traitement spécifique, qui reste à préciser (extraction à partir des sources des éco-organismes, ou prorata des données départementales).

► Indicateur 17**Tonnage de produits réemployés-réutilisés**Unité : tonnes/anType : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : territoire**Description de l'indicateur**

Quantifie les tonnes de déchets et assimilés valorisés par les acteurs du réemploi sur un territoire donné, notamment les recycleries, ressourceries et autres acteurs des filières REP (éco-organismes).

Proposé par l'Observatoire national du réemploi et de la réutilisation de l'Ademe, par filière REP. Pour l'instant, quatre filières sont renseignées —éléments d'ameublement, équipements électriques et électroniques, textiles, linges et chaussures— mais d'autres filières disposeront progressivement de données sur le réemploi : articles de bricolage et jardin ; articles de sport et de loisirs ; bateaux de sport et de plaisance ; emballages de la restauration et des autres professionnels ; emballages ménagers ; jouets ; pneumatiques ; produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment ; véhicules.

Pourquoi cet indicateur ?

Le réemploi est un levier important d'allongement de la durée de vie des produits. Il est toutefois très difficile d'en estimer la réalité physique, car une bonne partie du marché de l'occasion s'opère par exemple entre acteurs privés ou entre particuliers. Les acteurs du réemploi, comme les ressourceries, ne récupèrent donc qu'une partie de ces produits, ceux en général estimés à faible valeur qui sont récupérés par le biais des apports volontaires ou en déchèteries. Ces données fournissent toutefois une indication de l'activité de réemploi.

Comment renseigner cet indicateur ?

Les données sont fournies par les acteurs du réemploi agréés du territoire, par catégories de produits ou filières REP (notamment enquête SINOE), au niveau national pour les filières REP, sur le site de l'Ademe dédié, à partir notamment des déclarations des éco-organismes. Certaines de ces données sont déclinées jusqu'à l'échelle départementale. Disposer de données plus locales demanderait un traitement spécifique, qui reste à préciser (extraction à partir des sources des éco-organismes, ou prorata des données départementales).

► Indicateur 18**Nombre de structures de réemploi**Unité : nombreType : indicateur levier de circularitéPérimètre d'analyse : tissu économique**Description de l'indicateur**

Indique le nombre d'organismes spécialisés sur le réemploi d'une ou plusieurs catégories de produits sur le territoire.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de rendre compte du développement des activités de réemploi sur le territoire.

Comment renseigner cet indicateur ?

Pourrait être renseigné via les bases de données existantes (Observatoire du réemploi Ademe/SINOE).

► Indicateur 19**Part des déchèteries disposant d'une zone de réemploi**Unité : %Type : indicateur levier de circularitéPérimètre d'analyse : territoire**Description de l'indicateur**

Identifie parmi les déchèteries présentes sur le territoire celles disposant d'un espace dédié au dépôt d'objets en vue du réemploi.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre dans quelle mesure les usagers des déchetteries ont la possibilité d'orienter leurs dépôts vers le réemploi plutôt que vers le recyclage.

Comment renseigner cet indicateur ?

Pourrait être renseigné via les bases de données existantes (Observatoire du réemploi Ademe/SINOE).

R5 RÉPARER (indicateurs 20 à 23)

► Indicateur 20

Taux de réparation des pannes hors garantie des équipements électriques et électroniques

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : consommation finale

Description de l'indicateur

Correspond au ratio entre le nombre de réparations hors garantie réalisées par des professionnels et le nombre de pannes hors garantie. Il peut être décliné par type de produits : biens électroménagers, équipements bruns (appareils audio et vidéo), équipements gris (téléphones mobiles, tablettes, ordinateurs...), équipements chauffage, ventilation, climatisation, équipements de bricolage et jardinage, jouets, sports & loisirs (instruments de musique, vélos d'appartement...), micro-mobilité électrique (vélos à assistance électrique, trottinettes, hoverboard, gyropodes...).

Pourquoi cet indicateur ?

À la différence des biens durables, tels que les bâtiments, les véhicules et les biens d'équipements professionnels qui font spontanément l'objet d'actions de maintenance et de réparation, les équipements électriques et électroniques présentent une marge de progrès importante en matière d'allongement de la durée de vie en cas de panne⁵³.

Comment renseigner cet indicateur ?

Pourrait être renseigné via une étude spécifique pouvant s'inspirer de l'étude réalisée par l'Ademe dans le cadre de la mise en place du fond réparation de la filière Équipements électriques et électroniques⁵⁴ ou via une enquête auprès des habitants.

► Indicateur 21

Nombre d'emplois dans les activités de réparation

Unité : nombre d'emplois

Type : indicateur levier de circularité

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Comptabilise le nombre d'emplois dans les secteurs d'activités dédiés à la réparation des biens professionnels et grand public.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet de suivre la dynamique de l'activité dans les activités de réparation. Une augmentation de l'emploi peut signaler une augmentation du recours à ces activités.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via les bases de données sur l'emploi existantes (Insee, Sirene et RP ; Urssaf, par exemple).

► Indicateur 22

Pourcentage d'entreprises intégrant une prestation de réparation dans leur offre (hors garantie) ou de pièces détachées disponibles au-delà de 10 ans

Unité : %

Type : indicateur levier de circularité

Périmètre d'analyse : tissu économique

Description de l'indicateur

Estime le nombre d'entreprises déclarant avoir intégré une démarche de réparabilité de leur produit, en proportion du nombre d'entreprises présentes dans le secteur ou sur le territoire considéré (en général limité au tissu industriel).

Pourquoi cet indicateur ?

La réparabilité est une condition centrale de l'allongement de la durée de vie des produits. Elle doit être assurée par le producteur. Une manière de s'en assurer et de vérifier si ce dernier prévoit une prestation de réparation ou s'il garantit la disponibilité des pièces détachées sur une période suffisamment longue.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être produit à partir d'une enquête menée auprès d'entreprises supposées représentatives du tissu économique ou industriel (ex. région Centre-Val de Loire).

► Indicateur 23**Nombre d'artisans labellisés Répar'acteurs**Unité : nombre d'entreprisesType : indicateur levier de circularitéPérimètre d'analyse : tissu économique**Description de l'indicateur**

Informe sur le nombre d'artisans d'un territoire ayant fait la démarche d'être labellisés Répar'acteur. Le label est accessible aux artisans et PME qui en font la demande et qui disposent d'un personnel formé à la réparation.

Pourquoi cet indicateur ?

Le développement de l'activité de réparation est difficile à estimer, en particulier localement, faute de nomenclature économique permettant de définir clairement cette activité. Une manière d'approcher indirectement le développement de cette activité au-delà des secteurs où elle est traditionnellement présente (comme l'automobile) consiste à observer l'évolution du nombre d'entreprises revendiquant une activité de réparation à travers un label, comme Répar'acteurs. L'indicateur est toutefois limité, il ne couvre qu'une partie de l'activité (par ex., à peine plus d'un tiers des réparateurs de vélo étaient labellisés en 2020, les activités de réparation automobile sont exclues, seuls les artisans sont recensés, etc.).

Comment renseigner cet indicateur ?

Le recensement des Répar'acteurs est assuré par les Chambres des métiers et de l'artisanat.

R6 RECONDITIONNER et R7 REMANUFACTURER (indicateurs 24 et 25)► Indicateur 24**Part des entreprises pratiquant le reconditionnement ou le remanufacturing**Unité : %Type : indicateur levier de circularitéPérimètre d'analyse : tissu économique**Description de l'indicateur**

Estimerait le nombre d'entreprises déclarant avoir intégré une démarche de reconditionnement ou de remanufacturation dans leur procédé, en proportion du nombre d'entreprises présentes dans le secteur ou sur le territoire considéré (en général limité au tissu industriel).

Pourquoi cet indicateur ?

Ces deux étapes sont identifiées comme relevant de l'économie circulaire et peuvent jouer un rôle majeur dans l'allongement de la durée de vie des produits. Toutefois, il existe peu ou pas de données territoriales concernant la diffusion de ces pratiques.

Comment renseigner cet indicateur ?

Pourrait être produit à partir d'une enquête menée auprès d'entreprises supposées représentatives du tissu économique ou industriel (pas d'exemple existant aujourd'hui, mais l'enquête menée en Centre-Val de Loire pourrait servir de modèle).

► Indicateur 25**Part des entreprises ayant mis en place une logistique inverse pour récupérer les produits et composants usagés auprès des clients**Unité : %Type : indicateur levier de circularitéPérimètre d'analyse : tissu économique**Description de l'indicateur**

Estimerait le nombre d'entreprises déclarant avoir intégré une stratégie logistique permettant de récupérer les produits usagés auprès de leurs clients afin de les réinsérer dans des processus de reconditionnement ou de remanufacturing, en proportion du nombre d'entreprises présentes dans le secteur ou sur le territoire considéré (en général limité au tissu industriel).

Pourquoi cet indicateur ?

Le développement de la logistique inverse constitue une condition structurante du développement des pratiques de reconditionnement/remanufacturing dans les entreprises.

Comment renseigner cet indicateur ?

Pourrait être produit à partir d'une enquête menée auprès d'entreprises supposées représentatives du tissu économique ou industriel (pas d'exemple existant aujourd'hui, mais l'enquête menée en Centre-Val de Loire pourrait servir de modèle).

R9 RECYCLER (indicateurs 26 et 27)► Indicateur 26**Taux de recyclage**Unité : %Type : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : territoire**Description de l'indicateur**

Le taux de recyclage mesure la quantité de déchets recyclés (hors remblai et valorisation énergétique) par rapport à la quantité totale de déchets produits, au sein d'un territoire donné ou d'une filière (ou éventuellement même au sein d'une entreprise). Ce ratio est exprimé en pourcentage et peut, selon les référentiels d'économie circulaire, cibler une catégorie spécifique de matériaux (ex. aluminium, verre, emballages plastiques, etc.) ou au contraire un ensemble plus large de déchets, comme les déchets municipaux et assimilés, les déchets d'activité économique, les déchets du BTP.

Pourquoi cet indicateur ?

Incontournable, présent dans de nombreux référentiels, à différentes échelles de territoire (Europe, France, régions). Le taux de recyclage des déchets donne notamment une indication de la capacité d'un territoire à assurer la récupération des matières contenues dans ces déchets.

Comment renseigner cet indicateur ?

Que ce soit par filière ou au global, le calcul de cet indicateur nécessite de disposer de deux données : la quantité totale de déchets produits ou collectés sur un territoire pendant une année donnée, et la quantité de ces déchets qui sont recyclés, via les bases de données existantes (collectivités, organismes chargés de la collecte).

Note : concernant les acteurs économiques, il serait intéressant de connaître la part de recyclé parmi les déchets qu'ils génèrent. La CSRD prévoit de demander aux entreprises des informations sur la quantité de déchets détournés de l'élimination, en précisant la distinction entre les déchets dangereux et les déchets non dangereux, et la ventilation par types d'opérations de valorisation (préparation en vue du réemploi ; recyclage ; autres opérations de valorisation)...

► Indicateur 27**Importation ou exportation de déchets/ou matières premières secondaires**Unité : tonnes (ou %)Type : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : territoire**Description de l'indicateur**

Mesurerait la quantité (ou la part) de déchets importés et/ou exportés sur le territoire.

Pourquoi cet indicateur ?

Permettrait de mesurer l'évasion des déchets privant potentiellement le territoire de ressources secondaires potentielles ; ou au contraire l'importation de tels déchets venant de l'extérieur du territoire. L'Union européenne mesure par exemple les masses (en milliers de tonnes/an) d'exportations et d'importations de matières premières secondaires en dehors de l'UE.

Comment renseigner cet indicateur ?

La faisabilité du calcul de cet indicateur est à vérifier, elle dépend notamment de la disponibilité des données dans les bases existantes, notamment les données des douanes.

R10 RÉCUPÉRER L'ÉNERGIE (indicateurs 28 et 29)

► Indicateur 28**Part des déchets résiduels en valorisation énergétique**Unité : %Type : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : territoire**Description de l'indicateur**

Calcule la part des déchets résiduels qui sont incinérés et valorisés énergétiquement dans le total des déchets résiduels traités. Il est souvent calculé pour les déchets ménagers et assimilés, mais peut être élargi aux autres déchets.

Pourquoi cet indicateur ?

Dans une perspective de circularisation de l'économie, la valorisation matière doit primer sur la valorisation énergétique des déchets. C'est la raison pour laquelle il est plus pertinent de mesurer la part des déchets résiduels valorisés sur le plan énergétique, en gardant comme cap la baisse du volume de déchets résiduels, et en visant 100% de valorisation énergétique pour ces derniers.

Comment renseigner cet indicateur ?

Le calcul de l'indicateur nécessite de disposer de deux données : la production annuelle de déchets résiduels (ménagers et assimilés, ou autres), et le tonnage de ces déchets incinérés avec valorisation énergétique. Ces données sont généralement produites par les collectivités et acteurs en charge de la collecte et du traitement.

► Indicateur 29**Nombre d'unités de méthanisation**Unité : nombreType : indicateur levier de circularitéPérimètre d'analyse : territoire**Description de l'indicateur**

Permettrait d'informer sur la quantité d'unités de méthanisation (et si possible, la puissance installée, voire l'énergie produite annuellement) sur un territoire donné.

Pourquoi cet indicateur ?

Non présent dans les référentiels étudiés, mais permettrait de fournir des informations sur ce levier important de valorisation énergétique des déchets qu'est la méthanisation.

Comment renseigner cet indicateur ?

Les installations de méthanisation agricole ou territoriale sont recensées par le biais de différentes bases de données régionales ou nationales, à recouper (Sinoé, Sindra, Auralae/Terristory...).

Indicateurs de soutenabilité

R11 SOUTENABILITÉ (indicateurs 30 à 34)

► Indicateur 30

Empreinte matières

Unité : tonnes/an

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : consommation finale

Description de l'indicateur

Figurant dans de nombreux tableaux de bord de l'économie circulaire, l'empreinte matières consiste à attribuer la responsabilité de l'extraction mondiale de matières non pas aux territoires où celle-ci s'exerce, mais aux territoires où se localisent les consommateurs finaux qui en sont destinataires. L'approche « empreinte » considère en effet que toute production est réalisée pour répondre à une demande. Dans un contexte où la plupart des biens de consommation finale sont élaborés à partir d'intrants fabriqués dans un grand nombre d'autres pays (chaînes de valeur mondiales), l'approche empreinte matières permet d'avoir une vision plus exhaustive des matières nécessaires à la consommation finale d'un territoire, au-delà de la seule extraction domestique.

Dans certains travaux, l'empreinte matières fait figure plus largement d'indicateur de soutenabilité transversal lorsqu'elle est considérée comme un proxy de l'ensemble des pressions environnementales exercées par le système économique⁵⁵. Bien que la définition d'un seuil de soutenabilité pour l'empreinte matières reste complexe compte tenu de la diversité des matières et de leurs impacts sur leur cycle de vie, certains travaux⁵⁶ situent ce seuil autour de 6 à 8 tonnes par habitant et par an d'ici 2050.

À noter, cet indicateur figure parmi les attendus de la CSRD.

Pourquoi cet indicateur ?

Dans une perspective de circularisation de l'économie, la valorisation matière doit primer sur la valorisation énergétique des déchets. C'est la raison pour laquelle il est plus pertinent de mesurer la part des déchets résiduels valorisés sur le plan énergétique, en gardant comme cap la baisse du volume de déchets résiduels, et en visant 100 % de valorisation énergétique pour ces derniers.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ».

► Indicateur 31

Empreinte eau

Unité : m³/an

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : consommation finale

Description de l'indicateur

L'empreinte eau comptabilise l'ensemble des quantités d'eau douce utilisées tout au long du processus de production des biens et des services destinés à la demande finale intérieure, quel que soit leur lieu de production (production domestique ou importation). Elle correspond à la somme des prélèvements d'eau domestiques et des importations mesurées en équivalent eau (ensemble des quantités d'eau douce utilisées dans la chaîne de production des importations), dont sont soustraites les exportations mesurées en équivalent matières premières.

Pourquoi cet indicateur ?

À l'instar de l'empreinte matières, l'empreinte eau permet d'imputer les consommations d'eau potable au territoire où se localise le consommateur final, et non au territoire où l'eau est prélevée dans l'environnement. Elle offre ainsi une vision plus complète des ressources en eau mobilisées pour répondre à la demande domestique ou pour les activités d'une entreprise.

À noter, cet indicateur figure parmi les attendus de la CSRD.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ».

► Indicateur 32**Empreinte sols**Unité : hectares/anType : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : consommation finale**Description de l'indicateur**

L'empreinte eau comptabilise l'ensemble des surfaces de sol (terres cultivées, prairie, forêts) utilisées tout au long du processus de production des biens et des services destinés à la demande finale intérieure, quel que soit leur lieu de production (production domestique ou importation). Elle correspond à la somme des surfaces domestiques et des surfaces liées aux importations, dont sont soustraites les surfaces nécessaires à la production des exportations.

Pourquoi cet indicateur ?

De même que pour l'empreinte matières et l'empreinte eau, l'empreinte sols permet d'imputer l'usage des sols au territoire où se localise le consommateur final, et non au territoire de sols exploités. Elle offre ainsi une vision plus complète des surfaces de sols mobilisées pour répondre à la demande domestique ou pour les activités d'une entreprise.

À noter, cet indicateur figure parmi les attendus de la CSRD.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ».

► Indicateur 33**Empreinte carbone**Unité : tonne/anType : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : consommation finale**Description de l'indicateur**

L'empreinte carbone comptabilise l'ensemble des gaz à effet de serre émis tout au long du processus de production des biens et des services destinés à la demande finale intérieure, quel que soit leur lieu de production (production domestique ou importation). Elle correspond à la somme des émissions générées au sein du territoire et des émissions liées aux importées, dont sont soustraites les émissions liées aux exportations.

Pourquoi cet indicateur ?

À l'instar de l'empreinte matières, l'empreinte carbone permet d'imputer les émissions de gaz à effet de serre non pas au territoire où celles-ci ont lieu, mais au territoire où se localise le consommateur final qui bénéficie des produits dont la production a entraîné ces émissions. Elle offre ainsi une vision plus complète des émissions de gaz à effet générées pour répondre à la demande domestique ou pour les activités d'une entreprise. Cet indicateur permet ainsi d'évaluer la compatibilité de la trajectoire de réduction des émissions du territoire ou de l'entreprise avec l'objectif zéro émission nette de gaz à effet de serre en 2050.

À noter, cet indicateur figure parmi les attendus de la CSRD.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ».

► Indicateur 34**Déchets résiduels orientés vers l'élimination**Unité : tonne/anType : indicateur flux physiquePérimètre d'analyse : territoire**Description de l'indicateur**

Correspond au volume annuel de déchets orienté vers l'élimination : mise en décharge ou incinération sans valorisation énergétique.

Pourquoi cet indicateur ?

Les flux de déchets ultimes rejetés dans l'environnement constituent une menace pour le climat (émissions de gaz de serre), pour la biodiversité (pollution des sols et des eaux), pour la santé (émissions de particules liées à l'incinération). Cet indicateur permet de suivre l'évolution des déchets non valorisés d'un territoire ou d'une entreprise, et de la comparer aux objectifs de réduction définis à l'échelle nationale ou européenne. À noter, cet indicateur figure parmi les attendus de la CSRD.

Comment renseigner cet indicateur ?

Indicateur à renseigner via les bases de données existantes sur la gestion des déchets (collectivités, organismes chargés de la collecte).

Indicateurs de résilience

R12 RÉSILIENCE (indicateurs 35 à 37)

► Indicateur 35

Part des importations dans l'entrée totale de matières

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : territoire

Description de l'indicateur

L'entrée totale de matières dans l'économie d'un pays ou d'un territoire (*Raw Material Input* ou RMI en anglais) correspond à la somme de l'extraction domestique et des importations mesurées en équivalent matières premières (ensemble des matières mobilisées dans la chaîne de production des importations, y compris les matières qui ne sont pas directement incorporées au produit importé).

L'indicateur proposé consiste à calculer la part des importations dans l'entrée totale de matières.

Pourquoi cet indicateur ?

Vise à évaluer le degré de dépendance aux importations d'un pays ou d'un territoire pour répondre à ses besoins de matières. Ces derniers correspondent à l'ensemble des matières nécessaires pour faire fonctionner l'économie d'un pays ou d'un territoire, c'est-à-dire à la fois celles mobilisées pour répondre à la consommation finale domestique (voir empreinte matières dans indicateurs de soutenabilité) et celles incorporées aux exportations dudit territoire. En effet, la question de la dépendance aux importations, et des risques d'approvisionnement induits, concerne la capacité à assurer dans la durée aussi bien la satisfaction de la demande domestique que la capacité d'exportation.

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ».

► Indicateur 36

Part des matières non renouvelables dans l'entrée totale de matières

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : territoire

Description de l'indicateur

Correspond à la part des matières primaires non renouvelables (minéraux non métalliques, minerais métalliques, combustibles fossiles extraits dans l'environnement) dans l'empreinte matières du territoire ou de l'entreprise.

Pourquoi cet indicateur ?

Permet d'évaluer le degré d'exposition d'un pays, d'un territoire ou d'une entreprise au risque de déplétion des métaux, des combustibles fossiles, et, dans une moindre mesure, des minéraux non métalliques. Rappelons qu'à l'heure actuelle, les % de l'extraction mondiale correspondent à des matières non renouvelables, donc non soutenables dans la durée. Évalué de manière régulière, cet indicateur permet ainsi de rendre compte de la capacité d'un territoire ou d'une entreprise à transformer son « mix matières » pour privilégier les matières renouvelables (biomasse) et circulaires (réemployées, recyclées...).

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement ».

► Indicateur 37

Part des importations exposées aux matières critiques

Unité : %

Type : indicateur flux physique

Périmètre d'analyse : territoire

Description de l'indicateur

Cet indicateur vise à évaluer la part des importations (en valeur) susceptibles de contenir des matières critiques dans l'ensemble des importations du territoire.

Pourquoi cet indicateur ?

Dans un contexte de dépendance structurelle de l'Europe à l'égard de nombreuses ressources provenant du reste du monde, il est important d'identifier les matières les plus critiques, c'est-à-dire celles qui présentent à la fois une importance économique et un risque d'approvisionnement élevés, et d'évaluer dans quelle mesure tel territoire ou telle entreprise sont exposés à ces matières à travers leurs importations. .

Comment renseigner cet indicateur ?

Peut être renseigné via une étude spécifique. Une approche possible est de s'appuyer sur la liste des matières critiques établie par la Commission européenne⁵⁷. Ces travaux permettent de faire le lien entre chaque matière et les principaux secteurs d'activités qui les utilisent. Ces secteurs d'activités peuvent être reliés aux différents postes d'importation, ce qui permet d'identifier les importations exposées aux matières critiques. L'indicateur correspond au montant de ces importations à risque rapporté au montant total de l'ensemble des importations.

Méthodologies envisagées pour renseigner les indicateurs proposés

Vue d'ensemble

Les éclairages précédents montrent qu'il est nécessaire de mobiliser plusieurs approches complémentaires pour être en mesure de renseigner les différents indicateurs. Le détail ci-dessous permet de croiser les méthodologies identifiées et les indicateurs qu'elles permettent de renseigner.

Étude de métabolisme territorial de type « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement »				
► R2 Repenser	indicateur	7	Part des ressources vierges renouvelables dans l'ensemble des ressources utilisées	
► R3 Réduire	indicateur	9	Productivité matières	
► R3 Réduire	indicateur	10	Productivité énergie	
► R3 Réduire	indicateur	11	Productivités eau	
► Soutenabilité	indicateur	30	Empreinte matières	
► Soutenabilité	indicateur	31	Empreinte eau	
► Soutenabilité	indicateur	32	Empreinte sols	
► Soutenabilité	indicateur	33	Empreinte carbone	
► Résilience	indicateur	35	Part des importations dans l'entrée totale de matières	
► Résilience	indicateur	36	Part des matières non renouvelables dans l'entrée totale de matières	

Étude de métabolisme territorial de type « comptabilité des flux de matières apparents »				
► R1 Refuser	indicateur	1	Ajout au stock de biens en usage	
► R2 Repenser	indicateur	7	Part des ressources vierges renouvelables dans l'ensemble des ressources utilisées	
► R3 Réduire	indicateur	9	Productivité matières	

Données des filières REP (Observatoire du réemploi Ademe)

► R1 Refuser	indicateur	2	Mise sur le marché
► R4 Réemployer	indicateur	16	Taux de réemploi-réutilisation
► R4 Réemployer	indicateur	17	Tonnage de produits réemployé-réutilisé
► R4 Réemployer	indicateur	18	Nombre de structures de réemploi

Commentaire : Renseigner ces indicateurs implique de mener une investigation plus précise des possibilités de déclinaison des données REP à l'échelle locale.

Enquête auprès des entreprises

► R2 Repenser :	indicateur	3	Part des entreprises fabriquant des produits écoconçus
► R2 Repenser :	indicateur	4	Part des produits qui ont été écoconçus
► R2 Repenser :	indicateur	5	Part des entreprises intégrant des matières premières secondaires dans leur processus de fabrication
► R3 Réduire :	indicateur	13	Part des entreprises ayant défini un objectif lié à la minimisation de l'usage de matières premières vierges
► R3 Réduire :	indicateur	14	Part des entreprises ayant défini un objectif lié à la réduction de la consommation d'énergie
► R3 Réduire :	indicateur	15	Part des entreprises ayant défini un objectif lié à la réduction de la production de déchets
► R5 Réparer	indicateur	22	Pourcentage d'entreprises intégrant une prestation de réparation dans leur offre (hors garantie) ou de pièces détachées disponibles au-delà de 10 ans

- | | | |
|--|---------------|--|
| ▶ R6 Reconditionner &
R7 Remanufacturer | indicateur 24 | Part des entreprises pratiquant le reconditionnement ou le remanufacturing |
| ▶ R6 Reconditionner &
R7 Remanufacturer | indicateur 25 | Part des entreprises ayant mis en place une logistique inverse pour récupérer les produits et composants usagés auprès des clients |

Commentaire : Une enquête auprès des entreprises permettrait de récolter des données pertinentes pour de nombreux indicateurs qui ne peuvent être renseignés via des bases de données existantes. Comme évoqué dans la 2^e partie, certains territoires ont déjà réalisé ce type d'enquête et peuvent constituer une source d'inspiration.

Données de suivi du PCAET

- | | | |
|---------------|---------------|--|
| ▶ R2 Repenser | indicateur 8 | Part des énergies fossiles dans la consommation d'énergie finale |
| ▶ R3 Réduire | indicateur 10 | Productivité énergie |

Données de suivi de la collecte, du traitement et de la valorisation des déchets

- | | | |
|---------------------------|---------------|--|
| ▶ R3 Réduire | indicateur 12 | Production globale de déchets |
| ▶ R4 Réemployer | indicateur 19 | Part des déchèteries disposant d'une zone de réemploi |
| ▶ R9 Recycler | indicateur 26 | Taux de recyclage |
| ▶ R10 Récupérer l'énergie | indicateur 28 | Part des déchets résiduels en valorisation énergétique |
| ▶ Soutenabilité | indicateur 34 | Déchets résiduels orientés vers l'élimination |

Commentaire : La gestion des déchets ménagers relève de la responsabilité des collectivités territoriales dans le cadre du service public de prévention et gestion des déchets. Les flux de déchets d'activité économique s'avèrent plus difficiles à suivre à l'échelle locale : si les CERC régionales (Cellule économique régionale construction) peuvent fournir des données concernant les flux de déchets du BTP, il n'existe a priori aucune base de données consolidées s'agissant des flux issus des autres secteurs d'activités.

Données des douanes

- | | | |
|---------------|---------------|---|
| ▶ R9 Recycler | indicateur 27 | Importation ou exportation de déchets/ou matières premières secondaires |
| ▶ Résilience | indicateur 37 | Part des importations exposées aux matières critiques. |

Données de suivi du service public d'eau potable

- | | | |
|-----------------|---------------|------------------|
| ▶ R3 Réduire | indicateur 11 | Productivité eau |
| ▶ Soutenabilité | indicateur 31 | Empreinte eau |

Étude spécifique

- | | | |
|---------------------------|---------------|---|
| ▶ R5 Réparer | indicateur 20 | Taux de réparation des pannes hors garantie des équipements électriques et électroniques => s'inspirer de l'étude réalisée par l'Ademe dans le cadre de la mise en place du fond réparation de la filière Équipements électriques |
| ▶ R5 Réparer | indicateur 23 | Nombre d'artisans labellisés Répar'acteurs => le recensement des Répar'acteurs est assuré par les Chambres des métiers et de l'artisanat |
| ▶ R10 Récupérer l'énergie | indicateur 29 | Nombre d'unités de méthanisation => Les installations de méthanisation agricole ou territoriale sont recensées par le biais de différentes bases de données régionales ou nationales, à recouper (Sinoë, Sindra, Aureau/Terristroy...). |

FOCUS :

Études de métabolisme territorial : principes, avantages et limites des approches « comptabilité des flux de matières apparents » et « analyse entrées-sorties étendue à l'environnement »

Visant à quantifier les flux de matières inhérents au fonctionnement socio-économique d'un territoire, les études de métabolisme territorial s'appuient généralement sur deux grandes familles de méthodes, dont il est important de rappeler les principes, avantages et limites.

COMPTABILITÉ DES FLUX DE MATIÈRES APPARENTS	ANALYSE ENTRÉES-SORTIES ÉTENDUE À L'ENVIRONNEMENT
PRINCIPES	
La réalisation d'une analyse de flux de matières («material flow analysis» ou «material flow accounts» en anglais) consiste à quantifier en tonnes les flux et stocks de matières dans un périmètre géographique et temporel défini. Les flux entrants regroupent les matières premières extraites du territoire (produits agricoles et sylvicoles, produits issus des carrières, etc.) ainsi que les produits importés (qu'il s'agisse de matières premières ou de produits finis). Les flux sortants comprennent les rejets dans les milieux (émissions dans l'air, rejets dans l'eau et les sols, déchets enfouis, etc.) ainsi que les produits exportés (aussi bien bruts que finis). Le delta entre flux entrant et flux sortant correspond aux flux qui s'accumulent dans le stock de matières du territoire (essentiellement sous forme de bâtiments, d'infrastructures ou de biens durables). L'analyse est basée sur la déclinaison infranationale de la méthodologie du service européen de statistiques (Eurostat) utilisée pour le rapportage européen sur les flux de matières.	L'analyse entrées-sorties environnementale («environmentally extended input-output analysis») s'appuie sur les tableaux entrées-sorties (TES) de la comptabilité nationale, qui rassemblent dans un même cadre comptable monétaire l'ensemble des flux de biens et de services intervenant au sein de l'économie du territoire considéré au cours d'une année. Ils détaillent de manière cohérente leur origine (importation ou production domestique) et leur destination (consommation intermédiaire, consommation finale, investissement ou exportation). Ces tables entrées-sorties sont couplées aux données de la comptabilité environnementale (extraction et consommations de ressources, rejets dans l'environnement) par secteur d'activités : par exemple, les émissions de gaz à effet de serre de la France ou d'un territoire peuvent être ventilées par secteurs d'activités émetteurs. Cette approche est utilisée principalement pour analyser les impacts de la production et de la consommation finale d'un territoire.
AVANTAGES	
La comptabilité de flux de matières offre une vue d'ensemble des flux de matières qui entrent, sortent et s'accumulent dans un territoire. Elle permet d'estimer le degré de circularité d'un territoire en confrontant le flux de déchets recyclés aux flux entrants de matières. Elle repose sur des méthodes normalisées, ce qui permet des comparaisons entre pays, régions ou secteurs.	L'analyse entrées-sorties permet d'évaluer l'ensemble des flux économiques d'un territoire (production, consommation, exportations, importations, échanges locaux, etc.) à une maille sectorielle détaillée (plusieurs centaines de secteurs d'activités et plusieurs milliers de nœuds d'échanges intersectoriels). Elle permet d'évaluer de manière fine l'utilisation de matières (et d'autres types de pressions environnementales : consommation d'eau et d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, etc.) tout au long de la chaîne de production des biens et services produits et consommés sur un territoire : chaque étape de la chaîne de valeur fait l'objet d'une quantification spécifique de l'usage de matières en fonction du secteur d'activités concerné et de sa localisation (local, reste de la France, pays étrangers).

COMPTABILITÉ DES FLUX DE MATIÈRES APPARENTS	ANALYSE ENTRÉES-SORTIES ÉTENDUE À L'ENVIRONNEMENT
AVANTAGES	
	Elle permet ainsi une lecture étendue de l'usage de matières de chaque secteur d'activités locaux, en prenant en compte non seulement leur extraction locale et, mais également le contenu matières de leurs achats locaux et importés (scope 3). Ceci permet de mieux cerner les secteurs contribuant le plus aux pressions environnementales locales et importées. Elle permet également de calculer l'empreinte matières de la consommation finale du territoire (ménages, administrations publiques, investissements), c'est-à-dire l'ensemble des matières utilisées tout au long du processus de production des biens et des services consommés, quel que soit le lieu de production (locale ou importée). La décomposition de l'empreinte matières par postes de consommation permet d'identifier ceux les plus intenses en matières. Les bases de données sur l'extraction locale et les importations et exportations en équivalents matières premières permettent de distinguer plusieurs dizaines de matières.
LIMITES	
La comptabilité de flux de matières soulève des problèmes de faisabilité concernant la disponibilité des données à une échelle locale : par exemple, les données sur le transport routier de marchandises (TRM) du ministère de la Transition écologique ne sont disponibles qu'à l'échelle régionale. La nomenclature des flux de marchandises importés ou exportés est peu détaillée et chaque flux de marchandises est affecté à une seule catégorie de matières, ce qui semble peu satisfaisant compte tenu de la diversité des matières composant de nombreux biens manufacturés. Elle ne prend pas en compte les flux indirects de matières (matières mobilisées pour produire les biens et services échangés, mais qui ne sont pas incorporées aux produits concernés) ou alors de manière trop grossière (application d'un coefficient unique à l'ensemble des flux d'importation ou par poste d'importation).	Si les modèles d'analyse entrées-sorties environnementale prennent en compte la structure sectorielle spécifique de chaque territoire en fonction des données socioéconomiques locales disponibles, le comportement de chaque secteur d'activités (ce que les économistes appellent la « fonction de production : taux de valeur ajoutée, structure des consommations intermédiaires, etc.) est généralement évaluée sur la base de données nationales. En d'autres termes, ce type de modèle ne peut rendre compte des cas où un secteur d'activités local s'écarterait sensiblement du comportement sectoriel moyen à l'échelle nationale. Les modèles entrées-sorties ne visent pas à produire une traduction exacte de la réalité économique (impossible à ce niveau de détail), mais à proposer une « représentation vraisemblable » du fonctionnement de l'économie locale.

COMPTABILITÉ DES FLUX DE MATIÈRES APPARENTS	ANALYSE ENTRÉES-SORTIES ÉTENDUE À L'ENVIRONNEMENT
LIMITES	
Elle porte uniquement sur les flux de marchandises : les consommations de matières premières liées aux échanges de services ne sont pas prises en compte. Elle n'apporte aucun éclairage sur la circulation des flux à l'intérieur du territoire (effet «boîte noire») : elle ne permet pas de retracer les postes de consommation et les secteurs consommateurs (activités, ménages, etc.) à l'origine des importations/exportations, ni de rendre compte des flux internes au territoire.	Bien que l'approche entrées-sorties environnementales soit mobilisée dans de nombreux travaux scientifiques et par des organismes de référence à l'échelle nationale (Insee), européenne (Eurostat) ou internationale (Programme des Nations Unies pour l'Environnement), il n'existe pas de méthodologie certifiée à l'échelle mondiale à ce jour.

Ressources bibliographiques

1. <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/glossary/circular-economy.html>
2. <https://www.millenaire3.com/dossiers/2021/economie-circulaire-au-dela-du-recyclage-comment-transformer-l-economie/Economie-circulaire-les-definitions-officielles-masquent-une-pluralite-d-approches>
3. Haberl, Helmut et alii (2019), *Contributions of sociometabolic research to sustainability science*. Nature Sustainability, 2(3).
4. Krausmann Fridolin et coll. (2018), *From resource extraction to outflows of wastes and emissions: The socioeconomic metabolism of the global economy, 1900 — 2015 — Global Environmental Change* 52. International Ressource Panel, *Global Material Flows Database*
5. Chabanel Boris (2023), « Crise écologique : Le métabolisme de l'économie au cœur des enjeux », Métropole de Lyon.
6. Boutaud Aurélien et Gondran Natacha (2020), « Les Limites planétaires », Éditions La Découverte, mai 2020.
7. United Nations Environment Programme (2024), *Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend. Pathways to a liveable planet as resource use spikes*, International Resource Panel.
8. Chabanel Boris (2023), « Crise écologique : Le métabolisme de l'économie au cœur des enjeux », Métropole de Lyon.
9. European Environment Agency (2024), *Accelerating the circular economy in Europe*. State and outlook 2024.
10. Grabbe Heather et Moffat Luca (2024), *A european circular single market fort economic security and competitiveness*, Bruegel, Policy Brief 20/2024.
11. Grosse François (2023), « Croissance soutenable ? La Société au défi de l'économie circulaire », Presses universitaires de Grenoble.
Labbé Jean-François (2020), Illustration, à travers la légende classique des grains de blé placés sur un jeu d'échecs, des limites incontournables de la croissance de la consommation des métaux et de la contribution du recyclage à leur approvisionnement — in Annales des Mines/Responsabilité et environnement, 2020/3 N°99.
12. Korhonen, J., Honkasalo, A., Seppälä, J. (2018), *Circular Economy: The Concept and its Limitations*, Ecological Economics, Volume 143, January 2018.
13. Bianchi Marco et Cordella Mauro (2023), *Does circular economy mitigate the extraction of natural resources ? Empirical evidence based on analysis of 28 European economies over the past decade*, Ecological Economics 203 (2023) 107607.
Bauwens Thomas (2021), *Are the circular economy and economic growth compatible? A case for post-growth circularity*, Resources, Conservation & Recycling 175 (2021).
14. Desing Harald et al. (2020), *A circular economy within the planetary boundaries: Towards a resourcebased, systemic approach*, Resources, Conservation & Recycling 15.
15. <https://economie-circulaire.ademe.fr/economie-circulaire>
16. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-cles-pour-le-suivi-de-leconomie-circulaire?rubrique=395&dossier=1028251>

17. Potting, José et al. (2017), *Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain*, Netherlands Environmental Assessment Agency.
Reike Denise et al. (2018), *The circular economy: new or refurbished as CE 3.0? Exploring controversies in the conceptualization of the circular economy through a focus on history and resource value retention options*, *Resour. Conserv. Recycl.* 135, 246–264.
Morseletto Piero (2020), *Targets for a circular economy*, *Resources, Conservation & Recycling* 153 (2020).
Skärin Filip et al. (2022), *An Explorative Study of Circularity Practices in Swedish Manufacturing Companies*, *Sustainability* 2022, 14, 7246.
European Environment Agency (2024), *Accelerating the circular economy in Europe. State and outlook 2024*.
18. Chabanel Boris (2023), «Crise écologique : Le métabolisme de l'économie au cœur des enjeux», Métropole de Lyon.
19. <https://www.millenaire3.com/dossiers/2021/economie-circulaire-au-dela-du-recyclage-comment-transformer-l-economie/En-quoi-l-economie-circulaire-peut-elle-contribuer-a-la-soutenabilite-de-l-economie-mondiale>
Morseletto Piero (2023), *Sometimes linear, sometimes circular: States of the economy and transitions to the future*, *Journal of Cleaner Production* 390.
20. Morseletto Piero (2020), *Targets for a circular economy*, *Resources, Conservation & Recycling* 153 (2020).
21. Desing Harald et al. (2020), *A circular economy within the planetary boundaries: Towards a resourcebased, systemic approach*, *Resources, Conservation & Recycling* 155.
22. Korhonen, J., Honkasalo, A., Seppälä, J. (2018), *Circular Economy: The Concept and its Limitations*, *Ecological Economics*, Volume 143, January 2018.
Blomsma Fenna et Tennant Mike (2020), *Circular economy: Preserving materials or products? Introducing the Resource States framework*, *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 156.
23. Desing Harald et al. (2020), *A circular economy within the planetary boundaries: Towards a resourcebased, systemic approach*, *Resources, Conservation & Recycling* 155.
24. Morseletto Piero (2020), *Targets for a circular economy*, *Resources, Conservation & Recycling* 153 (2020).
25. UNEP (2021), *The use of natural resources in the economy. A Global Manual on Economy Wide Material Flow Accounting*.
Ministère de la Transition écologique/SDES (2023), «Les comptes macroéconomiques de flux de matières. Cadre conceptuel et définition.»
Krausmann Fridolin (2023), *Material flow accounting*, in *Elgar Encyclopedia of Ecological Economics*.
26. European Environment Agency (2024), *Accelerating the circular economy in Europe. State and outlook 2024*.
27. Rockstrom Johan et al. (2023), *Safe and just Earth system boundaries*, *Nature*, volume 619, pages 102–111 (2023).
28. Desing Harald et al. (2020), *A circular economy within the planetary boundaries: Towards a resourcebased, systemic approach*, *Resources, Conservation & Recycling* 155.
29. <https://productiongap.org/2023report/>
30. <https://www.waterfootprint.org/water-footprint-2/what-is-a-water-footprint/>
31. Commissariat général au Développement durable (2023), «La France face aux neuf limites planétaires.»

32. Commissariat général au Développement durable (2023), « Importations françaises de matières premières visées par la Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée entre 2012-2021. Vers une empreinte terre de la France. »
Solagro (2022), « La Face cachée de nos consommations. Quelles surfaces agricoles et forestières importées ? »
WWF (2021), « Quand les Européens consomment, les forêts se consomment. »
33. Superti V. et al., 2021. *Untraveling how the concept of circularity relates to sustainability: An indicator-based meta-analysis applied at the urban scale*. Journal of Cleaner Production, 315, 128070 / Papageorgiou A. et coll., 2024. *Applying material and energy flow analysis to assess urban metabolism in the context of the circular economy* – Journal of Industrial Ecology, 28, pp. 885-900 / Paiho S. et al., 2020. *Towards circular cities – Conceptualizing core aspects* – Sustainable Cities and Society, 59, 102143.
34. Eurostat, 2024, « Cadre de suivi de l'économie circulaire ». <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/circular-economy/monitoring-framework>
35. Henrysson et al., 2022. *Monitoring progress towards a circular economy in urban areas: An application of the European Union Circular Economy framework in Umeå municipality*, Sustainable Cities and Society, 87, 104245.
36. SOeS – Service d'Observation et de la Statistique, CGDD, 2017. « 10 indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire. » Édition 2017. Ed. SOeS, Paris.
37. SOeS, 2021. « 11 indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire. » Édition 2021. Ed. SOeS, Paris / SDES, 2024. « Indicateurs clés pour le suivi de l'économie circulaire ». Édition 2024. Éd. SDES, Paris.
38. IPR – Institut Paris Région, 2021. « Les études de métabolisme territorial. État des lieux et perspectives. » L'institut Paris Région, Paris.
39. DREAL Centre-Val de Loire, 2021. « Profil environnemental régional. Économie circulaire. » Éd. DREAL Centre-Val de Loire, Orléans.
40. IPR – Institut Paris Région, 2022. « Les indicateurs de l'économie circulaire. Apprécier les tendances et mieux outiller l'Île-de-France. » Ed. Institut Paris Région, Paris.
41. Haeusler et coll., 2022. « Mise en œuvre de l'observatoire déchets – économie circulaire en région Centre-Val de Loire. » Ed. Région Centre-Val de Loire.
42. Paugham A., et coll., 2024. « Performance et gouvernance des filières à responsabilité élargie du producteur. » Rapport IGF, IGEDD, CGE. Paris. https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cge/filieres-rep.pdf?v=1729154252
43. ADEME, 2024. « Les filières REP. Données en ligne ». <https://filieres-rep.ademe.fr/filieres-rep>
44. IPR – Institut Paris Région, 2021. Op. cit.
45. Hoekman P., Bellstedt C., 2019. *Urban Material Flows and Stocks Accounting: A Review of Methods and Their Application*. Éd. Metabolism of cities, European Union.
46. Richer Martin (2024), « La CSRD : le système métrique de l'entreprise responsable », Terra Nova.
47. <https://www.efrag.org/en/sustainability-reporting/esrs-workstreams/sector-agnostic-standards-set-1-esrs>
48. <https://www.iso.org/fr/standard/80650.html>
49. <https://www.circul-r.com/ressources/webinaire-comment-mesurer-la-circularite-des-modeles-economiques>
50. <https://librairie.ademe.fr/industrie-et-production-durable/4037-methodologie-pour-la-realisation-d-un-bilan-matieres.html>
51. Bonjean Anne-Charlotte et coll. (2023), « Étude sur le remanufacturing », Ademe.

-
52. European Environment Agency (2024), *Accelerating the circular economy in Europe*. State and outlook 2024.
 53. Ademe, In Extenso Innovation Croissance (Benoît Tinetti, Beatriz Berthoux, Arthur Robin, Nathan Setayesh) et Mathieu Hestin (expert indépendant), (2021), «Fonds réparation de la filière des Équipements électriques et électroniques, étude préalable» — Rapport final.
 54. ADEME, In Extenso Innovation Croissance (Benoît Tinetti, Beatriz Berthoux, Arthur Robin, Nathan Setayesh) et Mathieu Hestin (expert indépendant), (2021), «Fonds réparation de la filière des Équipements électriques et électroniques, étude préalable» — Rapport final.
 55. Steinmann Z, Schipper AM, Hauck M, Giljum S, Wernet G, Huijbregts MAJ. *Resource footprints are good proxies of environmental damage*. Environ Sci Technol 2017 ; 51 : 51.
Fanning, A.L., O'Neill, D.W., Hickel, J., and Roux, N. (2021). *The social shortfall and ecological overshoot of nations*. Nature Sustainability.
 56. Lettenmeier, Michael et al. (2014), *Eight Tons of Material Footprint. Suggestion for a Resource Cap for Household Consumption in Finland*. Resources 2014, 3, 488–515.
Lettenmeier, M. (2018), *A Sustainable Level of Material Footprint. Benchmark for Designing One-Planet Lifestyles*, Aalto University: Helsinki, Finland, 2018.
Bringezu, S. (2015), *Possible target corridor for sustainable use of global material resources*. Resources 2015, 4, 25–54.
Bringezu, S. (2019), *Toward Science-Based and Knowledge-Based Targets for Global Sustainable Resource Use*. Resources 2019, 8, 140.
 57. European Commission (2023), *Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023*.



Retrouvez toutes les ressources

millenaire3.grandlyon.com

le site de la prospective de la Métropole de Lyon

Direction de la prospective
et du dialogue public
20 rue du Lac
CS 33569 - 69505 Lyon cedex 03



grandlyon.com