

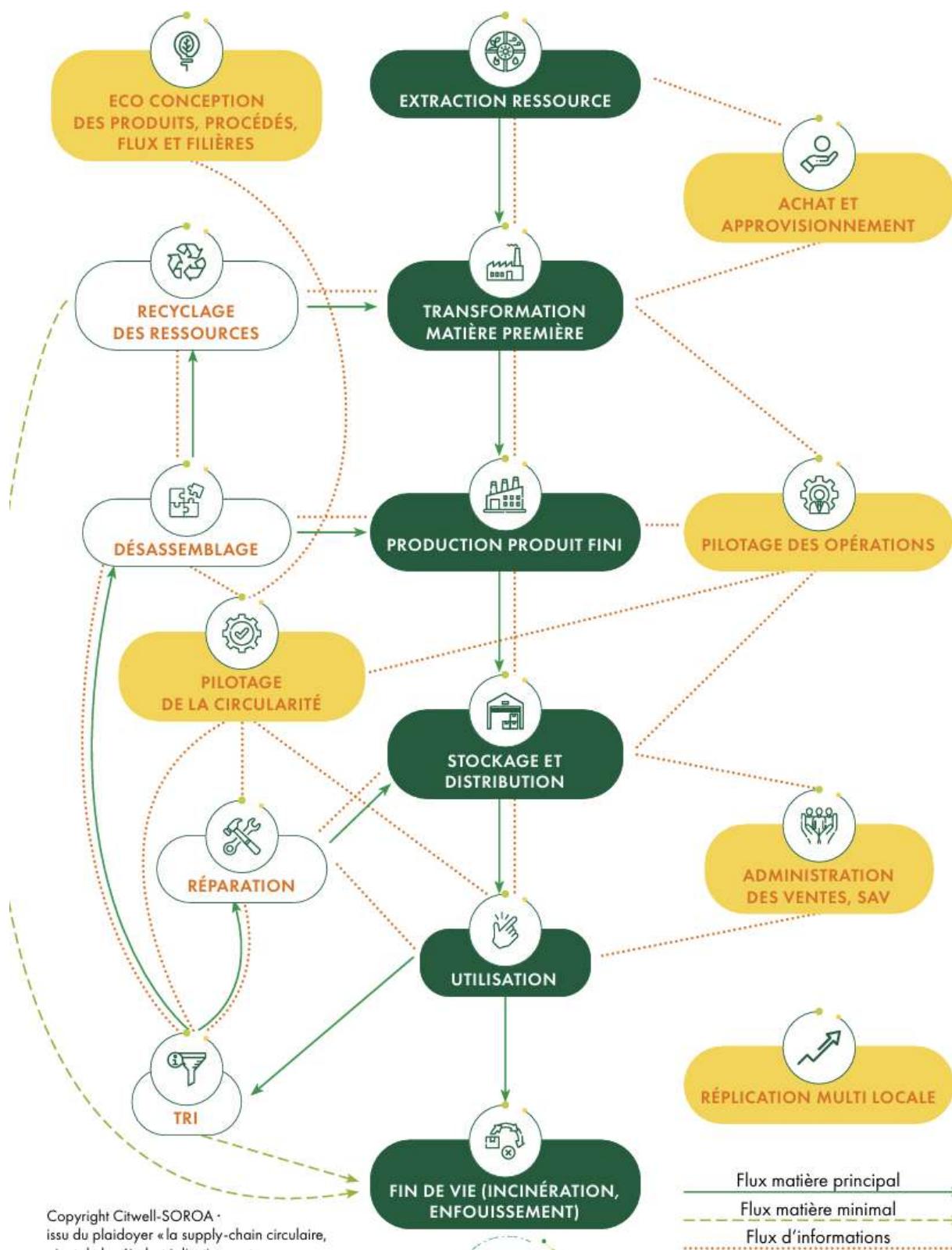
## L' ECONOMIE CIRCULAIRE

Selon la norme NF ISO 59004 l'économie circulaire est un « système économique qui utilise une approche systémique pour maintenir un flux circulaire des ressources en recouvrant, conservant ou augmentant leur valeur tout en contribuant au développement durable ».

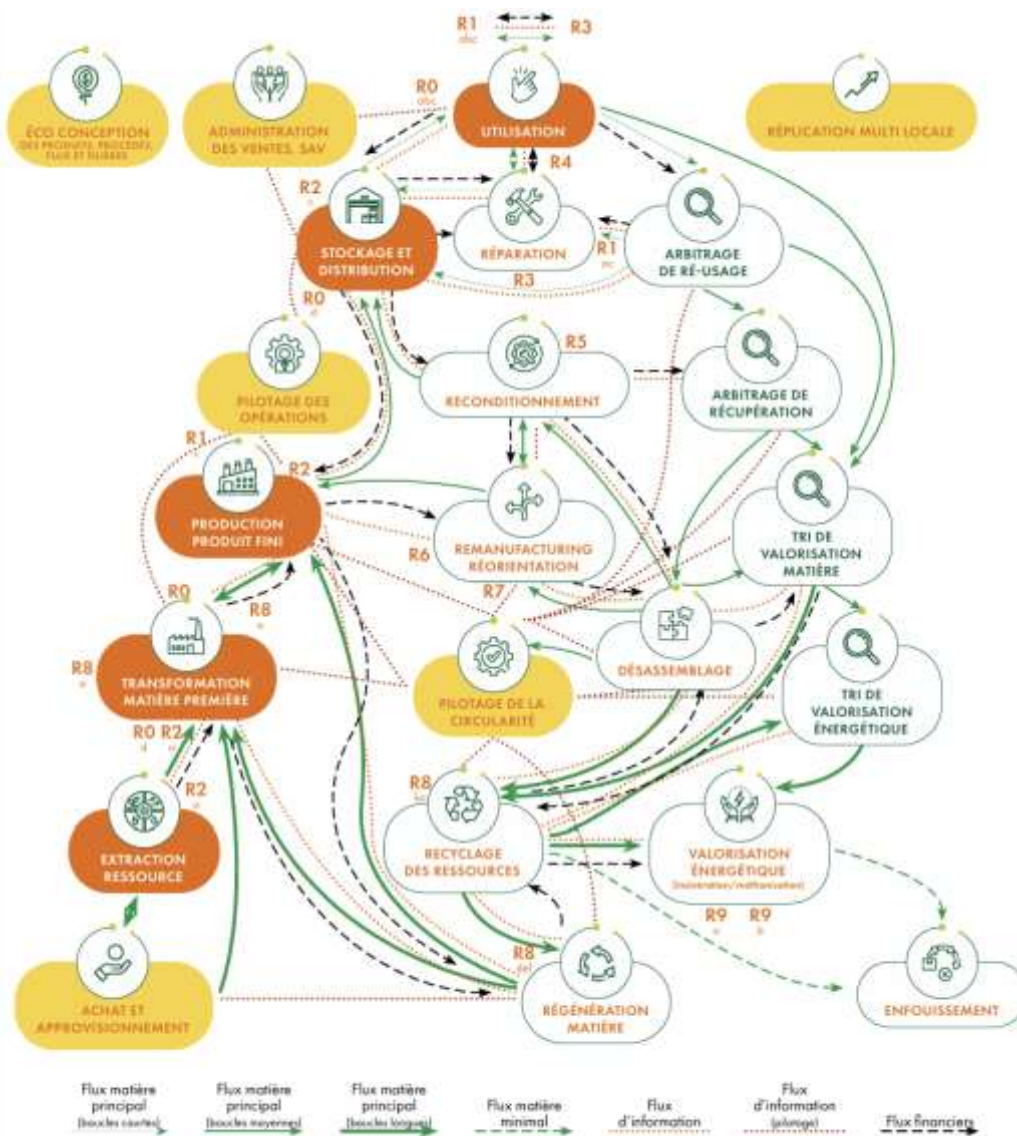
L'économie circulaire doit répondre à l'enjeu empreinte matières tel que l'ADEME le rappelle dans ses travaux prospectifs « Transition(s) 2050 » : diviser par 2 notre besoin de matières premières vierges, pour passer d'une empreinte matières de 20 tonnes / an et par français à 10 tonnes / an et par français en 2050.

Le modèle circulaire ne consiste pas en la mise en place d'une boucle en bout de chaîne linéaire, mais présente au contraire la particularité de créer des boucles multiples, qui sont plus ou moins longues. Le recyclage des matières, le remanufacturing, le réemploi, l'éco-conception ou encore l'économie de la fonctionnalité sont autant de leviers qui permettent de pivoter de l'économie linéaire vers l'économie circulaire.

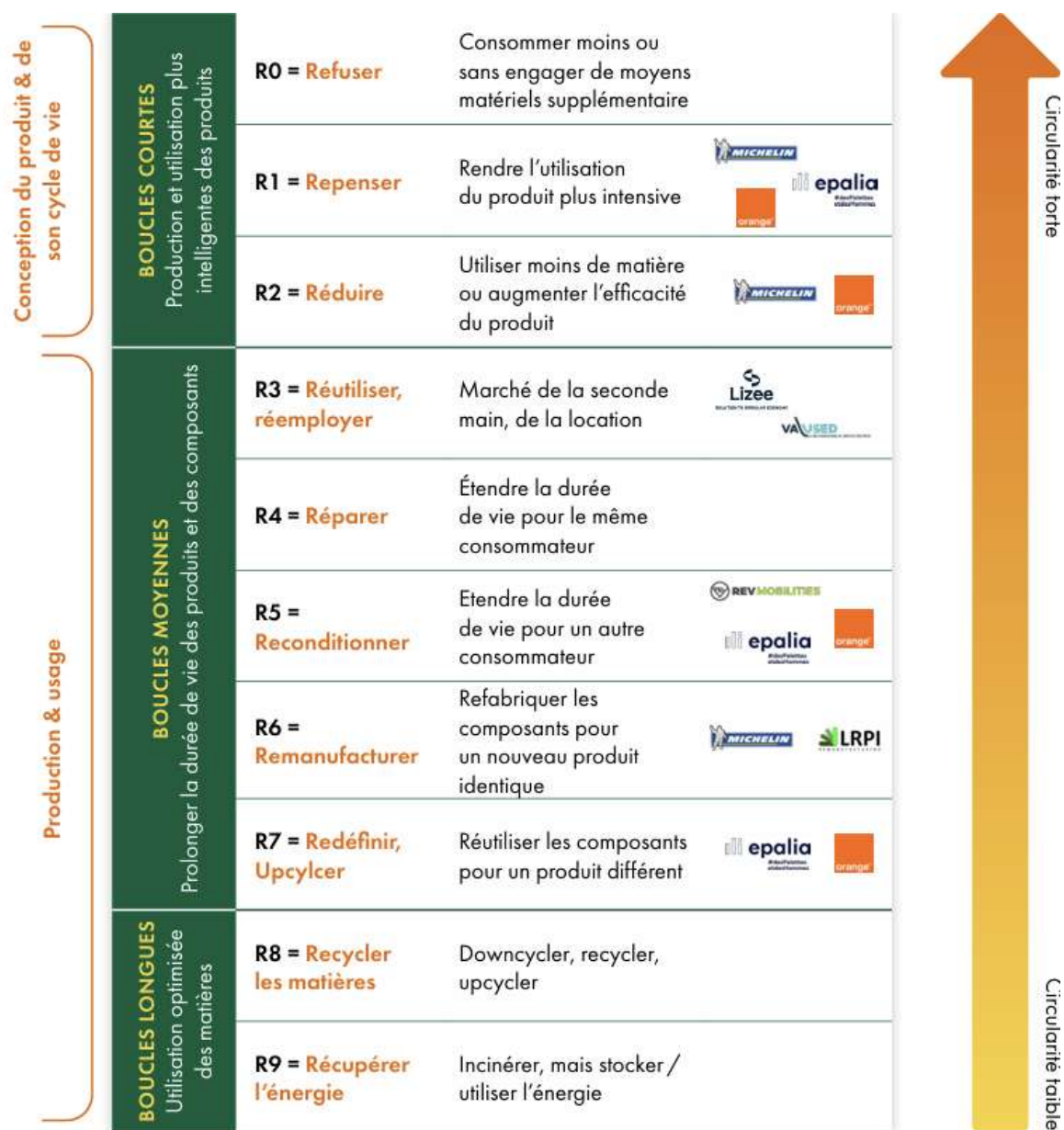
Cependant, nos Supply Chains se sont construites avec l'objectif de servir les besoins de l'économie linéaire. Production, transport, distribution, service client... Ces thématiques majeures sont aujourd'hui pensées selon des logiques de linéarité et d'ultra spécialisation. La nécessité s'impose alors de penser les conséquences d'une bascule vers le circulaire et ses nombreuses boucles sur nos techniques de gestion de la Supply Chain



## Pyramidale



Source : Citwell-SORDA-Creafog université Aix Marseille, issu de l'article « Structuration de la Supply Chain Circulaire et positionnement vis-à-vis des filières REP » Article rédigé dans le cadre du 1<sup>er</sup> Congrès Interdisciplinaire sur l'Économie Circulaire, pour l'AIFREC P. Pujo, F. Ounnar, A. Leblanc, F.-M. Lambert



Source : Lifecycle & stages on the R-ladder (Reike et al, 2018)

**Dans les modèles de location ou d'occasion, la gradation du prix des produits en fonction de leur état permet d'accentuer la circularité**

#### Exemple vélo

(Decathlon cite publiquement l'exemple de 7 à 9 fois la marge du neuf).

sur des produits à faible valeur faciale neuve, la marge de manœuvre est restreinte, et d'autres mécanismes sont à inventer (abonnement à l'usage d'un large bouquet de produits plutôt qu'à des produits unitaires par exemple).

Le point clé pour l'organisation est alors de définir le pricing acceptable pour les clients. Dans certains marchés, ces logiques sont centenaires et communément admises par le secteur (l'Argus automobile). Elles s'étendent désormais à la plupart des autres industries,

Valeur du produit : dépend de l'accessibilité de l'équivalent neuf, de la disponibilité de l'usage, de la criticité du service rendu, des politiques incitatives publiques en place (bonus réparation)

L'enjeu technique réside alors dans le perfectionnement des reportings d'impact environnemental, afin de faire valoir cet impact positif en termes d'empreinte carbone, d'empreinte matières, de préservation de la biodiversité et de moindre pollution

## EXEMPLES DE L'ÉCONOMIE DE L'USAGE

Orange, Mob-lon, Michelin ont publiquement indiqué que la différence de coûts entre le neuf et le rénové est énorme :

**80 %**  
en €

**80 %**  
en CO<sub>2</sub>e

**80 %**  
en besoins matière

Pour le « channel leader »<sup>1</sup>, qui ne peut que très rarement opérer seul, le mécanisme de partage de la valeur doit être la clé pour favoriser l'engagement de tous ces acteurs et donc, au final, maximiser la circularité de ses produits et services.

La gestion des retours, réparations, et remises en état exigent une logistique plus sophistiquée, avec des flux inverses souvent coûteux à mettre en place, et le maintien de la qualité comme défi opérationnel.

Prédire les besoins spécifiques pour les produits reconditionnés ou de seconde main reste difficile, limitant la précision des prévisions et la gestion des stocks, donc l'engagement en capital.

Conserver une valeur élevée est intrinsèquement lié à toujours conserver au plus haut la valeur du produit et / ou de la matière, dans toutes les étapes d'usages, de reprises et de remises en service.



ENJEU CLÉ	EXEMPLES DE MÉCANIQUE MISE EN ŒUVRE	EXEMPLES CONCRETS
Encourager la prolongation de la durée de vie et la croissance de la demande	Réduire le prix pour le client (de location selon sa durée, de l'occasion selon son état, etc.)	RevMobilités ou Michelin génèrent de nouvelles activités pour des intermédiaires (garages installateurs du retrofit électrique sur les véhicules pour Rev Mobilités, rechapage pour les prestataires Michelin) et leurs cèdent tout le prix du service, se rémunérant uniquement sur la fourniture des matières et composants.
	Faire en sorte que la marge du prestataire soit plus importante en reconditionnant (coûts de main d'œuvre) qu'en fournissant un appareil neuf (coûts d'achat / d'acheminement)	
	Intéresser des intermédiaires ayant accès aux clients en créant les conditions pour qu'ils récupèrent une grande partie de la marge	
Coût des pièces détachées ou du reconditionnement important	En plus de valoriser les externalités positives, permettre au prestataire de proposer des solutions de rework / reconditionnement évitant de nouvelles pièces détachées ou accélérant les opérations : il fait plus de marge en retraitant qu'en achetant la pièce détachée, ou la fait plus vite avec des opérations optimisées (très valable sur la « carrosserie » des produits)	Le prestataire de reconditionnement de box d'Orange, au lieu de polir des capots (long et pas toujours qualitatif) ou de les racheter (cher avec peu de marge pour lui) a proposé d'apposer un autocollant sur les capots des box actuelles... et de reconcevoir les box futures pour ne pas retrouver le problème.
	Inclure le prestataire de reconditionnement dans les réflexions de re-conception (éventuellement avec un intéressement à la durée de vie) favorisera l'émergence des idées orientées sur la maintenance et la durabilité des produits	
Valoriser les externalités positives	Chiffrer et publier les TCO2 et T matières évitées selon l'âge / le nombre d'utilisations	Epalia organise un système de « consigne » sur sa gestion de parc palettes, facturé par le metteur en marché (channel leader) aux distributeurs en même temps que les marchandises, et remboursée lorsqu'Epalia (tiers de confiance) récupère les palettes vides.
S'assurer la disponibilité du gisement de produits à réutiliser	Chiffrer les heures d'emploi local utilisées selon l'âge / le nombre d'utilisations	
	Proposer la gratuité sur récupération de camions complets	
	Mettre en place un mécanisme affilié à une consigne sur le produit dont on attend le retour	

Lors de la conception d'un schéma directeur circulaire, il faut prendre en considération la typologie de :

- circularité (location, réparation, seconde main...)
- le business modèle choisi, la volumétrie, les marchés cibles et les territoires.

En fonction de ces critères, on déterminera, comme dans un schéma directeur classique, le dimensionnement des capacités de production et de rénovation, de stockage, de distribution a priori nécessaires...

En revanche, la particularité apportée par le circulaire est une hausse des risques et incertitudes qui pèsent sur le business plan, notamment et surtout liés à des sources d'approvisionnement souvent plus dispersées et des compétences peu développées. La facilité de collecte, de traitement et la valeur des produits par rapport à leur poids vont alors avoir un

impact direct sur le scénario : doit-on centraliser sur un point (par exemple continental) ou bien se déployer selon un schéma « multi-local » ?

Exemple des informations clés à récolter pour établir un schéma directeur circulaire	
Typologie d'informations	Exemples
Coûts	Transport, opération, m <sup>2</sup>
Compétences	Techniques et bassin emploi
Délai livraison	Promesse client
Risque	Marché, réglementation si nouveau pays
RSE	CO <sub>2</sub> transport
Produits	Typologie et volumétrie
Transport	Fréquence et distance

#### EXEMPLES D'ARBITRAGES DANS LE DIMENSIONNEMENT DE BOUCLES CIRCULAIRES

Les boucles courtes représentent un levier stratégique majeur pour optimiser les coûts de transport chez Epalia (réemploi de palettes). Par exemple, une palette récupérée à Rouen sera directement réutilisée sur le marché de Rouen. Bien qu'ils ne se ferment pas à des boucles plus longues en cas de rupture de certaines références (rééquilibrage), la priorité est donnée aux circuits courts pour maximiser l'efficacité logistique et réduire les coûts. A contrario, Michelin a pris le pari d'intégrer ses 5 usines de rechapage dans des boucles circulaires spécialisées, tant par secteur (poids lourds, aviation), méthode (rechapage et bande de roulement) et typologie produit (pneu Michelin et pneus concurrents) qui servent quasiment toute l'Europe, voire le monde.

	MASSIFICATION	MULTI-LOCALITÉ
Compétences requises	Moins d'investissements sont requis en RH pour des compétences spécifiques. Moins complexe dans la gestion de projet d'implantation.	Opportunité de s'appuyer sur des compétences locales adaptées à la culture. Le nombre global d'ETP pour des activités spécifiques sera plus élevé.
Outils et processus requis · Investissements	La centralisation des opérations permet d'atteindre des niveaux plus élevés de mécanisation et d'industrialisation.	Certains investissements peuvent ne pas être possibles et nécessiter une sous-traitance.
Fréquences et distances des flux transports	La massification a un impact important sur le transport qui peut aggraver l'empreinte carbone. L'évolution des coûts dans les prochaines années est incertaine.	L'empreinte carbone est minimisée grâce à de petites boucles logistiques (valable si le procédé de traitement n'est pas lui-même très carboné).
Règles locales sur la circularité	Hormis sur le sujet du recyclage, les lois locales doivent être prises en compte uniquement pour le transport (comme pour le transport linéaire).	Les lois locales concernant la transformation des produits doivent être connues et utilisées. Elles peuvent créer des risques, mais aussi d'importantes opportunités de financement et de création de marché.

## INDICATEURS

Nombre de cycles

Taux de retour

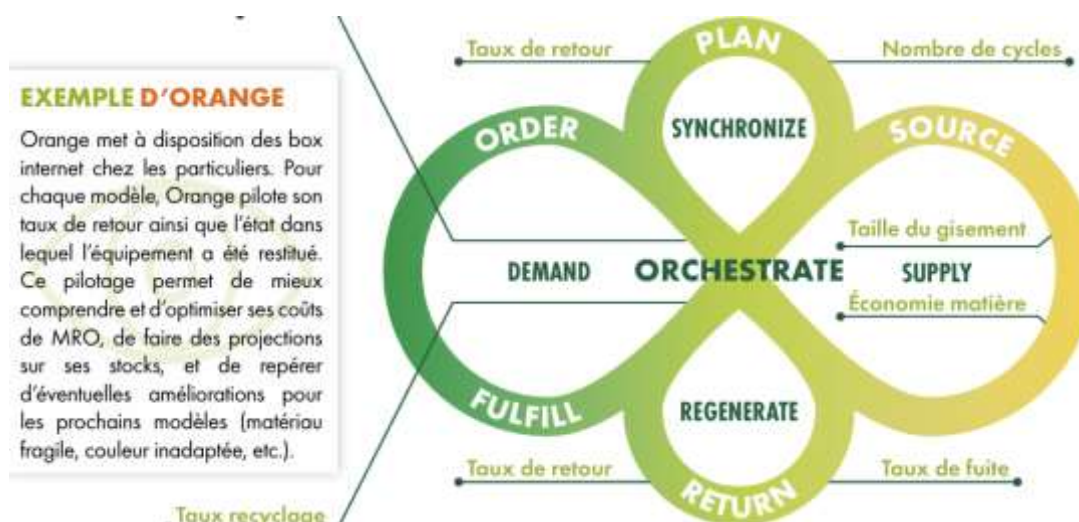
Indicateur de qualité du retour

Coût de remise à niveau

Taille du gisement de ressources

## Indicateurs d'impact

émissions de N CO2 (CO2 eq), l'économie de matière, l'empreinte R matières, ou encore le taux de recyclage, en plus des classiques Services / Stocks / Coûts.



## HORIZON STRATÉGIQUE



- Établir des coopérations et partages de valeur avec des reconditionneurs externes permet de mettre à profit leurs capacités et d'établir des synergies sur une partie des ressources qu'ils captent.
- Faire évoluer l'offre de service et de collecte afin de se rapprocher au plus près du consommateur final a pour effet de maximiser le taux de retour car assure plus de commodité (exemple : collecte à domicile).
- Créer les conditions de l'identification de la qualité d'un retour avant son départ du lieu d'usage permet de l'orienter sans y accéder matériellement et d'anticiper les charges. C'est un process à part entière qui doit être mis en place au plus proche de la consommation – en magasin par exemple.
- La mise en place d'un système de consigne (ou équivalent) a pour effet la minimisation du taux de fuite. Cela nécessite une orientation stratégique qui impacte les acteurs de la chaîne de valeur de l'amont à l'aval.
- Enfin, le développement de l'écoconception maximise le temps d'usage et la réparabilité, et ainsi la rentabilité du modèle circulaire. C'est un levier à considérer dans la stratégie produit

## HORIZON TACTIQUE

- Pour encourager ou ralentir le retour des produits chez les clients et les partenaires (pilotage du gisement), le marketing orchestre des campagnes d'incitation
- La restriction de l'offre, comme à l'inverse son élargissement, impactent directement le besoin en gisement.
- Piloter le nombre d'usage « sans reprise » (sans réparation ou maintenance) afin d'y focaliser l'amélioration continue est une clé de rentabilité très forte d'économie de l'usage.
- Adopter un pricing dégressif selon l'âge ou le nombre de rotations du produit garantit son attractivité tout au long de sa vie, et donc la pérennité du gisement

## HORIZON OPÉRATIONNEL

- Notamment dans le B2C, il est intéressant de créer des algorithmes de stock prévisionnels pour s'assurer de répondre à une demande future.
- Qualifier les retours et classer leurs origines au plus tôt dans le process de refurbishment permet d'orienter les évolutions et de minimiser les coûts de remise en état. Chaque produit n'a pas besoin de passer par toutes les étapes du processus de remise à neuf, et il est donc important de qualifier le plus en amont possible pour éviter des actions inutiles.
- La mise en place d'un seuil de nombre de produits usagés sur une région déclenchant le lancement d'une collecte permet d'optimiser les coûts logistiques retour.
- Écouler le stock dormant en seconde main / chez des déstockeurs / des Associations

Valused, distributeur de Pièces automobiles Issues de l'Économie Circulaire (PIEC), a construit un partenariat avec les déconstructeurs automobile pour les aider à mieux comprendre la demande du marché. Valused partage aux déconstructeurs les informations de la demande et

leurs prévisions afin que le déconstructeur oriente mieux son activité. C'est un partenariat gagnant – gagnant : Valused peut répondre à la demande, et les déconstructeurs concentrent leurs efforts sur des pièces qu'ils peuvent vendre.

Également, Valused se base sur ses données de sourcing produit, de production, et données clients pour construire un score environnemental, un indicateur d'économies (€) et un indicateur CO2 eq pour chaque produit. Ils affichent ici un avantage concurrentiel par rapport aux fournisseurs du linéaire, et oriente les consommateurs vers leurs solutions plus vertueuses.

## **PREVISIONS PLANIF**

primordial de construire des outils de prévision de demande et de retours pertinents, s'appuyant sur la logique business – et donc en constante évolution. Les prévisions de retours se baseront sur « l'installed base », le nombre de produits actifs chez les clients.

La gestion capacitaire reste classique, avec des postes contraints par les machines (bancs de tests) et beaucoup de postes contraints par les compétences (tris, reconditionnements...) – d'où la recherche de polyvalence systématique.

- La projection des stocks de produits (usagés & prêts au réemploi) est une résultante des données précédentes. Elle peut avoir un impact très fort sur l'activité, tant en mobilisation capitalistique qu'en saturation de l'espace empêchant les opérations.
- À moins d'un marché en émergence, la demande est donc doublement contrainte : par les capacités et la disponibilité projetée des ressources « à transformer »

- ... à tous les horizons
- ... à tous les niveaux de nomenclature où on applique la circularité

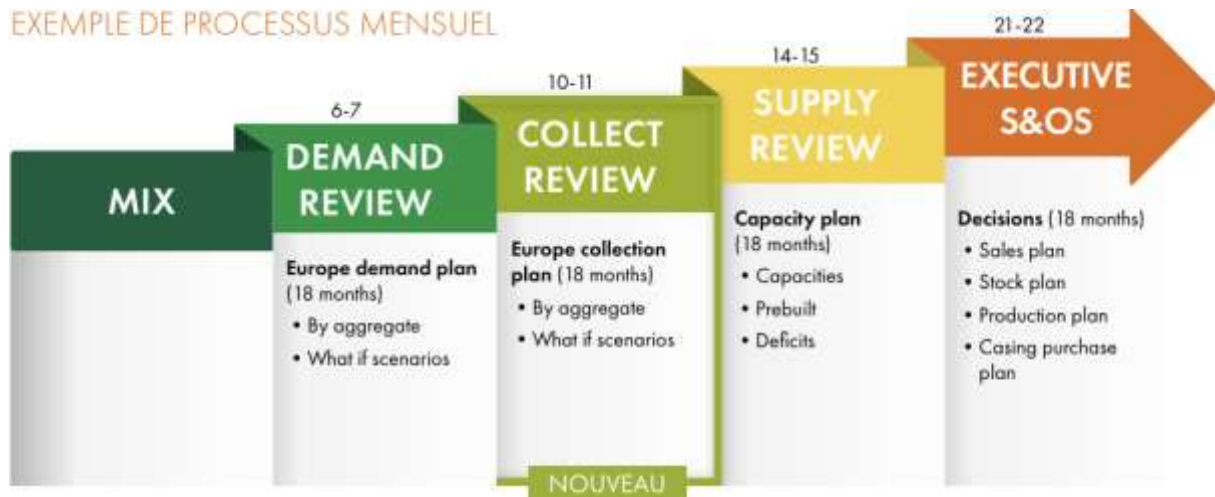
## **EXEMPLE DE LOGIQUE DE PRÉVISION DE GISEMENT**

L'anticipation du gisement s'appuie toujours une loi de retour qui décrit le comportement des clients dans le temps à partir de la mise en marché d'un produit (neuf ou déjà en état d'usage) : X% reviennent au bout d'un an, Y % au bout de 2 ans, etc.

Dans le cas de produits captifs (exemple d'Epalia ou de la location Decathlon), cette loi de retour peut suffire. Dans le cadre d'un marché de reconditionnement concurrentiel (exemple de Michelin), on peut y appliquer en plus un taux de captation de ce gisement projeté. Dans les deux cas l'interaction très forte avec le marketing est donc nécessaire.

Enfin les taux de qualité des retours et de réussites au reconditionnement (selon la qualité / l'âge...) peuvent venir compléter l'estimation des ressources futures à disposition du marché

## EXEMPLE DE PROCESSUS MENSUEL



Premier réflexe de tout Supply Chain Manager : « circularité = traçabilité ». C'est indéniable, elle est un point central du suivi réalisé. Une bonne traçabilité permet d'identifier les opportunités d'optimiser ses flux et gisements, mais aussi de maximiser sa rentabilité : avoir par exemple une vue précise du coût et de la durée de chaque opération faite sur un produit permet après coup de rechallenge et d'envisager d'autres boucles au besoin, ou d'adapter ses prix.

En fonction du domaine et du produit, différentes mailles de suivi sont envisageables.

- Avoir un suivi à la maille la plus fine – le produit unitaire (traduit dans un « Product Unique ID ») - permet de générer le maximum d'opportunités d'amélioration grâce aux données précises obtenues : durée de l'usage, du reconditionnement, typologies de pannes, attractivité du produit unitaire, positionnement d'un prix le plus ajusté possible... Dans un modèle à l'usage, chaque unité est même souvent équipée d'un suivi à distance (nombre d'utilisations, durées, réglages, etc.).
- Cependant pour chaque opportunité d'amélioration, cela implique que tous les intermédiaires impliqués soient équipés des moyens physiques et informatiques de consigner et de traiter ces informations pour en tirer de la valeur... et utilisent les mêmes<sup>1</sup> (par exemple si chaque distributeur crée son modèle, les réparateurs se spécialiseront par réseau).

Très souvent des suivis agrégés, plus faciles à mettre en place, peuvent apporter quasiment autant de valeur selon le secteur.

## DES DONNÉES OPÉRATIONNELLES

### PLUS NOMBREUSES ET CRITIQUES

Les nouveaux flux et les nouvelles opérations induites par la circularité font émerger la possibilité de collecter de très nombreuses informations selon les objectifs à atteindre :

- Sur l'usage du produit : nombre et durées d'usage, nombre de locations, évolution de l'état dans le temps, etc.
- Sur la logistique de collecte et de distribution : « remplissage » des points de collecte / taux de remplissage des camions amont, poids et kilomètres parcourus par trajet, etc.
- Sur la gestion des stocks : inventaires réguliers d'emplacements souvent multi-références (ou multi PUID), identification des dormants, etc.

- Sur le remanufacturing / le reconditionnement / la réparation : fréquence de certaines pannes ou défauts, durée et temps-homme passés aux tris primaires, secondaires, diagnostics, % d'échec à chaque étape, respect des standards, etc.
- Sur l'efficacité matière d'une ou plusieurs boucles : taux de sauvegarde de l'usage, quantité de matière réinjectée dans les opérations circulaires, etc.

Chacune de ces informations nécessite des modalités et outils de collecte, de fiabilisation (longue !) et d'exploitation de ces informations. Cela peut passer par des outils « on the floor » de scans et traçabilité des étapes de reconditionnement comme par des pesées automatiques ou des transmissions entre partenaires.

Le défi pour le Supply Chain Manager circulaire est alors de déterminer la criticité de chacune de ces informations pour limiter l'investissement à celles dont l'exploitation est indispensable

## **L'EXCELLENCE OPÉRATIONNELLE ET L'AMÉLIORATION CONTINUE AU CENTRE DES OPÉRATIONS**

Avoir énormément de data est un gisement de valeur très important pour l'optimisation des coûts comme la génération de valeur, toutes deux cruciales. Encore faut-il savoir l'exploiter.

L'amélioration continue d'une entreprise circulaire repose donc en partie sur ses capacités d'exploitation de données poussée. Sans cela, point de rentabilité durable. Avec la maturité, l'IA peut devenir un support intéressant à l'exploitation opérationnelle dans le cas de gestion au PUID et de récolte de données très nombreuses.

Cependant comme dans le linéaire, l'excellence opérationnelle se joue sur le terrain : chaque intervenant sur la boucle doit avoir pour objectif de trouver la manière de minimiser l'usage matière et le coût global (en étant sécurisé sur le fait de ne pas y perdre localement – cf le partage de la valeur).

C'est sur l'idée d'un opérationnel qu'un maillon peut identifier une nouvelle source de gisement chez un voisin, peut s'équiper pour trier un nouveau type de produit, ou créer des bancs de tests automatisés. Reprenons l'exemple d'Orange :

sans un système d'amélioration continue terrain bien en place, les idées pour remplacer le nettoyage et le polissage des capots par une alternative plus rapide et avec moins d'échecs n'aurait pas pu émerger

## **L'ÉVOLUTION DES OUTILS DIGITAUX**

Pour garantir une gestion opérationnelle efficace des boucles circulaires, il est essentiel de repenser certains outils afin de les adapter au modèle circulaire. Nous avons déjà évoqué le S&OP et la planification en général qui verra forcément les outils le supportant évoluer pour gérer le gisement.

De même, les WMS doivent être conçus pour gérer la traçabilité décidée (PUID, famille, grading...), mais également souvent des processus de tri amont plus importants qu'en linéaire (exemple : réception de produits issus de collecte « en vrac », qu'il faut ensuite qualifier). Le site de « production » a besoin d'un outil pour suivre l'efficacité des différentes étapes de remanufacturing / reconditionnement / rénovation, pour piloter les pièces détachées, mais également pour guider le travail des opérateurs et assurer le suivi qualité. Ceci peut représenter



la couverture fonctionnelle d'un outil dédié à la maintenance (CMMS), ou d'un MES dédié au circulaire. On peut aussi entendre parfois parler de RMS1 ou d'ARMS. L'intelligence artificielle peut aider à mieux anticiper les flux de retour en analysant l'ensemble des données disponibles (ex : données historique client, données techniques, prévisions, installed base, etc.).

Last but not least, pour instaurer une dynamique d'excellence opérationnelle efficace, il est crucial de partager des données fiables, tant internes qu'externes. Pour y parvenir, la carte de la transparence et du partage d'informations avec les autres acteurs du secteur circulaire est à jouer. Un partenariat solide peut ainsi être établi entre les différents acteurs de ses boucles afin d'harmoniser et de fiabiliser les données échangées (ex : amélioration continue pour l'éco conception, impliquer le prestataire de reconditionnement et les fournisseurs) le cœur de l'efficacité est sur le terrain, qu'il soit en interne ou en externe, et dans la coordination entre les différentes parties prenantes : les réalités différeront selon les localités et les équipes voir processus devront s'y adapter. Cela implique une certaine décentralisation des suivis et prises de décision. Les compétences et les profils pour le gérer doivent donc être orientées data, agiles et avoir la capacité à fonctionner de manière non standard pendant un temps plus ou moins long.

### **EXEMPLE DU PILOTAGE D'UN PRESTATAIRE DE RECONDITIONNEMENT**

L'animation du prestataire (reconditionnement, etc.) ne se différencie pas nécessaire d'un pilotage mature de 3PL avec plans de progrès multi-factoriels (sur les 3P) et partage de la valeur en cas de d'amélioration. Ce qui change ce sont : la quantité de prestataires à gérer et le fait que dans un monde où les compétences sont rares, il faut « séduire » les prestataires et les garder dans la durée, donc aller tout de suite vers des pilotages matures

### **MUTUALISATION AVEC LE LINÉAIRE OU ORGANISATION DÉDIÉE ?**

Pour les entreprises non nativement circulaires, la question se pose de mutualiser les compétences Supply Chain (logistique, distribution, planification, production...) entre l'activité circulaire et l'organisation existante. La plupart des exemples d'opérations circulaires de grande ampleur montrent que, si les équipes Supply Chain circulaires sont « recrutées » au sein des équipes linéaires, en général elles appartiennent à une entité / BU dédiée à l'activité circulaire, qui a ses rituels, ses outils, son éco-système et ses objectifs particuliers. C'est le cas par exemple chez Michelin, chez Renault, chez Boulanger, chez Decathlon...

Pour autant la mutualisation doit être systématiquement étudiée tant sur les espaces (logistiques, production) que sur les flux transports. Elle est particulièrement pertinente au démarrage de l'activité circulaire en réduisant les coûts – mais en contraignant les flux par rapport aux potentiels besoins clients. Ainsi souvent avec la croissance de l'activité, des sites dédiés se créent.

### **CENTRALISÉE OU PAR LOCALITÉ ?**

Comme évoqué dans la partie dimensionnement, la multi-localité est un must, qu'elle soit à une échelle régionale, nationale ou continentale. Comme dans les organisations « habituelles » ayant une empreinte géographique large, une partie des activités peut-être centralisée et le reste délégué au sein des différentes localités.

La différence se situe dans une délégation de décision en général plus importante que dans le linéaire, dès que de multiples boucles doivent être opérées (ça ne se vérifie pas sur une seule boucle, par exemple la location). Au delà de l'exécution des opérations –nécessairement

délocalisée- l'équipe locale doit définir et animer son éco-système interne et externe, gérer l'adaptation à ses gisements disponibles, la création de la polyvalence et l'orchestration avec les différents niveaux de clients.

Pour autant, les témoignages ont montré que plusieurs services restent centralisés : la planification stratégique & tactique (S&OP) et les processus de prévisions qui vont avec (demande et gisement), l'excellence opérationnelle – rattachée en central mais localisée sur site proches des opérateurs – afin de faire profiter toutes les multi-localités des meilleures pratiques opérationnelles identifiées (tris, tests, réparations...)