

Les programmes
RECORD font l'objet
d'un soutien de l'ADEME



Journée de restitution RECORD

Présentation des derniers résultats issus de ses programmes d'études et de recherche

Les membres de **RECORD**



22 janvier 2026
Maison de la Chimie, Paris

ÉTUDE EN COURS

RECORD

RECHERCHE COOPÉRATIVE
EN ENVIRONNEMENT ET
ÉCONOMIE CIRCULAIRE

**« TRAÇABILITÉ DES MATÉRIAUX ET PRODUITS DANS
L'INDUSTRIE : APPLICABILITÉ AU SUIVI DES
MATÉRIAUX MÉTALLIQUES ISSUS DU RECYCLAGE »**

transitions

Intervenant : Guilherme SAIEG FARIA
Directeur de projets - *Industries, minerais & métaux*

CONTEXTE



**DES CHAINES
D'APPROVISIONNEMENT ET
PRODUCTION
MONDIALISÉES**

**INITIATIVES / SOLUTIONS
PARTIELLES ET OBJECTIFS
MULTIPLES**

**OPACITÉ ET MANQUE DE
RÈGLES HARMONISÉES
D'ÉCHANGE
D'INFORMATIONS**

Schématisation des échanges de matières premières et produits

QU'EST-CE QUE LA TRAÇABILITÉ ?

Norme ISO 9000:2015

« l'aptitude à retrouver l'historique, la mise en œuvre ou l'emplacement d'un **objet** »

Que veut-on tracer ?

- **Substance** : éléments ou molécules présents dans un matériau (ex.: *cuivre dans un alliage*)
- **Matériau** : matière constituée de une ou plusieurs entités chimiques (ex.: *alliages métalliques tels que l'acier*)
- **Composant / pièce** : Partie ou sous-unité d'un produit pouvant être identifiée de manière unique et considérée comme indivisible pour une fonction ou une utilisation particulière (ex.: *circuit imprimé*)
- **Produit** : agrégation de composants que les consommateurs utilisent pour tirer parti des fonctionnalités offertes par le produit (ex.: *train*)

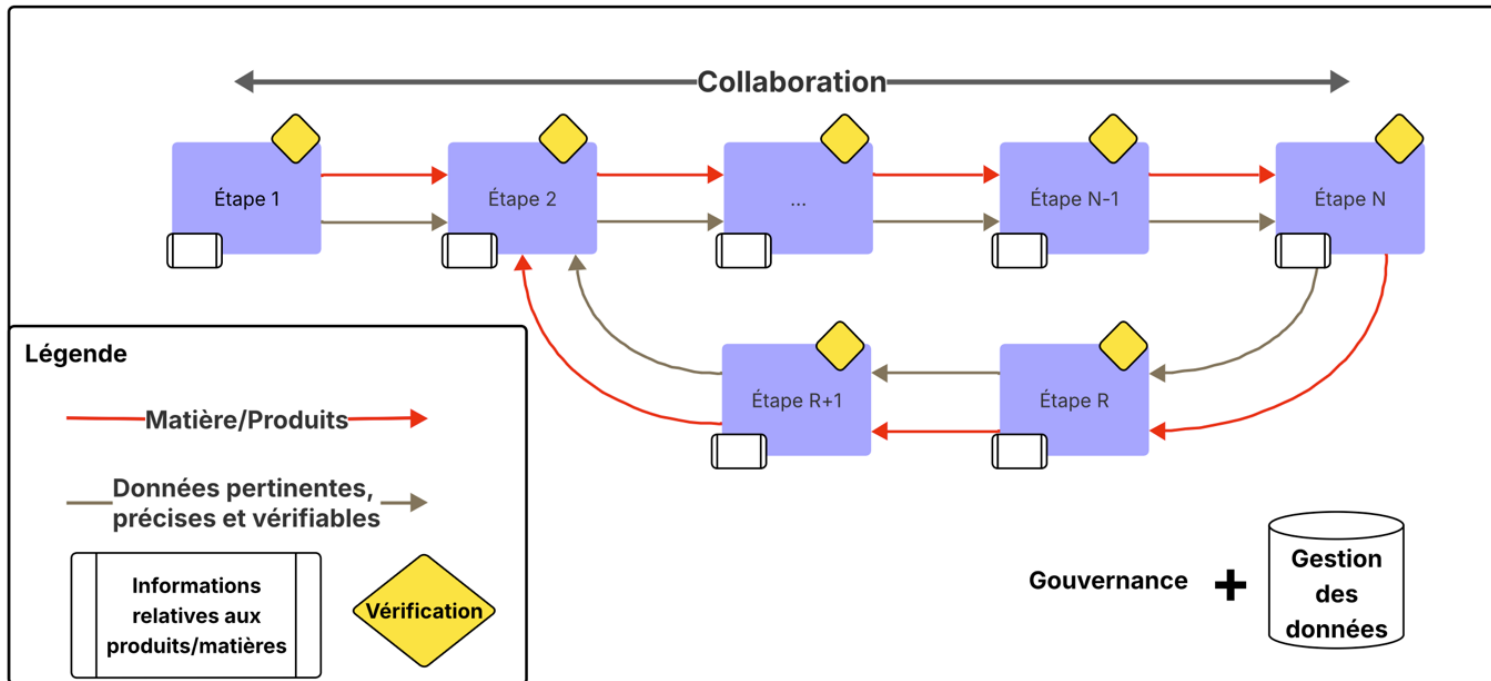
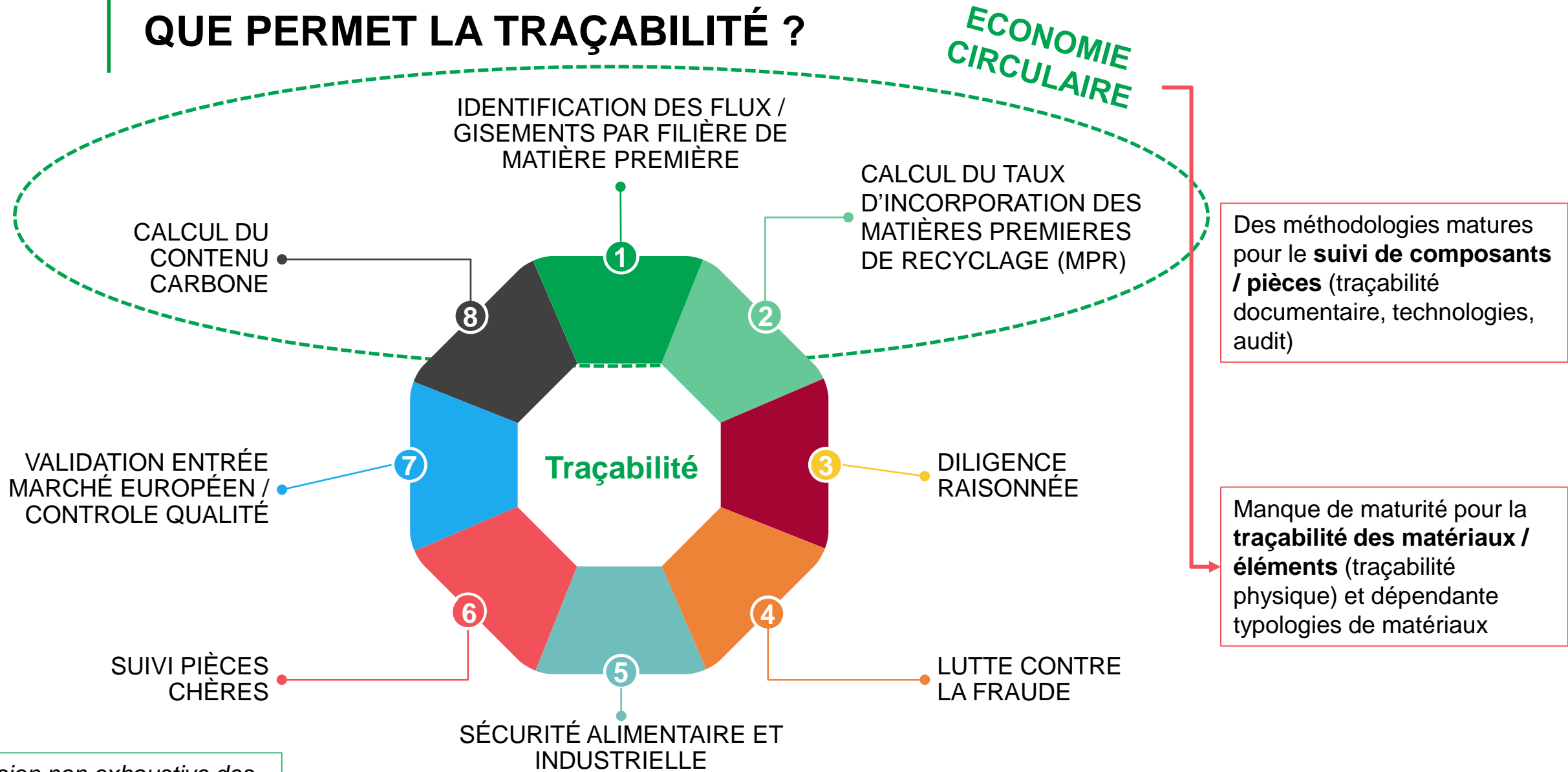


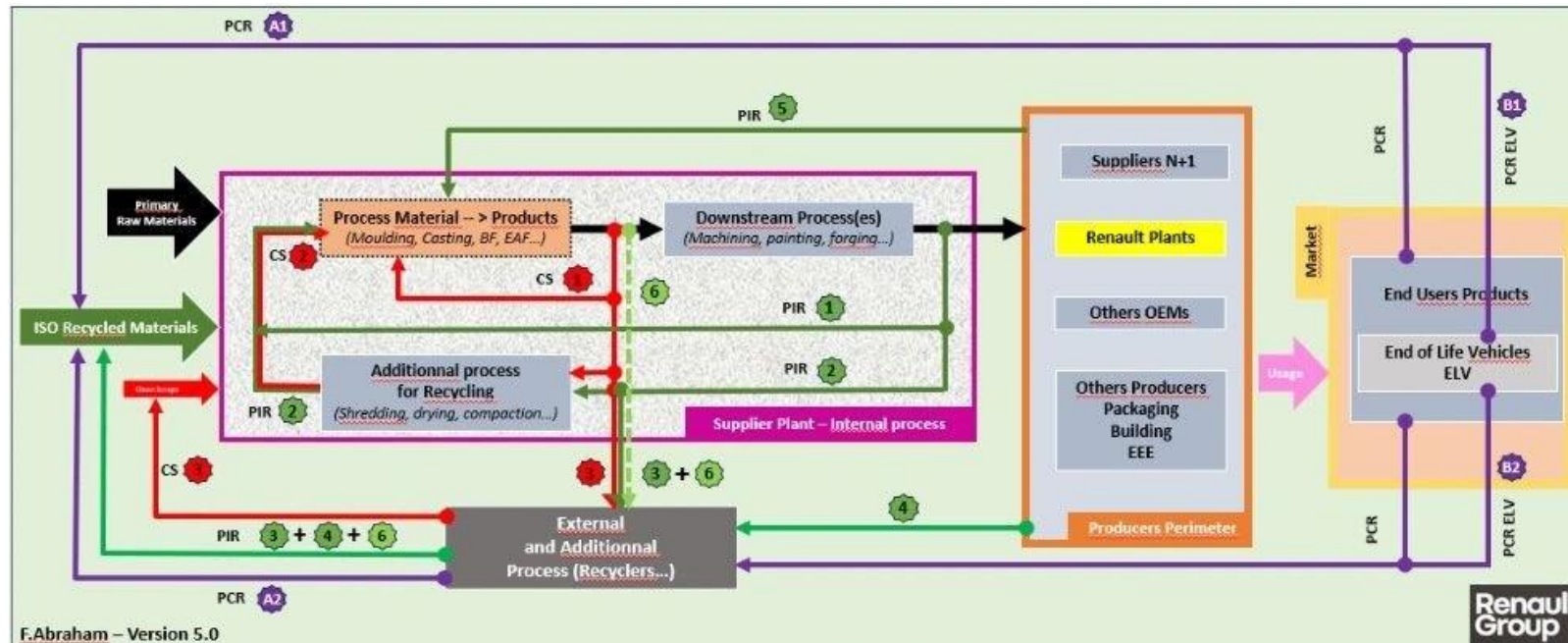
Schéma conceptuel de la traçabilité. Source : Transitions

QUE PERMET LA TRAÇABILITÉ ?



**Vision non exhaustive des applications de la traçabilité*

LA TRAÇABILITÉ DANS LE CONTEXTE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE



F.Abraham – Version 5.0

**GENERIC SCHEME FOR UNDERSTANDING
« RECYCLED MATERIALS » FOR
ALL MATERIALS PROCESSES**

F.ABRAHAM – Recycling & CE Expert – RENAULT GROUP – MARS 2025

DEFINITIONS

- CS : Clean Scraps « or Home Scraps » → $CS = 1 + 2 + 3$
- PIR : Post Industrial Recycled / Pre-Consumer Recycled → $PIR = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6$
- PCR : Post-Consumer Recycled → $PCR = A1 + A2$
- PCR ELV : PCR from ELV → $PCR ELV = B1 + B2$
- MIEC : Materials issued from « Economy Circular »
- ❖ According ISO14021 = $PIR + PCR$
- ❖ $MIEC = CS + PIR + PCR$

Mesure du taux d'incorporation de MPR

ISO 14021

Marquage et déclarations environnementaux -
Autodéclarations environnementales

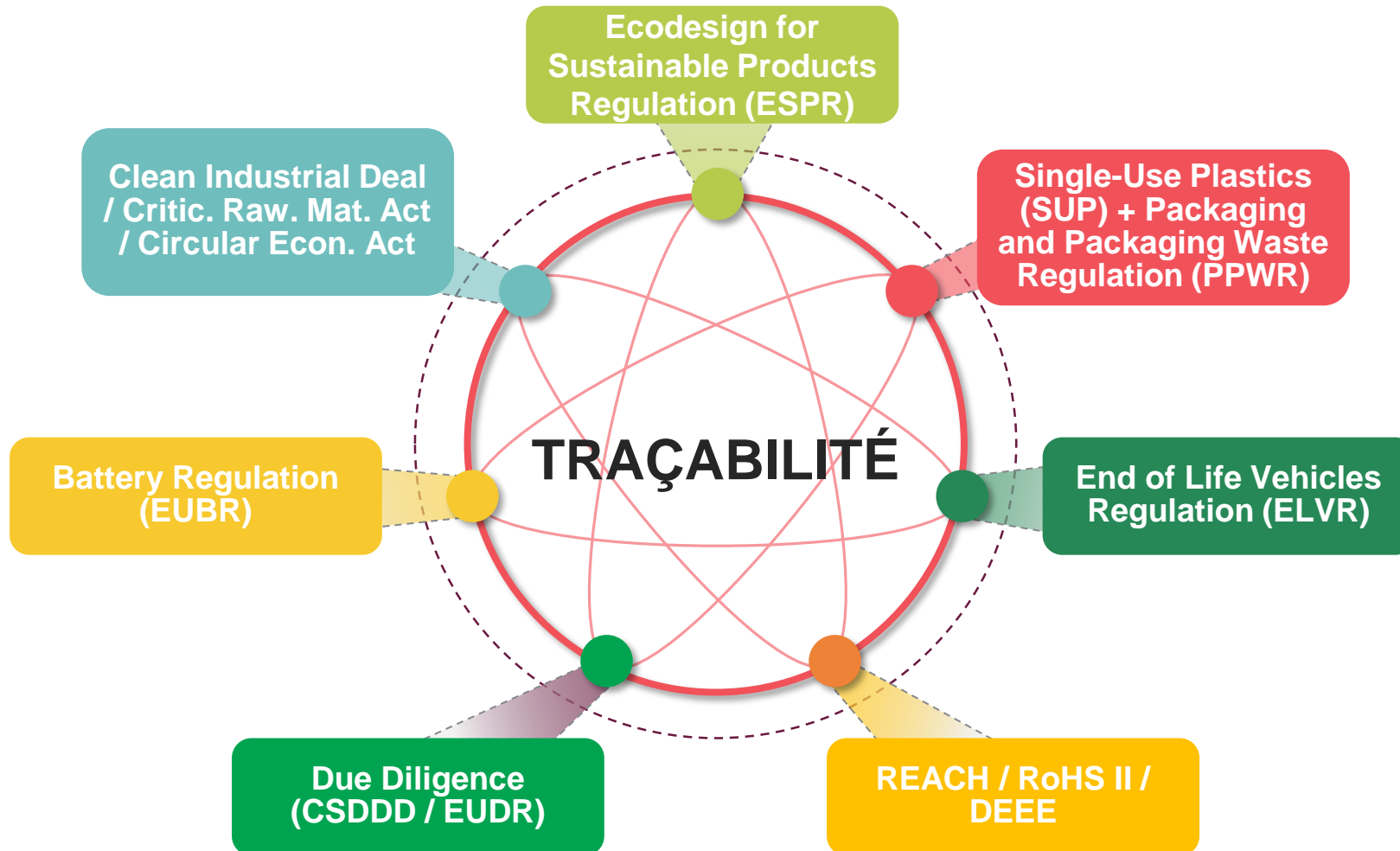
NF EN 15343

Traçabilité du recyclage des plastiques et
évaluation de la conformité et de la teneur en
produits recyclés

NF EN 45557

Méthode générale pour l'évaluation du contenu
en matériaux recyclés des produits liés à
l'énergie

LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA TRAÇABILITÉ DANS LE CADRE DE L'INCORPORATION DES MPR








- **Augmentation des besoins de traçabilité des produits et matériaux** (maîtrise flux ressources, incorporation MPR, composition produits passeport produit numérique - DPP)
- **Traçabilité MPR exigée par la SUP** (bouteilles plastiques) → Audits
- **Vers de nouvelles exigences ?** Clean Industrial Deal, Circular Economy Act, CRMA, actes délégués ESPR, EUBR, RPC, ...
- Traçabilité citée par les règlements et directives mais **moyens de mise en œuvre non spécifiés**

**Vision non exhaustive des réglementations nécessitant une traçabilité / incorporation de MPR*

MOYENS DE MISE EN ŒUVRE DE LA TRAÇABILITÉ

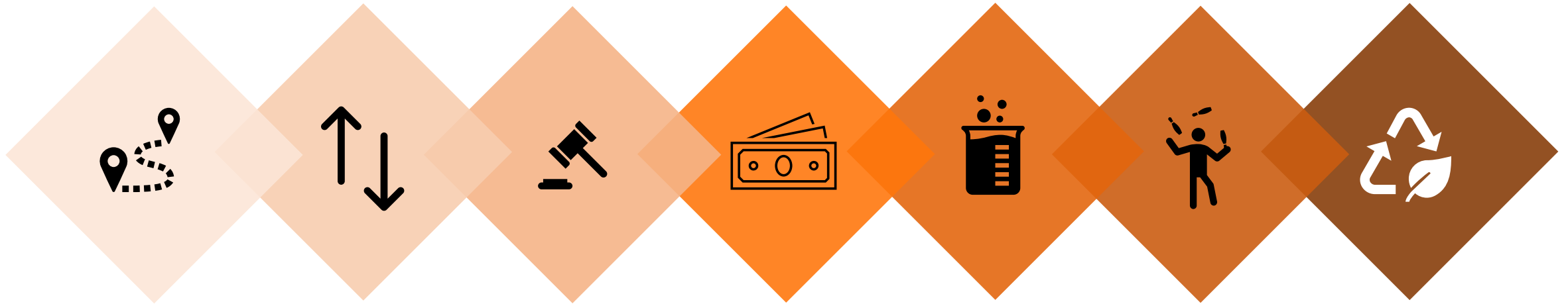
CHAINES DE CONTRÔLE

Modèle	Schéma descriptif	Lien entre flux physique et documentaire	Séparation physique nécessaire pour garantir la présence des caractéristiques	Pourcentage garanti par produit	Type d'attente satisfait	Source identifiable
Identity Preserved		✓	✓	✓	Item-based	✓
Segregated		✓	✓	✓	Item-based	X
Controlled Blending	/	✓	✓ (partielle)	✓ (par lot)	Market-based	X
Mass Balance Rolling Average		✓	X	✓ (en moyenne)	Market-based	X
Mass Balance Credit Method		✓	X	X	Market-based	X
Book and Claim		X	X	X	Market-based	X

Robustesse

Source : Norme ISO 22095

LES DIFFICULTÉS LIÉES À LA TRAÇABILITÉ DES MPR MÉTALLIQUES



Définition du point d'origine

Identification complexe du point d'origine de la matière recyclée

Organisation

Nécessite une coordination rigoureuse entre de nombreux acteurs aux pratiques et outils hétérogènes
Opacité maillons de la chaîne

Cadre normatif

Manque d'uniformisation à l'échelle internationale
niveau d'ambition, et évolutions

Coût

Adoption des nouvelles approches (investissements)
Mise en place des audits ou technologies sur la chaîne de valeur

Transformation matière

Mélanges de matières
Présence de contaminants
Perte de traçabilité sur certaines étapes (ex fabrication pièce en alu)

















Multiplicité des solutions techniques

Outils de traçabilité nombreux et souvent non interopérables

Spécificités des Matières Premières de Recyclage

Faible maturité, manque de disponibilité et sécurité d'approvisionnement

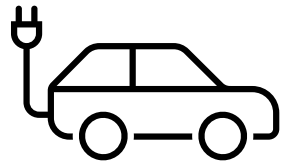
LES APPROCHES ET SOLUTIONS DE TRAÇABILITÉ – TRANSPOSABLES AUX MPR MÉTALLIQUES ?

	Finalité	Maturité / applications	Exemples
Déclarations fournisseurs	Obtenir information déclarative / contractuelle	Initiatives collectives : palme, bois, cacao Certificat 3.1 industrie	 ASD ACTION FOR SUSTAINABLE DERIVATIVES
Audit et vérification de la chaîne	Vérifier l'origine et calculer taux MPR via tierce partie	Chargeurs téléphone (MPR cuivre), barres rideaux (MPR alu), ...	    
Plateformes numériques (blockchain, ERP, PLM)	Collecter, fiabiliser, transmettre la donnée	Passeport numérique batterie, ...	  
Marquage sur pièces	Donner un code unique aux pièces (mécanique, laser)	Pièces industrielles métalliques...	 
Traceurs intégrés moléculaire, fluorescence	Donner un code unique aux produits et composants (différents matériaux)	Textiles, plastiques, composants aéro et batteries, ...	  
Analyse isotopique	Mesurer la composition isotopique des molécules présentes dans un mélange pour identifier sa source	Contrefaçon, recyclage plastique, ...	
Analyse élémentaire	Identifier le profil minéral d'un produit / fluide pour contrôler déclarations	Agroalimentaire, DPP, ...	

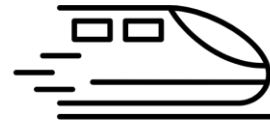
*Vision non exhaustive des solutions

PROCHAINES ÉTAPES DE L'ÉTUDE

- Étudier la transposabilité de certaines pistes de solution identifiées à des cas industriels concrets pour vérifier l'incorporation des MPR dans les matériaux / composants / produits.
- En tirer des conclusions, recommandations généralisables (R&D, techniques, organisationnelles, ...)



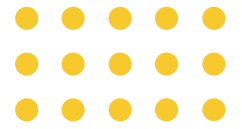
Secteur Automobile
Aluminium



Secteur Ferroviaire
Acier

**N'hésitez pas à venir nous voir pour partager vos retours
d'expérience, réflexions sur cette thématique**

Date provisoire de publication de la synthèse : Mai 2026



A PROPOS DE TRANSITIONS

NOTRE RAISON D'ÊTRE

Accompagner la construction et le déploiement de stratégies opérationnelles de **réduction des risques**, d'**adaptation**, de **régénération** et de **circularité** à l'échelle de produits, filières, territoires ou écosystèmes clés, en vue de promouvoir des modèles **sobres**, **durables** et **solidaires**

3 OBJECTIFS D'IMPACT



Préservation des ressources naturelles



Lutte contre le changement climatique & adaptation



Protection des droits humains, modèles inclusifs et équitables

40

CONSULTANT·E·S **EXPERT·E·S DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOCIALE**, APPUYÉ·E·S PAR UN RÉSEAU D'EXPERTS SECTORIELS

15

ANS EN SOUTIEN AUX **ACTEURS PRIVÉS ET PUBLICS** POUR ACCOMPAGNER LEUR TRANSFORMATION

1

APPROCHE UNIQUE AXÉE SUR **LE DIALOGUE AVEC LA SOCIÉTÉ CIVILE ET L'INNOVATION AU SERVICE DE L'IMPACT**



Contact

Guilherme SAIEG FARIA, Directeur de Projets – Industries, TRANSITIONS
guilherme.saiegfaria@transitions-dd.com

Arthur LOUBERT, Consultant, TRANSITIONS
arthur.loubert@transitions-dd.com

TRANSITIONS / 21 rue du Faubourg Saint Antoine / 75011 Paris / contact@transitions-dd.com / www.transitions-dd.com
/SAS au capital de 700 € / RCS: Paris 499 944 783 00038 / N°TVA Intracommunautaire: FR88499944783

The logo for RECORD features the word "RECORD" in a bold, green, sans-serif font. The letter "O" is stylized as a circular arrow pointing clockwise, symbolizing a circular economy or continuous process.

RECHERCHE COOPÉRATIVE
EN ENVIRONNEMENT ET
ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Pour retrouver nos travaux www.record-net.org

Pour rester informé [Newsletter](#) et [LinkedIn](#)

Les programmes
RECORD font l'objet
d'un soutien de l'ADEME



Journée de restitution RECORD

Présentation des derniers résultats issus de ses programmes d'études et de recherche

Les membres de **RECORD**



22 janvier 2026
Maison de la Chimie, Paris